

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

**VẬN DỤNG MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC
TRONG DẠY HỌC PHẦN “ĐỘNG LỰC HỌC” – VẬT
LÍ LỚP 10 NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÍ
CỦA HỌC SINH**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ
LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC BỘ MÔN

Đà Nẵng – Năm 2026

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

VẬN DỤNG MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC
TRONG DẠY HỌC PHẦN “ĐỘNG LỰC HỌC” – VẬT LÝ
LỚP 10 NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÝ CỦA
HỌC SINH

Ngành: Lý luận và Phương pháp dạy học bộ môn Vật lý
Mã số: 9140111

LUẬN ÁN TIẾN SĨ
NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

- PGS.TS NGUYỄN THỊ NHỊ
- PGS.TS NGUYỄN BẢO HOÀNG THANH

Đà Nẵng – Năm 2026

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS.TS Nguyễn Thị Nhị và PGS.TS Nguyễn Bảo Hoàng Thanh. Các kết quả nghiên cứu thể hiện trong luận án là trung thực, được các đồng tác giả cho phép sử dụng và chưa được công bố trong bất kỳ công trình nào khác

Tác giả

Trần Thị Hương Xuân

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện luận án, tôi đã nhận được sự giúp đỡ, hỗ trợ và tạo điều kiện từ Cơ quan công tác, Nhà trường, Quý Thầy Cô và các nhà khoa học cùng với sự động viên, ủng hộ của gia đình, quý đồng nghiệp và bạn bè.

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến PGS.TS Nguyễn Thị Nhị và PGS.TS Nguyễn Bảo Hoàng Thanh đã dành nhiều thời gian, đầu tư tâm huyết và công sức để hỗ trợ, định hướng, góp ý, chỉnh sửa cho tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và thực hiện luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu và các em học sinh trường THPT Phan Châu Trinh, Nguyễn Khuyển, Nguyễn Hiền, Hòa Vang, Ông Ích Khiêm, Sơn Trà; quý đồng nghiệp đã giúp đỡ, hướng dẫn và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình thực hiện công trình nghiên cứu khoa học và thực nghiệm sư phạm, thu thập thông tin và dữ liệu phục vụ nghiên cứu.

Tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng, quý đồng nghiệp tại Khoa Lý – Hóa đã tạo điều kiện thuận lợi, hỗ trợ về thời gian và chuyên môn để tôi chuyên tâm hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành biết ơn toàn thể gia đình, bạn bè, đồng nghiệp và người thân đã chia sẻ, động viên, ủng hộ tôi trong suốt thời gian học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận án này.

Trân trọng!

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2026
Tác giả

Trần Thị Hương Xuân

TRANG THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên đề tài: VẬN DỤNG MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC TRONG DẠY HỌC PHẦN “ĐỘNG LỰC HỌC” – VẬT LÝ LỚP 10 NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÝ CỦA HỌC SINH

Ngành: Lý luận và Phương pháp dạy học bộ môn Vật lý

Họ và tên NCS: TRẦN THỊ HƯƠNG XUÂN

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS Nguyễn Thị Nhi
2. PGS.TS Nguyễn Bảo Hoàng Thanh

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng

Tóm tắt:

Đề tài được thực hiện với mục tiêu xây dựng và kiểm chứng tính hiệu quả của việc tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược định hướng phát triển năng lực vật lý của học sinh trung học phổ thông.

Luận án đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về năng lực vật lý và dạy học theo định hướng phát triển năng lực trong bối cảnh chương trình giáo dục phổ thông 2018. Năng lực vật lý được xác định với ba thành tố chính: (1) năng lực nhận thức vật lý, (2) năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý, và (3) năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã phân tích các đặc trưng, ưu điểm và hạn chế của mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học Vật lý; đồng thời, đề xuất khung năng lực vật lý với 16 chỉ số hành vi, kèm theo tiêu chí đánh giá 4 mức độ.

Về thực nghiệm, luận án thiết kế tiến trình dạy học 2 chủ đề (6 bài học) thuộc phần “Động lực học” - Vật lý 10 theo quy trình gồm ba pha: (1) học trực tuyến trước khi đến lớp, (2) học trực tiếp tại lớp, và (3) học trực tuyến sau giờ học. Quy trình này được triển khai với nhóm thực nghiệm và so sánh với nhóm đối chứng dạy học theo phương pháp truyền thống. Kết quả phân tích định lượng cho thấy học sinh nhóm thực nghiệm có sự tiến bộ rõ rệt về năng lực vật lý qua cả ba thành tố, đặc biệt là ở năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học và tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý. Sự khác biệt đạt ý nghĩa thống kê, đồng thời kết quả quan sát, phỏng vấn và sản phẩm học tập cũng khẳng định tính khả thi và hiệu quả của mô hình lớp học đảo ngược.

Những đóng góp mới của luận án bao gồm:

1. Xây dựng khái niệm năng lực vật lý và các thành tố năng lực, đề xuất khung năng lực vật lý với 16 chỉ số hành vi và tiêu chí đánh giá cụ thể, phù hợp với định hướng chương trình giáo dục phổ thông 2018.

2. Đề xuất quy trình tổ chức dạy học phần “Động lực học” theo mô hình Lớp học đảo ngược định hướng phát triển năng lực vật lý, trong đó xác định rõ hoạt động của giáo viên và học sinh ở từng pha cùng với phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá tương ứng.

3. Cung cấp minh chứng thực nghiệm về tác động tích cực của mô hình Lớp học đảo ngược đối với sự phát triển năng lực vật lý của học sinh.

Kết quả nghiên cứu có khả năng ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn dạy học Vật lý tại trường phổ thông, đặc biệt trong bối cảnh triển khai Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Giáo viên có thể vận dụng trực tiếp các bài học mẫu, phiếu học tập và công cụ đánh giá để tổ chức các hoạt động học tập linh hoạt, kết hợp trực tuyến và trực tiếp, nhằm nâng cao hiệu quả dạy học và phát triển năng lực của học sinh.

Hướng nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng sang các chủ đề Vật lý khác hoặc các môn khoa học tự nhiên, kết hợp với ứng dụng công nghệ số và các chiến lược học tập tích cực khác như học tập dự án, học tập khám phá và STEM. Ngoài ra, cần tiếp tục nghiên cứu đánh giá tác động lâu dài của mô hình lớp học đảo ngược đối với các năng lực cốt lõi khác như năng lực tự học, tư duy phản biện và năng lực hợp tác, để từ đó hoàn thiện mô hình dạy học phù hợp hơn với bối cảnh giáo dục hiện đại.

Từ khóa: lớp học đảo ngược, Động lực học, năng lực vật lý, trung học phổ thông, dạy học phát triển năng lực

INFORMATION PAGE OF DOCTORAL THESIS

Name of thesis: Applying the Flipped Classroom Model in Teaching the “Dynamics” section of Grade 10 Physics to Develop Students’ Physics Competency

Major: Theory and Methods of Teaching Physics

Full name of PhD student: Tran Thi Huong Xuan

Supervisors: 1. Associate Professor. Doctor Nguyen Thi Nhi

2. Associate Professor. Doctor Nguyen Bao Hoang Thanh

Training institution: University of Science and Education – The University of Danang

Abstract

This thesis aims to design and verify the effectiveness of implementing the flipped classroom (FC) model to foster the development of high school students’ physics competency.

The study systematizes the theoretical foundations of physics competency and competency-based instruction in the context of Vietnam’s 2018 General Education Curriculum. Physics competency is defined with three main components: (1) physics knowledge and understanding, (2) the ability to explore the natural world from a physics perspective, and (3) the ability to apply acquired knowledge and skills. Based on this framework, the research analyzes the characteristics, advantages, and limitations of the flipped classroom model in physics teaching and proposes a physics competency framework comprising 16 behavioral indicators with four assessment levels.

For the experimental implementation, the dissertation designed two topics (six lessons) in the “Dynamics” section of Grade 10 Physics following a flipped classroom sequence with three phases: (1) online learning before class, (2) face-to-face learning in class, and (3) online learning after class. The process was applied to an experimental group and compared to a control group taught using traditional methods. Quantitative analysis indicated that the experimental group made significant progress in all three components of physics competency, particularly in the ability to apply knowledge and skills and to explore the natural world from a physics perspective. The differences were statistically significant, and observations, interviews, as well as students’ learning products further confirmed the feasibility and effectiveness of the flipped classroom model.

The new contributions of this dissertation include:

1. Establishing the concept of physics competency and its components, and proposing a physics competency framework with 16 behavioral indicators and specific assessment criteria aligned with the 2018 General Education Curriculum.
2. Proposing an instructional process for teaching the “Dynamics” section using the flipped classroom model to develop physics competency, clearly defining teachers’ and students’ activities in each phase, along with corresponding teaching methods and assessment strategies.
3. Providing empirical evidence of the positive effects of the flipped classroom model on the development of high school students’ physics competency.

The research outcomes can be widely applied in practical physics teaching at high schools, particularly in the context of the 2018 curriculum. Teachers can directly utilize the sample lessons, learning worksheets, and assessment tools to organize flexible activities that combine online and face-to-face modes, thereby enhancing teaching effectiveness and fostering students’ competency development.

Future research directions may extend to other Physics topics or science subjects, integrating digital technology and active learning strategies such as project-based learning, inquiry-based learning, and STEM education. Additionally, further studies are needed to assess the long-term impact of the flipped classroom model on other core competencies, including self-directed learning, critical thinking, and collaboration, to refine the teaching model for modern educational contexts.

Key words: flipped classroom, dynamics, physics competency, high school, competency-based teaching

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
DANH MỤC BẢNG	x
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	xi
MỞ ĐẦU	1
1. Lí do chọn đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	2
3. Giả thuyết nghiên cứu	2
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	3
6. Phương pháp nghiên cứu	3
7. Đóng góp mới của luận án	4
8. Cấu trúc luận án	5
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC VÀ VẬN DỤNG MÔ HÌNH VÀO DẠY HỌC ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC.....	6
1.1 Những nghiên cứu về mô hình Lớp học đảo ngược.....	6
1.1.1 Tiến trình hình thành và phát triển lí luận về mô hình Lớp học đảo ngược.....	6
1.1.2 Những nghiên cứu về đặc trưng và tác động sư phạm của mô hình Lớp học đảo ngược	9
1.1.3 Những nghiên cứu về triển khai vận dụng mô hình lớp học đảo ngược trong thực tiễn dạy học phổ thông.....	16
1.2 Những nghiên cứu về giáo dục định hướng năng lực.....	18
1.2.1 Nghiên cứu về năng lực và giáo dục định hướng năng lực	18
1.2.2 Nghiên cứu về năng lực Vật lí và dạy học phát triển năng lực Vật lí	20
1.3 Nghiên cứu về thực tiễn vận dụng và hiệu quả của mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học phát triển năng lực vật lí.....	24
KẾT LUẬN CHƯƠNG 1.....	28
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ TỔ CHỨC DẠY HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÍ CỦA HỌC SINH.....	29
2.1 Cơ sở lí luận về dạy học định hướng phát triển năng lực học sinh.....	29
2.1.1 Khái niệm năng lực	29
2.1.2 Cấu trúc và thành tố năng lực vật lí.....	29
2.2 Cơ sở lí luận về mô hình lớp học đảo ngược	51
2.2.1 Khái niệm về mô hình lớp học đảo ngược	51
2.2.2 Vai trò của lớp học đảo ngược trong dạy học phát triển năng lực vật lí của học sinh.....	51
2.2.3 Các hình thức tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược	54

2.2.4 Các kiến thức vật lý phù hợp với dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược	56
2.2.5 Nguyên tắc thiết kế hoạt động dạy học hướng phát triển năng lực vật lý của học sinh theo mô hình lớp học đảo ngược.....	57
2.3 Cơ sở thực tiễn của việc dạy học phát triển năng lực vật lý theo mô hình lớp học đảo ngược	58
2.3.1 Khảo sát giáo viên	58
2.3.2 Khảo sát học sinh	66
2.4 Phát triển năng lực vật lý của học sinh qua mô hình lớp học đảo ngược.70	
2.4.1 Cơ sở khoa học của nguyên tắc dạy học phát triển năng lực vật lý theo mô hình Lớp học đảo ngược.....	70
2.4.2 Nguyên tắc đề xuất các biện pháp phát triển năng lực vật lý của học sinh trong dạy học theo mô hình Lớp học đảo ngược.....	71
2.4.3 Biện pháp phát triển năng lực vật lý khi triển khai dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược	72
2.5 Quy trình triển khai dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lý của học sinh.....	75
2.5.1 Quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lý	75
2.5.2 Tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược phát triển năng lực vật lý	83
KẾT LUẬN CHƯƠNG 2.....	87
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÝ CỦA HỌC SINH.....	88
3.1 Phân tích chương trình Vật lý 10 theo chương trình giáo dục phổ thông 2018	88
3.2 Phân tích kiến thức phần Động lực học – Vật lý 10	89
3.3 Mục tiêu và tiến trình tổ chức dạy học phần Động lực học – Vật lý 10....	90
3.3.2. Phát triển năng lực vật lý qua các pha của tiến trình tổ chức dạy học	93
3.3.3. Tiến trình tổ chức dạy học bài Định luật I Newton.....	101
3.3.4. Tiến trình tổ chức dạy học bài Định luật II Newton	107
KẾT LUẬN CHƯƠNG 3.....	116
CHƯƠNG 4. THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM.....	117
4.1 Mục đích thực nghiệm sư phạm	117
4.2 Đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm	117
4.2.1 Thực nghiệm sư phạm vòng 1	117
4.2.2 Thực nghiệm sư phạm vòng 2	117
4.3 Vấn đề nghiên cứu	118
4.4 Phương pháp thực nghiệm sư phạm.....	118
4.5 Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm.....	119

4.6 Tiến trình thực nghiệm sư phạm.....	119
4.7 Xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá sự phát triển năng lực vật lí trong quá trình học tập theo mô hình Lớp học đảo ngược	120
4.7.1 Nguyên tắc xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá trong dạy học phát triển năng lực vật lí theo mô hình Lớp học đảo ngược.....	120
4.7.2 Quy trình kiểm định công cụ.....	121
4.7.3 Hình thức đánh giá sự phát triển năng lực vật lí trong dạy học đảo ngược	121
4.8 Thiết kế nghiên cứu và cách thức thu thập, xử lí dữ liệu.....	122
4.8.1 Thiết kế nghiên cứu.....	122
4.8.2 Công cụ đo và quy trình kiểm định công cụ	124
4.8.3 Cách thức thu thập, xử lí và phân tích dữ liệu định tính và định lượng	125
4.9 Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm	126
4.9.1 Đánh giá định tính quá trình tổ chức các hoạt động học tập đảo ngược	126
4.9.2 Nghiên cứu trường hợp về quá trình phát triển năng lực vật lí qua mô hình lớp học đảo ngược	132
4.9.3 Phân tích dữ liệu định lượng về hiệu quả phát triển NLVL trong dạy học theo mô hình LHĐN của lớp thực nghiệm.....	141
4.9.4 Đánh giá sự phát triển các CSHV qua các hoạt động học tập đảo ngược.....	150
KẾT LUẬN CHƯƠNG 4.....	155
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	156
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	158
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ .	170
PHỤ LỤC I. THỐNG KÊ NGHIÊN CỨU VỀ VẬN DỤNG MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC.....	PK1
PHỤ LỤC II. QUY TRÌNH XÂY DỰNG CẤU TRÚC NĂNG LỰC VẬT LÍ TRONG DẠY HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC.....	PL6
PHỤ LỤC III. PHIẾU KHẢO SÁT ĐIỀU TRA THỰC TRẠNG.....	PL13
PHỤ LỤC IV. KẾT QUẢ KHẢO SÁT THỰC TRẠNG VÀ NHU CẦU TỔ CHỨC DẠY HỌC ĐẢO NGƯỢC CỦA GIÁO VIÊN	PL14
PHỤ LỤC V. LINK VIDEO QUAN SÁT GIỜ GIẢNG CỦA GIÁO VIÊN ĐỂ PHÂN TÍCH NĂNG LỰC TPACK.....	PL18
PHỤ LỤC VII. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ KHẢO SÁT THỰC TRẠNG HỌC TẬP ĐẢO NGƯỢC CỦA HỌC SINH	PL19
PHỤ LỤC VIII. MỤC TIÊU VÀ THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC CÁC CHỦ ĐỀ	PL22
PHỤ LỤC IX. TÓM TẮT CÁC HỌC LIỆU SỬ DỤNG TRONG TỔ CHỨC DẠY HỌC PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC.....	PL39
PHỤ LỤC X. TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC DẠY HỌC CÁC BÀI HỌC PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC.....	PL41

PHỤ LỤC XI. THIẾT KẾ HỌC LIỆU SỬ DỤNG TRONG DẠY HỌC ĐẢO NGƯỢC (CÁC PHA TRỰC TUYẾN)	PL87
PHỤ LỤC XII. RUBRICS SỬ DỤNG TRONG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ BIỂU HIỆN CÁC CHỈ SỐ HÀNH VI CỦA NĂNG LỰC VẬT LÍ QUA CÁC HOẠT ĐỘNG HỌC TẬP.....	PL94
PHỤ LỤC XIII. DỮ LIỆU PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH.....	PL120
PHỤ LỤC XIV. ĐỀ KIỂM TRA	PL136
PHỤ LỤC XV. PHÂN TÍCH ĐỊNH LƯỢNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	PL142
PHỤ LỤC XVI. SỐ LIỆU THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM.....	PL153

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ
1	BGDĐT	Bộ Giáo dục và Đào tạo
2	BQS	Biển quan sát
3	CNTT	Công nghệ thông tin
4	CH	Câu hỏi
5	CT	Chương trình
6	CTGDPT	Chương trình giáo dục phổ thông
7	CSHV	Chỉ số hành vi
8	ĐG	Đánh giá
9	ĐH	Đại học
10	ĐTC	Độ tin cậy
11	GD	Giáo dục
12	GTTB	Giá trị trung bình
13	GV	Giáo viên
14	HD	Hoạt động
15	HTĐN	Học tập đảo ngược
16	HS	Học sinh
17	KQHT	Kết quả học tập
18	KTĐG	Kiểm tra đánh giá
19	LHDN	Lớp học đảo ngược
20	NC	Nghiên cứu
21	NL	Năng lực
22	NLVL	Năng lực Vật lí
23	PHT	Phiếu học tập
24	PPDH	Phương pháp dạy học
25	THPT	Trung học phổ thông
26	ThN	Thực nghiệm
27	TN	Thí nghiệm
28	TNSP	Thực nghiệm sư phạm
29	SV	Sinh viên
30	VĐ	Vấn đề
31	VL	Vật lí

DANH MỤC BẢNG

Số hiệu bảng	Tên bảng	Trang
1.1	So sánh mô hình lớp học truyền thống và lớp học đảo ngược	12
2.1	Cấu trúc năng lực vật lí và các tiêu chí chất lượng của các chỉ số hành vi	38
2.2	Các hình thức tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược	54
2.3	Phân tích SWOT thực trạng dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược phát triển năng lực vật lí học sinh	66
2.4	Ma trận mục tiêu, công cụ đánh giá năng lực vật lí trong các pha học tập đảo ngược	80
2.5	Phân tích tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lí của học sinh	84
3.1	Kế hoạch dạy học các nội dung kiến thức phần Động lực học	89
3.2	Yêu cầu cần đạt phần "Động lực học" – Vật lý 10	90
3.3	Tiến trình hoạt động tìm tòi khám phá chủ đề "Ba định luật Newton" phát triển NLVL theo mô hình LHDN	94
4.1	Thiết kế nghiên cứu trước và sau tác động với các nhóm tương đương	118
4.2	Ma trận công cụ đo, mục đích và loại minh chứng	124
4.3	Kết quả phân tích thống kê theo cặp mẫu	142
4.4	Kết quả phân tích sự khác biệt theo cặp	142
4.5	Thống kê điểm trực tuyến, điểm hoạt động học có hướng dẫn, điểm vận dụng xa qua 2 chủ đề học tập	142
4.6	Kết quả thống kê điểm thô và kiểm định T của lớp thực nghiệm và đối chứng trước tác động	149
4.7	Kết quả thống kê điểm thô và kiểm định T của lớp thực nghiệm và đối chứng sau tác động	150
4.8	Thống kê điểm trung bình bài kiểm tra sau tác động giữa hai lớp	150

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Số hiệu hình vẽ	Tên hình vẽ	Trang
1.1	Cơ sở lí thuyết của mô hình Lớp học đảo ngược (Strayer J. F., 2007)	7
2.1	Thang nhận thức Bloom và cấu trúc năng lực vật lí trong thiết kế hoạt động dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược	52
2.2	Vai trò của các hoạt động trong mô hình lớp học đảo ngược đối với việc phát triển năng lực học sinh	53
2.3	Sơ đồ khái quát nội dung khảo sát	59
2.4	Kết quả ước lượng mô hình bằng bootstrapping	62
2.5	Mức độ khó khăn của GV theo thâm niên công tác	64
2.6	Giai đoạn 1- Chuẩn bị	77
2.7	Giai đoạn 2: Tổ chức dạy học	79
2.8	Giai đoạn 3: Kiểm tra đánh giá và điều chỉnh	79
2.9	Tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lí của học sinh	83
3.1	Cấu trúc phần Động lực học trong chương trình GDPT 2018	88
4.1	Phân tích kết quả TNSP	123
4.2	Hoạt động trực tuyến trên Google Classroom	130
4.3	Hoạt động vận dụng trên Padlet	130
4.4	Minh họa điểm thô của học sinh trong nghiên cứu trường hợp	135
4.5	Minh họa điểm trung bình các CSHV của học sinh trong các pha	135
4.6	Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực của học sinh 13 qua các pha học tập của từng chủ đề	137
4.7	Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực của học sinh 19 qua các pha học tập của từng chủ đề	138
4.8	Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực của học sinh 43 qua các pha học tập của từng chủ đề	139
4.9	Biểu đồ phát triển năng lực của học sinh số thứ tự 5 (nhóm 1)	140
4.10	Biểu đồ phát triển năng lực của học sinh số thứ tự 19 (nhóm 2)	140
4.11	Biểu đồ phát triển năng lực của học sinh số thứ tự 6 (nhóm 3)	141
4.12	So sánh điểm bài kiểm tra sau tác động giữa các nhóm HS lớp Thực nghiệm sau quá trình tác động	146
4.13	So sánh các hoạt động trước, trong, sau giờ học của các nhóm học sinh	146
4.14	Đường phát triển chỉ số hành vi N1 và N3 qua các pha trước và trong giờ học	151

4.15	Đường phát triển chỉ số hành vi T1, T2, T4 (Pha trước-trong giờ học) qua các bài	152
4.16	Đường phát triển chỉ số hành vi V1, V2, V3 (Pha trong-sau giờ học) qua các bài	153

MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự bùng nổ của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nền giáo dục thế giới chứng kiến sự dịch chuyển từ mô hình truyền thụ tri thức sang phát triển năng lực (NL) người học, đặc biệt là các NL cốt lõi phù hợp với yêu cầu thiết yếu đối với công dân thế kỉ XXI đồng thời giúp người học thích ứng với xã hội học tập suốt đời. Đối với Việt Nam, trong hơn một thập kỉ qua, quá trình đổi mới giáo dục (GD) đã được khởi xướng mạnh mẽ thông qua các chính sách chiến lược, đặc biệt là Nghị quyết số 29-NQ/TW (2013) về đổi mới căn bản, toàn diện GD và đào tạo. Đổi mới GD tại Việt Nam nhấn mạnh việc chuyển dịch từ mô hình GD truyền thống tập trung vào nội dung sang mô hình phát triển phẩm chất và NL người học.

Chương trình giáo dục phổ thông (CTGDPT) 2018 là một trong những định hướng quan trọng của quá trình đổi mới này, khẳng định yêu cầu phát triển toàn diện NL của HS và đổi mới đánh giá (ĐG) theo hướng dựa trên minh chứng và tiến bộ của người học. Đồng thời, Chiến lược phát triển GD giai đoạn 2021–2030 nhấn mạnh vai trò của chuyển đổi số, của các phương pháp dạy học (PPDH) tích cực và công nghệ GD trong việc nâng cao chất lượng, hiệu quả dạy học. Cụ thể, Quyết định số 131/QĐ-TTg ngày 25/01/2022 về phê duyệt chương trình chuyển đổi số ngành GD đến năm 2025, định hướng đến 2030 đặt ra yêu cầu thiết kế môi trường học tập kết hợp, học liệu số (HLS) và ĐG quá trình theo hướng dữ liệu hóa. Trong bối cảnh đó, thách thức không nằm ở việc có sử dụng công nghệ, mà là xây dựng được một mô hình tổ chức dạy học có cơ chế tác động rõ ràng, có công cụ đo đáng tin cậy và có bằng chứng thực nghiệm đủ mạnh về sự phát triển NL của học sinh (HS) [5], [6], [7], [8].

Trong thực tiễn dạy học ở Việt Nam giai đoạn triển khai CTGDPT 2018, nhiều nhà nghiên cứu (NC) khoa học GD đã khảo sát và ĐG hiệu quả của các PPDH định hướng phát triển NL. NC của Trần Thị Ái Luyến và Nguyễn Thị Kim Anh [1] đã chỉ ra rằng, mặc dù GV đã có những chuyển biến tích cực trong việc vận dụng các PPDH tích cực như dạy học theo dự án, dạy học theo định hướng STEM, dạy học khám phá, dạy học hợp tác hay dạy học trải nghiệm, song mức độ áp dụng còn chưa đồng đều giữa các vùng miền và các cấp học [1]. Các tác giả đã đề xuất việc tăng cường bồi dưỡng NL ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT), NL thiết kế HLS và đổi mới kiểm tra đánh giá (KTĐG) để đảm bảo sự thống nhất giữa dạy học, học tập và quá trình ĐG NL. NC của Nguyễn Lăng Bình và Đỗ Hương Trà [4] đã chỉ ra việc triển khai các PPDH phát huy tính chủ động của HS ở các trường phổ thông còn hạn chế do điều kiện cơ sở vật chất, NL công nghệ của GV và áp lực về thời lượng CT. Trong môn Vật lí (VL), CTGDPT 2018 xác định rõ mục tiêu phát triển NL vận dụng kiến thức vào giải quyết vấn đề (VĐ) thực tiễn và NL nhận thức, mô hình hóa các hiện tượng tự nhiên. Các NC chỉ ra việc phát triển năng lực vật lí (NLVL) cho HS còn gặp nhiều thách thức, đặc biệt trong khâu tổ chức HĐ học tập và đổi mới cả PPDH định

hướng phát triển NLVL của HS. Mặc dù chương trình (CT) mới nhấn mạnh đến việc HS “biết, làm được và vận dụng được”, song nhiều HĐ dạy học vẫn còn nặng tính truyền thụ, ít chú trọng tới trải nghiệm, khám phá và thực hành và phản tư. Điều này đòi hỏi GV phải tìm kiếm những mô hình dạy học phù hợp, giúp HS chủ động chiếm lĩnh tri thức, hình thành và phát triển NLVL một cách bền vững.

Trong bối cảnh đó, mô hình lớp học đảo ngược (LHĐN) - một trong những dạng thức của học tập kết hợp [61] [90] – được xem là hướng tiếp cận phù hợp để khắc phục những hạn chế của dạy học truyền thống và đáp ứng yêu cầu phát triển NL theo CTGDPT 2018. Các NC về LHĐN cho thấy xu hướng chung là gia tăng thời lượng hoạt động (HĐ) học trên lớp và chuyển một phần tiếp nhận nội dung ra ngoài lớp; tuy nhiên, trong dạy học VL, nhiều NC vẫn dừng ở ĐG kết quả học tập (KQHT) hoặc một số NL chung (như tự học), trong khi ít công trình chỉ ra *cơ chế* mà các pha trước–trong–sau giờ học tạo ra sự phát triển *NL đặc thù môn học* và cách đo lường sự phát triển đó bằng công cụ đã được kiểm định.

Trong CTGDPT môn VL, phần Động lực học giữ vai trò nền tảng trong việc hình thành các khái niệm cơ bản về lực và chuyển động, cung cấp cho HS các kiến thức gắn liền với thực tiễn và là cơ sở giúp HS hiểu sâu hơn về thế giới tự nhiên. Đây là phần nội dung giàu cơ hội thực hiện thí nghiệm (TN), mô hình hóa và lập luận kiến tạo kiến thức. Khoảng trống nổi bật là thiếu một mô hình can thiệp LHĐN được *định nghĩa thành phần* (HLS, nhiệm vụ trước khi đến lớp, HĐ kiến tạo tại lớp, ĐG quá trình) và được *liên kết chặt chẽ với cấu trúc NLVL* (thành tố, chỉ số hành vi (CSHV), mức độ biểu hiện) theo logic từ thiết kế HĐ đến cơ chế học tập, minh chứng hành vi và ĐG mức độ biểu hiện hành vi.

Vì vậy, VĐ NC của luận án là làm thế nào thiết kế và kiểm chứng mô hình LHĐN trong dạy học phần Động lực học – VL 10 có chế tác động rõ ràng đến các thành tố NLVL và có bằng chứng đáng tin cậy được kiểm nghiệm qua thực tiễn về sự phát triển NLVL của HS. Đó là lí do chúng tôi chọn đề tài ***“Vận dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học phần Động lực học - Vật lí 10 nhằm phát triển năng lực vật lí của học sinh”***.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Đề xuất và kiểm chứng quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL; từ đó tổ chức dạy học phần Động lực học – VL 10 theo quy trình đã đề xuất để đánh giá tác động của mô hình can thiệp này đến sự phát triển các thành tố và CSHV của NLVL ở HS.

3. Giả thuyết nghiên cứu

Nếu tổ chức dạy học phần Động lực học – VL 10 theo quy trình đề xuất, trong đó các HĐ ở các pha được thiết kế gắn với các thành tố NLVL, các CSHV và công cụ ĐG tương ứng thì HS lớp thực nghiệm (ThN) có sự phát triển NLVL cao hơn có ý nghĩa thống kê và ý nghĩa thực tiễn so với lớp đối chứng (ĐC) khi kiểm soát khác

biệt đầu vào; đồng thời, mức độ tham gia các HĐ ở các pha của mô hình có tương quan thuận với mức độ phát triển NLVL.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

4.1. Đối tượng nghiên cứu

HĐ của GV và HS trong dạy học phần Động lực học– Vật lý 10 theo mô hình LHĐN phát triển NLVL.

4.2. Phạm vi nghiên cứu

Nội dung kiến thức phần Động lực học trong CTGDPT môn VL 10.

Về thời gian: từ 9/2020 đến 9/2024.

Về không gian: các trường trung học phổ thông (THPT) trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

5. Nhiệm vụ nghiên cứu

- NC cơ sở lí luận về mô hình LHĐN trong dạy học nói chung và dạy học VL nói riêng; cơ sở lí luận về dạy học phát triển NL, trong đó có NLVL;
- Điều tra thực tiễn về việc sử dụng mô hình LHĐN trong dạy học; Tìm hiểu các thuận lợi và khó khăn trong việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN;
- Đề xuất biện pháp phát triển NLVL trong dạy học theo mô hình LHĐN;
- Đề xuất quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN và tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN định hướng phát triển NLVL;
- Thiết kế tiến trình tổ chức dạy học một số chủ đề phần Động lực học theo mô hình LHĐN nhằm phát triển NLVL của HS;
- Thiết kế các công cụ ĐG NLVL trong quá trình học tập theo mô hình LHĐN;
- Tiến hành thực nghiệm sư phạm (TNSP) để kiểm tra giả thuyết khoa học và tính khả thi của đề tài.

6. Phương pháp nghiên cứu

6.1 Phương pháp nghiên cứu lí thuyết

- NC các văn kiện của Đảng, Nhà nước và các thông tư, chỉ thị của Bộ Giáo dục và Đào tạo về đổi mới PPDH, nâng cao chất lượng GD, phát triển NL và phẩm chất cho người học;
- NC các tài liệu về việc phát triển NLVL của HS trong quá trình dạy học VL; về mô hình LHĐN để làm cơ sở đề xuất quy trình thiết kế và tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN hướng phát triển NLVL của HS;
- Phân tích kiến thức phần Động lực học – VL 10 trong CTGDPT 2018 và các tài liệu khoa học liên quan để làm căn cứ xác định việc thiết kế và tổ chức các HĐ dạy học.

6.2. Phương pháp nghiên cứu điều tra thực tiễn

- Phương pháp điều tra thực trạng về dạy học theo mô hình LHĐN trên đối tượng GV phổ thông và HS nhằm xác định thuận lợi và khó khăn trong việc tổ chức

dạy học theo mô hình LHĐN. Dựa trên cơ sở lí luận và kết quả điều tra thực tiễn đề xuất biện pháp phát triển NLVL qua việc dạy học theo mô hình LHĐN.

- Phương pháp chuyên gia được thực hiện với các giảng viên thuộc chuyên ngành Lý luận và PPDH bộ môn VL và GV phổ thông cốt cán để thẩm định giá trị nội dung và tính phù hợp của khung NLVL.

- Phương pháp điều tra ý kiến của HS về hiệu quả phát triển NLVL qua quá trình học tập theo mô hình LHĐN, cùng với phân tích dữ liệu thu được từ quá trình TNSP để ĐG tính hiệu quả của mô hình này trong dạy học phát triển NLVL.

6.3. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

- Tiến hành TNSP 2 vòng độc lập trên đối tượng HS lớp 10 THPT trên địa bàn thành phố Đà Nẵng. Sử dụng thiết kế NC bán ThN dạng trước và sau tác động đối với lớp ĐC tương đương, kết hợp dữ liệu định tính theo phương pháp hỗn hợp (mixed methods) để vừa kiểm chứng tác động vừa diễn giải cơ chế và điều kiện tác động.

- Sử dụng NC trường hợp với 9 HS được chọn theo tiêu chí đại diện (mức tham gia học trước, mức độ tiến bộ) để phân tích quá trình phát triển NLVL và minh chứng biểu hiện hành vi theo thời gian.

- Sử dụng thống kê toán học để phân tích kết quả TNSP và kiểm định giả thuyết thống kê, từ đó khẳng định hiệu quả của tiến trình dạy học đã soạn thảo đối với việc phát triển NLVL của HS.

7. Đóng góp mới của luận án

7.1. Về mặt lí luận

Trên cơ sở nghiên cứu tổng quan, đề tài đã đề xuất được cơ sở lí luận gồm:

- Khái niệm ba thành tố của NLVL và diễn đạt các chỉ số hành vi (CSHV) của ba thành tố phù hợp với mục tiêu NC;

- Ba biện pháp phát triển NLVL qua dạy học theo mô hình LHĐN;

- Quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học (3 giai đoạn) theo mô hình LHĐN hướng phát triển NLVL;

- Tiến trình tổ chức HĐ dạy học theo mô hình LHĐN (3 pha) phát triển NLVL.

7.2. Về mặt thực tiễn

- Thiết kế được sáu tiến trình dạy học cho sáu bài học thuộc phần “Động lực học” – Vật lí 10 theo mô hình LHĐN hướng phát triển NLVL của HS;

- Thiết kế công cụ ĐG và HLS sử dụng trong dạy học theo mô hình LHĐN của sáu bài học;

- Các tiến trình dạy học được tiến hành thực nghiệm, phân tích và điều chỉnh để có thể sử dụng làm tài liệu tham khảo cho GV trong quá trình tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN;

- Sử dụng thống kê toán học để phân tích tính khả thi của việc phát triển NLVL của HS qua học tập theo mô hình LHĐN.

8. Cấu trúc luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận chung và kiến nghị, danh mục các công trình khoa học liên quan đến luận án đã được công bố, tài liệu tham khảo, phụ lục, nội dung luận án gồm 04 chương”

Chương 1: Tổng quan nghiên cứu về mô hình LHĐN và vận dụng vào dạy học định hướng phát triển NL

Chương 2: Cơ sở lí luận và thực tiễn của việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL của HS.

Chương 3: Thiết kế tiến trình dạy học phần Động lực học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL của HS.

Chương 4: Thực nghiệm sư phạm.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC VÀ VẬN DỤNG MÔ HÌNH VÀO DẠY HỌC ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC

1.1 Những nghiên cứu về mô hình Lớp học đảo ngược

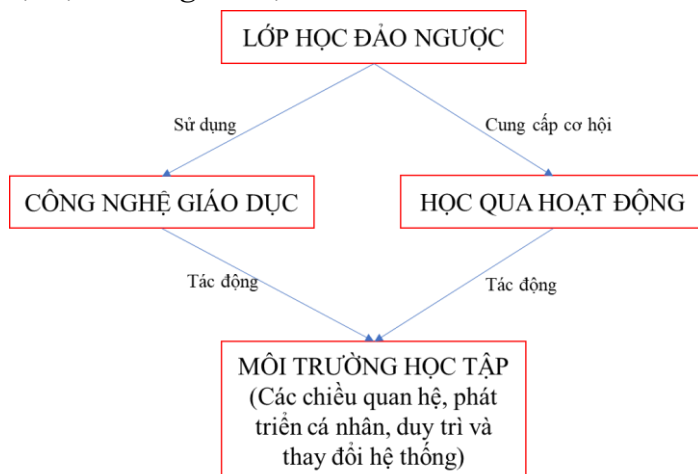
1.1.1 Tiến trình hình thành và phát triển lý luận về mô hình Lớp học đảo ngược

Khái niệm mô hình LHĐN đã được hình thành và phát triển những năm 1990 trong bối cảnh GD bắt đầu khai thác công nghệ số để hỗ trợ người học tiếp cận nội dung bài học ngoài không gian lớp học. Ở giai đoạn đầu, các NC chủ yếu xem LHĐN như một giải pháp tổ chức lại việc truyền đạt kiến thức, theo đó phần giảng giải ban đầu được chuyển ra ngoài lớp thông qua video, học liệu số (HLS) hoặc hệ thống quản lý học tập (LMS), nhằm tăng thời gian trên lớp cho trao đổi, thảo luận và hỗ trợ cá nhân hóa. Cách tiếp cận này được thể hiện trong các NC tiên phong của Baker [59], Mazur và Balkanski, trong đó trọng tâm là giảm sự phụ thuộc vào bài giảng trực tiếp, khuyến khích người học chuẩn bị bài trước khi đến lớp [59] và tăng cường sự tham gia của người học vào các HĐ trao đổi, thảo luận, hợp tác tại lớp nhằm thúc đẩy nhận thức sâu và điều chỉnh sai lầm [118]. Tuy nhiên, ở giai đoạn này, LHĐN vẫn chủ yếu được nhìn nhận từ góc độ tổ chức HĐ và hỗ trợ công nghệ; mối quan hệ giữa việc chuẩn bị trước ở nhà với chất lượng học tập tại lớp chưa được lý giải thật đầy đủ [59].

Bước phát triển tiếp theo diễn ra khi Lage và cộng sự sử dụng thuật ngữ *inverted classroom* để mô tả sự chuyển đổi các HĐ vốn diễn ra trong lớp ra ngoài lớp và ngược lại [111]. Dựa trên lý thuyết về phong cách học tập đa dạng của người học của Reichmann và Grasha (1974), Keirse và Bates (1984) và Kolb (1981), Lage, Platt và Treglia đã đề xuất cách tiếp cận linh hoạt nhằm đáp ứng nhu cầu học tập cá nhân hóa. Người học được khuyến khích lựa chọn hình thức học phù hợp như video bài giảng, tài liệu in hoặc bài giảng điện tử có âm thanh hướng dẫn để chuẩn bị trước khi đến lớp. Trong giờ học, thời gian được ưu tiên cho các HĐ thảo luận, thực hành, TN và vận dụng kiến thức thông qua hợp tác nhóm, từ đó tăng cường tính chủ động, tự định hướng và khả năng áp dụng tri thức của người học vào bối cảnh thực tiễn [80] [111]. *Tuy nhiên, NC của Lage và cộng sự chưa làm rõ cách thức liên kết giữa HĐ trước khi đến lớp và HĐ tại lớp dưới góc độ kiến tạo tri thức.*

Tiếp nối hướng NC này, Strayer cho rằng mô hình tạo ra môi trường học tập linh hoạt, trong đó các HĐ ngoài lớp và trong lớp được thúc đẩy bởi những cơ sở lý thuyết khác nhau, đặc biệt là sự kết hợp giữa định hướng hành vi trong giai đoạn tiếp cận tài liệu và định hướng kiến tạo trong giai đoạn học tập tích cực tại lớp [143]. Cũng theo đó, Strayer đề xuất cơ sở lý thuyết của việc khám phá các HĐ học tập theo mô hình LHĐN (Hình 1.1). Cụ thể, mô hình sử dụng các công nghệ dạy học để chuyển

tải nội dung bài học đến người học ở không gian bên ngoài lớp học (mũi tên bên trái), tạo điều kiện cho các HĐ học tập, thúc đẩy HS học qua HĐ (mũi tên bên phải). Cách tiếp cận này góp phần mở rộng nền tảng lí luận của mô hình, giúp lí giải vì sao việc chuyển phần tiếp nhận tri thức cơ bản ra ngoài lớp có thể tạo điều kiện cho các HĐ nhận thức bậc cao diễn ra hiệu quả hơn trong lớp học. Tuy nhiên, đóng góp của Strayer chủ yếu *dừng ở mức khái quát hóa cơ sở lí thuyết, chưa xác lập được một mô hình lí luận đủ chặt chẽ để giải thích các biến trung gian như mức độ tham gia, động cơ hay khả năng tự học của người học.*



Hình 1.1. Cơ sở lí thuyết của mô hình Lớp học đảo ngược (Strayer J. F., 2007)

Từ năm học 2007-2008, các GV Bergmann and Sams đã thực hiện ghi hình bài giảng môn Hóa học và tạo ra sự thay đổi đáng kể trong tổ chức dạy học. HS được yêu cầu chủ động xem video, ghi chú và đặt CH liên quan đến nội dung trước buổi học. Thời gian trên lớp được sử dụng để giải đáp thắc mắc, làm rõ các quan niệm sai lệch – đồng thời là cơ sở để GV ĐG hiệu quả học liệu – và triển khai các HĐ thực hành, TN và giải quyết VĐ. Cách tiếp cận này giúp HS nhận diện và điều chỉnh hiểu lầm vốn khó phát hiện trong mô hình truyền thống do giới hạn thời gian. Ngoài ra, nó cũng mở rộng cơ hội thực hiện các nhiệm vụ học tập có chiều sâu, tăng cường khả năng phản hồi tức thời, tự quản học tập, và hỗ trợ lưu trữ – truy xuất tiến trình học khi cần thiết. Mô hình này đồng thời khẳng định sự chuyển dịch vai trò của GV từ người giảng dạy trung tâm sang người hỗ trợ và đồng hành cùng HS trong quá trình kiến tạo tri thức [61]. Theo các tác giả Barbara và Virginia [60], McDaniel và Caverly [119], thời gian lên lớp theo mô hình này dành cho người học xử lý thông tin kiến thức với sự hỗ trợ của thầy cô và bạn bè. Bergmann và cộng sự [61] đã đặt lại VĐ bản chất của mô hình này. Theo các tác giả này, đặc điểm quan trọng của mô hình này là *sự tăng cường tiếp xúc và tương tác giữa GV-HS hay HS-HS, là sự kết hợp giữa dạy trực tiếp và học thông qua xây dựng kiến thức, tạo ra cơ hội cá nhân hoá quá trình GD.*

Đến năm 2014, Flipped Learning Network đưa ra khái niệm học tập đảo ngược như một tiếp cận sư phạm cho phép GV chuyển HĐ giảng dạy trực tiếp ra khỏi lớp

học, nhằm tối ưu thời gian trên lớp cho các HĐ tương tác, hợp tác và vận dụng kiến thức. Theo quan niệm này, việc sử dụng video hay HLS chưa đủ để hình thành LHĐN; mô hình chỉ thực sự được triển khai khi GV tích hợp đầy đủ bốn trụ cột cốt lõi F-L-I-P, bao gồm: môi trường học tập linh hoạt, văn hóa học tập lấy người học làm trung tâm, nội dung có chủ đích và vai trò chuyên gia GD của GV [85]. Cách tiếp cận này cho thấy LHĐN không còn được hiểu đơn thuần như một giải pháp công nghệ, mà đã được xác lập như một mô hình tổ chức dạy học nhấn mạnh tính chủ động, tự lực và phân tư của người học.

Xét về sự tham gia của HS vào quá trình học tập, HS có thể chủ động trong quá trình giải quyết VĐ và tự ĐG quá trình học tập của họ, tương tác với nhau và xác định khoảng trống trong quá trình học tập, phát triển tư duy phản biện thông qua các HĐ thảo luận và kết nối giữa kiến thức mới và cũ [146]. Bishop và Verleger đã đưa ra bảng định nghĩa mở rộng về LHĐN trong đó nhấn mạnh việc phát triển các HĐ nhóm và giải quyết VĐ tại lớp cùng với việc thực hành, vận dụng qua các CH đóng với sự hỗ trợ của công nghệ. Theo đó mô hình này bao gồm hai phần: tương tác qua các HĐ nhóm trong lớp và hướng dẫn cá nhân trực tiếp trên máy tính bên ngoài lớp học. Nhóm tác giả cũng trình bày khung lí thuyết của LHĐN là nguồn gốc tâm lý GD của việc lấy HS làm trung tâm và biểu đồ Venn các phương pháp và lí thuyết học tập lấy HS làm trung tâm [58].

Mustafa Çevikbaş và Ziya Argün nhấn mạnh rằng LHĐN có thể được xem như một mô hình học tập kết hợp, trong đó các HĐ học tập có ý nghĩa, học tập hợp tác và HĐ *siêu nhận thức* được triển khai chủ yếu trong môi trường lớp học, còn các HĐ nhận thức ở mức độ thấp hơn và việc NC độc lập được thực hiện ngoài lớp học thông qua video, bài trình chiếu, bài báo hoặc ghi chú số hóa [126], [66]. Từ các NC về khái niệm và quy trình triển khai, LHĐN thường được tổ chức theo cấu trúc ba pha: trước khi đến lớp, tại lớp và sau giờ học; qua đó tách biệt tương đối các HĐ nhận thức bậc thấp và bậc cao, đồng thời tăng cường sự tham gia tích cực của người học trong quá trình kiến tạo tri thức [159]. Bên cạnh đó, các tác giả cũng đề xuất nhiều hệ thống phân loại mô hình LHĐN như mô hình đảo ngược chuẩn, mô hình định hướng thảo luận, mô hình thực hành/studio-based hoặc mô hình đảo ngược từng phần, qua đó cho thấy LHĐN không phải là một cấu trúc duy nhất mà bao gồm nhiều biến thể linh hoạt tùy theo mục tiêu học tập, đặc thù môn học và thiết kế HĐ [51].

Qua phân tích các công trình NC về tiến trình hình thành và phát triển lí luận của mô hình LHĐN cho thấy mô hình này đã vận động từ một giải pháp hỗ trợ học tập bằng công nghệ sang một tiếp cận sư phạm nhấn mạnh việc tái cấu trúc HĐ dạy học theo hướng phát huy vai trò chủ thể của người học. Các NC giai đoạn đầu chủ yếu tập trung vào việc chuyển tải nội dung giảng dạy ra ngoài lớp học thông qua video, hệ thống LMS hoặc HLS, qua đó tạo điều kiện gia tăng thời gian cho các HĐ tương tác trên lớp. Trong khi đó, các NC ở giai đoạn sau đã mở rộng cách tiếp cận,

xem LHĐN không chỉ là sự đảo chiều về không gian và trình tự học tập, mà là quá trình tái cấu trúc HĐ học nhằm thúc đẩy học tập tích cực, học tập kiến tạo, tự học và tự điều chỉnh. Tuy cùng khẳng định giá trị của việc chuyển các HĐ nhận thức bậc thấp ra ngoài lớp học và dành thời gian trên lớp cho các HĐ nhận thức bậc cao, các NC lại *khác nhau* về cách xác định bản chất mô hình, cơ sở lí thuyết, và cơ chế tác động của nó đối với sự phát triển NL HS. Sự khác biệt này cho thấy LHĐN là một mô hình có tính mở và linh hoạt, song cũng phản ánh thực tế rằng khung lí luận của mô hình chưa hoàn toàn thống nhất, đặc biệt trong việc chỉ ra mối quan hệ giữa học trước ở nhà, HĐ học tập trên lớp và sự phát triển NL của người học.

Tại Việt Nam, các NC chủ yếu mô tả LHĐN như một hình thức dạy học kết hợp dựa trên công nghệ, nhấn mạnh vai trò tự học và khả năng tăng cường tương tác trong giờ học [13], [26]. Quy trình tổ chức LHĐN trong các NC này kế thừa cấu trúc ba pha của thế giới nhưng được cụ thể hóa thành nhiều bước chi tiết hơn, bao gồm xác định mục tiêu bài học, thiết kế HLS, giao nhiệm vụ tự học trước lớp, tổ chức HĐ nhóm trên lớp và ĐG, phản hồi sau giờ học [14], [26]. *Phần lớn công trình trong nước chưa phát triển một hệ thống phân loại mô hình LHĐN có tính lí luận và ít phân biệt giữa các dạng thức khác nhau của mô hình này. Ít công trình đi sâu xác lập một quy trình tổ chức dạy học có cơ sở khoa học rõ ràng, gắn chặt giữa cấu trúc HĐ học tập với cấu trúc NL cần hình thành và hệ tiêu chí ĐG tương ứng, nhất là trong dạy học các môn học đặc thù.* Điều này cho thấy khoảng trống cần được tiếp tục làm rõ, đặc biệt khi CTGDPT 2018 đặt ra yêu cầu thiết kế HĐ dạy học gắn với phát triển NL đặc thù môn học.

Luận án quan tâm đến mô hình LHĐN như một tiếp cận sư phạm chứ không phải mô hình kỹ thuật dạy học, theo đó LHĐN là **một quá trình tái cấu trúc HĐ học tập nhằm phát triển NL người học**, trong đó **trọng tâm không nằm ở công nghệ**, mà ở **cách tổ chức, hỗ trợ và định hướng quá trình kiến tạo tri thức của người học**. Vì vậy, từ góc nhìn của người NC, *mô hình LHĐN là một mô hình dạy học chủ động, đề cao tính cá nhân hóa và học tập kiến tạo, trong đó HS giữ vai trò trung tâm của quá trình tư duy và GV đóng vai trò dẫn dắt – kiến tạo môi trường học tập tích cực và hiệu quả.*

1.1.2 Những nghiên cứu về đặc trưng và tác động sư phạm của mô hình Lớp học đảo ngược

Bên cạnh việc được xem như là một hình thức đổi mới PPDH, trong một số NC ban đầu, LHĐN được mô tả như một dạng thức của học tập kết hợp– blended learning [49]. Tuy nhiên, các công trình sau này cho thấy hai mô hình này có sự khác biệt về bản chất sư phạm. Nếu học tập kết hợp chủ yếu hướng tới phối hợp các hình thức tổ chức dạy học nhằm tối ưu điều kiện học tập, thì LHĐN tập trung vào việc tái cấu trúc tiến trình dạy học, tập trung vào *việc đảo chiều trình tự tiếp cận tri thức*. Theo đó HS tiếp nhận nội dung lí thuyết ở nhà và dành thời gian trên lớp cho các HĐ vận dụng,

tương tác và phát triển NL. Vì vậy, điểm cốt lõi của LHĐN không nằm ở việc sử dụng công nghệ, mà ở sự *tái thiết kế vai trò của GV và HS* trong từng pha của quá trình học tập [67], [149]. Đặc biệt, LHĐN đặt trọng trách tiếp cận kiến thức vào tay người học, đòi hỏi ở họ mức độ siêu nhận thức và khả năng tự điều chỉnh cao hơn. Theo Carl Reidsema và cộng sự [67], điểm khác biệt cốt lõi của LHĐN nằm ở việc *đảo vị trí giữa giai đoạn tiếp cận tri thức và thực hành tri thức*, theo đó HS tự học bài mới tại nhà để chuẩn bị cho các HĐ vận dụng, phản biện, giải quyết VĐ diễn ra tại lớp. LHĐN thể hiện một triết lý dạy học chủ động – nơi người học giữ vai trò trung tâm, GV là người hỗ trợ tư duy và dẫn dắt quá trình kiến tạo tri thức. Do đó, LHĐN không đơn thuần là đổi mới hình thức học, mà là *sự chuyển hóa trong cách tiếp cận sư phạm*, tập trung vào đổi mới vai trò, HĐ và tư duy của HS, nhấn mạnh đến *đổi mới tiến trình học tập* giúp HS học sâu và phát triển quá trình siêu nhận thức [149].

Nhiều NC đã khẳng định mô hình LHĐN tạo ra môi trường học tập linh hoạt và giàu tính tương tác, giúp hình thành và phát triển tư duy phản biện, kỹ năng hợp tác và học tập suốt đời cho người học [54]. Theo Johnson & Renner [101], đặc điểm quan trọng của LHĐN là *tăng cường sự tương tác* giữa GV với HS, HS với HS; kết hợp giữa dạy trực tiếp và học thông qua xây dựng kiến thức, tạo ra cơ hội cá nhân hoá quá trình GD. Nhờ đó, HS xác định khoảng trống trong nhận thức, phát triển tư duy phản biện thông qua thảo luận, HĐ nhóm [97], kết nối hiệu quả giữa kiến thức đã có với tri thức mới [102]. Nhờ sự chuẩn bị trước khi đến lớp và tham gia tích cực vào các HĐ tại lớp [54] [76]; HS cải thiện mức độ tham gia, nâng cao động cơ học tập [98] [160]; tăng khả năng tự chủ và tự điều chỉnh [82] từ đó cải thiện kết quả học tập (KQHT) [68]. LHĐN cũng tạo cơ hội để HS phát triển kỹ năng trình bày, giải quyết VĐ [102] [110]; nâng cao hiểu biết sâu về nội dung bài học, khuyến khích học sâu [137]. Đối với GV, mô hình này giúp quan sát rõ hơn tiến trình nhận thức của HS [137], phát hiện những quan điểm sai lệch để có biện pháp điều chỉnh kịp thời [101].

So với lớp học truyền thống, LHĐN có những *đặc trưng sư phạm* cơ bản sau:

Thứ nhất, về cấu trúc tổ chức dạy học: LHĐN phân tách tương đối rõ giữa giai đoạn hình thành hiểu biết ban đầu trong không gian cá nhân và giai đoạn vận dụng, mở rộng tri thức trong không gian lớp học [64], [125]. HS tự NC nội dung qua video, tài liệu và nhiệm vụ định hướng trước khi đến lớp [125]; thời gian trên lớp được ưu tiên cho các HĐ thảo luận, thực hành, phản biện, hợp tác nhóm và giải quyết VĐ [94] – qua đó không chỉ phát triển kỹ năng xã hội mà còn thúc đẩy tư duy bậc cao và NL nhận thức của người học [64]. Mô hình này thúc đẩy *tính chủ động, tự định hướng và trách nhiệm trong học tập* của người học thông qua các HĐ thiết kế theo hướng phát triển tư duy tích cực và kỹ năng thực hành.

Thứ hai, về vai trò của GV và người học: mô hình LHĐN làm *thay đổi căn bản mối quan hệ dạy-học*. GV từ vai trò trung tâm truyền đạt chuyển sang vai trò tổ chức, cố vấn và phản hồi học tập trong khi HS trở thành chủ thể tích cực kiến tạo tri

thức, tự học, tự ĐG và học từ bạn học [64]. Cả GV và HS đều tham gia vào quá trình ĐG và tự ĐG với sự hỗ trợ của CNTT, nhằm nâng cao tính phản tư và hiệu quả học tập.

Thứ ba, về phương tiện và HLS: LHĐN khai thác mạnh vai trò của HLS, video, hệ thống LMS và công cụ tương tác trực tuyến. Steed [142] đã chỉ ra điểm mới của mô hình này là việc sử dụng CNTT giúp đảo ngược quá trình dạy và học cho cả GV và HS theo hướng thu hút sự tham gia của HS, tạo động lực học tập vì HS thường thích tiếp cận với HLS nhiều hơn là các tài liệu in truyền thống. Tuy nhiên, theo tác giả Natalie B. Milman, việc thiết kế các video bài giảng hay tài liệu học tập nghe – nhìn chất lượng cao vẫn là thách thức, đòi hỏi NL công nghệ và sự phàm số của GV. Ngoài ra, việc học qua video không phù hợp với mọi đối tượng HS, do sự khác biệt về phong cách học tập, và có thể hạn chế tính tương tác nếu không được thiết kế kèm theo CH hoặc cơ hội phản hồi [120].

Thứ tư, về điều kiện triển khai và yếu tố ảnh hưởng: Hiệu quả triển khai còn phụ thuộc vào khả năng tiếp cận công nghệ của HS và hạ tầng kỹ thuật số của nhà trường. Vận dụng Mô hình chấp nhận công nghệ và Lý thuyết thống nhất về các mô hình chấp nhận và sử dụng công nghệ, Alyousself đã phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc tiếp nhận LHĐN, bao gồm: nhận thức về tính hữu ích, tính dễ sử dụng, thái độ và hành vi dự định sử dụng. Các biến số như hiệu suất kỳ vọng, nỗ lực kỳ vọng, điều kiện thuận lợi, ảnh hưởng xã hội và lo lắng công nghệ cũng được xem xét nhằm ĐG khả năng tiếp nhận mô hình này [56], [55], [133], [73] cũng như hành vi tổ chức dạy học có ứng dụng công nghệ của GV ở nhiều cấp học [83] [145].

Xét về vai trò của mô hình LHĐN trong phát triển tư duy, nhận thức của HS, Davies và các cộng sự đã phân tích dựa trên thuyết kiến tạo, cho rằng LHĐN tạo điều kiện để HS phát triển tư duy thông qua sự tương tác liên tục với GV, bạn học (ngoài lớp) và các HĐ hợp tác nhóm (trong lớp). Môi trường học tập đa dạng, giàu HĐ đòi hỏi sự cộng tác giúp hình thành NL hợp tác và tăng cường HĐ nhận thức tích cực [78]. *Xét về con đường hình thành kiến thức,* mô hình này cho phép giúp người học trải đều khối lượng học tập, có kế hoạch học tập trước buổi học; giảm tải khối lượng nhận thức và tối đa hóa khả năng ghi nhớ, tối ưu sự tập trung, tăng thời gian cho mỗi nhiệm vụ do được chuẩn bị trước khi đến lớp và tự điều chỉnh việc học theo nhu cầu cá nhân và phong cách học [88] [89] [93] [135]. LHĐN *góp phần phát triển các NL chung,* đặc biệt là NL giao tiếp, hợp tác thông qua các HĐ nhóm trên lớp [58] [98], NL tự học, cá nhân hóa theo phong cách và tiến độ riêng; đồng thời thúc đẩy NL sử dụng công nghệ, kỹ thuật số và các NL học tập thế kỷ 21 [102].

Theo quan điểm kiến tạo, người học cần được tiếp cận tri thức mới thông qua HĐ tự NC, tự chiếm lĩnh với tốc độ cá nhân hóa, tạo điều kiện cho việc hình thành hiểu biết ban đầu và kết nối với kinh nghiệm nhận thức đã có [65], [117]. Trong LHĐN, HĐ tiếp nhận lí thuyết, khám phá và xây dựng hiểu biết ban đầu được chuyển

sang *không gian cá nhân* thông qua video bài giảng, mô phỏng, hoặc nhiệm vụ đọc có hướng dẫn. Cách tổ chức này giúp HS điều chỉnh tốc độ, mức độ lặp lại và cách thức chiếm lĩnh tri thức phù hợp với NL của bản thân, đồng thời tăng cường tự điều chỉnh học tập (self-regulated learning) – yếu tố quan trọng trong GD định hướng NL [161]. Tiếp theo, HĐ vận dụng, kiểm chứng và mở rộng tri thức được triển khai chủ yếu trong *không gian nhóm* tại lớp học. Các HĐ cụ thể thường được triển khai bao gồm: thảo luận nhóm về câu hỏi trọng tâm, thực hiện TN hoặc điều tra khoa học, phân tích dữ liệu, giải quyết VĐ thực tiễn theo nhóm nhỏ, trình bày – phản biện các phương án giải quyết, và giải thích hiện tượng VL bằng mô hình hoặc sơ đồ lực [148], [70]. Môi trường nhóm còn giúp HS chia sẻ kinh nghiệm nhận thức, chất vấn lập luận của nhau và hợp tác để xây dựng hiểu biết chung, phù hợp với quan điểm kiến tạo xã hội của Vygotsky (1978). Điều này tạo nên một chu trình nhận thức hoàn chỉnh: hình thành tri thức trong không gian cá nhân và vận dụng – mở rộng tri thức trong không gian nhóm.

Trong NC năm 2021, Yu Wang đã phân tích *sự khác biệt giữa mô hình LHĐN và lớp học truyền thống*, nhấn mạnh sự chuyển đổi từ quản lý GD tập trung tại trường học sang tự quản lý và hợp tác trong GD tại nhà, từ quản lý quá trình dạy học sang quản lý quá trình học tập của HS [150]. Nhóm tác giả Lê Thị Phụng và Bùi Phương Anh [34] đã phân biệt sự khác nhau giữa lớp học truyền thống và LHĐN, từ đó chúng tôi so sánh sự khác biệt giữa mô hình LHĐN và lớp học truyền thống trong bối cảnh đổi GD hiện nay như trình bày ở Bảng 1.1.

Bảng 1.1. So sánh mô hình lớp học truyền thống và lớp học đảo ngược

Tiêu chí	Lớp học truyền thống	Lớp học đảo ngược
1. Vai trò của GV	- Chuẩn bị giáo án lên lớp	- Thiết kế bài giảng, video, chia sẻ tài liệu ở nhà đưa lên mạng
	- GV điều hành và định hướng nội dung, tiến trình dạy học	- GV là người hỗ trợ, hướng dẫn – phù hợp với triết lý kiến tạo
2. Vai trò của HS	- Nghe giảng, ghi chép nội dung theo hướng dẫn của GV	- Tự học qua video, tài liệu trước khi đến lớp
	- HS được giao bài tập về nhà để luyện tập.	- HS lên lớp để thực hành, thảo luận với GV và bạn trong lớp
	- HS thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV	- HS là trung tâm, tự tìm hiểu, khám phá, trải nghiệm kiến thức
3. Không gian tiếp cận kiến thức mới	- Hoạt động tại lớp	- HĐ tự học trước khi đến lớp
4. Hoạt động chủ đạo trên lớp	- Giảng dạy lí thuyết để hình thành kiến thức mới	- Thực hành, giải quyết VĐ, thảo luận nhóm - thể hiện quan điểm

		“học là hành động” và hướng tới phát triển NL thực tiễn.
5. Hình thức học tập	- Thiên về học tập cá nhân, thiếu tương tác chiều sâu	- Học tập hợp tác, học từ bạn học, khuyến khích trao đổi đa chiều, phát triển kỹ năng xã hội và học hỏi qua cộng đồng
6. Phương pháp đánh giá	- ĐG tổng kết	- ĐG quá trình, tự ĐG, ĐG lẫn nhau – phản ánh tiếp cận ĐG vì sự phát triển của HS
7. Năng lực được phát triển	- Rèn luyện khả năng ghi nhớ, tái hiện kiến thức.	- Phát triển NL tư duy bậc cao, NL tự học, giải quyết VĐ, cộng tác, phản biện – các NL cốt lõi trong chương trình giáo dục hiện đại.

Trên cơ sở những đặc điểm đã trình bày, nhiều NC đã chứng minh **tác động sự phạm tích cực** của mô hình LHĐN, thể hiện qua các khía cạnh chính như sau:

- **Thứ nhất, tối ưu hóa thời gian học tập và nâng cao hiệu quả tương tác:** thời gian lên lớp được tận dụng tối đa cho sự tương tác hai chiều giữa GV–HS và HS–HS [75], [34], [76], [108], [111], [131]. Đây là chiến lược học tập hiệu quả với nhiều đối tượng HS ở những trình độ khác nhau khi cho phép họ chủ động trong thời gian và thời điểm học tập, từ đó thúc đẩy HS học tập có trách nhiệm, học theo nhu cầu và mang lại KQHT cao hơn [74], [140].

- **Thứ hai, phát triển NL tư duy bậc cao và năng lực xã hội:** LHĐN tạo cơ hội cho người học vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tiễn thông qua thảo luận nhóm, trình bày và phản biện [80], [98], [110], [137]. Việc dành phần lớn thời gian trên lớp cho HĐ nhận thức bậc cao – như phân tích, ĐG và sáng tạo – giúp người học phát triển tư duy phản biện, kỹ năng giao tiếp, hợp tác và giải quyết VĐ [79], [89]. Sự tham gia chủ động vào các HĐ học tập tích cực còn góp phần nâng cao hiểu biết sâu và học tập bền vững [85].

- **Thứ ba, thúc đẩy quá trình học tập cá nhân hóa và tự điều chỉnh.** LHĐN cho phép mỗi người học tự chủ trong việc lựa chọn tốc độ và cách thức học tập phù hợp với phong cách nhận thức cá nhân [34], [100], [124], [158]. HS có thể tự theo dõi tiến trình học tập, nhận diện quan niệm sai lệch và điều chỉnh chiến lược học [75], [101], [137], [141].

- **Thứ tư, phát triển NL tự học và học tập suốt đời.** Thông qua việc chuẩn bị bài trước ở nhà, người học hình thành thói quen tự học, tự ĐG và phản tư về quá trình học tập của mình [80], [98], [131], [159]. Môi trường học tập linh hoạt, có thể tiếp cận “mọi lúc, mọi nơi” [104], giúp HS rèn luyện khả năng tự quản, kiên trì và trách nhiệm đối với việc học.

Tuy nhiên, các kết quả NC không hoàn toàn đồng nhất. Một số công trình nhấn mạnh ưu thế của LHĐN ở phương diện tăng cường tương tác và cải thiện KQHT; một số chú trọng hơn đến phát triển NL tự học, tư duy phản biện, hợp tác hoặc NL số của HS [54], [58], [78], [102]. Sự khác biệt này cho thấy tác động của LHĐN không mang tính đồng nhất cho mọi bối cảnh, mà phụ thuộc vào mục tiêu dạy học, đặc điểm môn học, trình độ người học, chất lượng học liệu và cách tổ chức HĐ trên lớp. Nói cách khác, bản thân mô hình không tự động tạo ra hiệu quả; *hiệu quả của nó được quyết định bởi cách thức mô hình được chuyển hóa thành thiết kế dạy học cụ thể*.

Nhiều NC chỉ ra rằng LHĐN đặc biệt hiệu quả khi áp dụng cho các bài học lí thuyết cơ bản, nơi HĐ xem video, đọc tài liệu hoặc thao tác với mô phỏng trong không gian cá nhân giúp HS hình thành hiểu biết sơ cấp trước khi đến lớp, tập trung thời gian tại lớp để vận dụng khái niệm, giải thích hiện tượng và thảo luận nhóm nhỏ - giúp nâng cao hiểu biết khái niệm, giảm gánh nặng nhận thức và thúc đẩy sự tham gia tích cực của HS [58] [49]. Đối với những nội dung thực hành hoặc TN, các NC cho thấy sự kết hợp LHĐN với TN ảo, mô phỏng tương tác hoặc nhiệm vụ quan sát trước ở nhà có thể nâng cao hiệu quả của HĐ điều tra tại lớp. HS bước vào môi trường TN thực với sự chuẩn bị tốt hơn, từ đó cải thiện khả năng đặt giả thuyết, thiết kế quy trình và phân tích dữ liệu trong HĐ nhóm [70] [77]. Điều này phù hợp với đặc điểm của VL, nơi NL điều tra và tư duy thực nghiệm giữ vai trò trung tâm. Phần lớn NC mới tập trung vào hiệu quả chung của mô hình hoặc vào một số NL phổ quát như tự học, hợp tác, giao tiếp, mà chưa đi sâu làm rõ cơ chế phát triển NL đặc thù môn học thông qua thiết kế các HĐ trước, trong và sau giờ học. Đối với môn VL, đây là khoảng trống đáng chú ý, bởi đặc thù của môn học này là yêu cầu HS quan sát, mô hình hóa, thực nghiệm, giải thích hiện tượng và vận dụng tri thức vào bối cảnh thực tiễn. Vì vậy, việc NC tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN gắn với phát triển NLVL cần được tiếp tục làm rõ cả về cơ sở lí luận lẫn cách thức triển khai trong thực tiễn dạy học ở trường phổ thông.

Bên cạnh các ưu điểm nổi bật, nhiều NC đã chỉ ra một số **nhược điểm và thách thức** trong việc triển khai mô hình LHĐN, cụ thể như sau:

- *Yêu cầu cao về hạ tầng công nghệ và NL số*: Mô hình này đòi hỏi điều kiện hạ tầng công nghệ và mức độ tiếp cận HLS tương đối ổn định; do đó, trong những bối cảnh còn hạn chế về thiết bị và kết nối, việc triển khai có thể làm gia tăng bất bình đẳng trong tiếp cận học tập [72], [92], [127].

- *Yêu cầu cao về NL thiết kế HLS, tổ chức HĐ và theo dõi học tập của GV*: Việc thiết kế video bài giảng, xây dựng hệ thống HLS, quản lý tương tác trực tuyến và kiểm tra mức độ chuẩn bị của HS trước khi đến lớp đòi hỏi nhiều thời gian và NL sư phạm số [121] [99], [159].

- *Phụ thuộc lớn vào tính tự giác và khả năng tự học của HS*: Nhiều HS chưa có thói quen tự học hoặc thiếu kỹ năng quản lý thời gian, dẫn đến việc không hoàn thành

việc học trước khi đến lớp [49]. Điều này làm giảm hiệu quả khi GV phải tốn thời gian củng cố lại kiến thức thay vì đi vào HĐ tư duy bậc cao [144].

- *Khó khăn trong kiểm tra, giám sát và ĐG việc học trước ở nhà*: GV thường gặp khó khăn trong việc ĐG xem HS đã thực sự tiếp thu kiến thức ở nhà hay chưa [96]. Nếu không có hệ thống ĐG hỗ trợ (như quiz, phản hồi điện tử...), GV khó nắm bắt được tiến độ học của HS, ảnh hưởng đến quá trình tổ chức HĐ lớp học.

- *Tâm lý chống đối mô hình học mới của cả HS và GV*: Một số HS cảm thấy áp lực hoặc “mất phương hướng” khi chuyển từ phương pháp học truyền thống sang hình thức đảo ngược [124]. GV cũng có thể phản ứng tiêu cực nếu không được tập huấn kỹ càng, hoặc không nhận thấy được lợi ích của mô hình này [154].

- *Nguy cơ “đảo ngược hình thức, không đảo ngược cách học”*: Nếu GV chỉ dừng lại ở việc chuyển bài giảng lên video mà không thay đổi PPDH trên lớp (vẫn giảng giải – ghi chép), thì mô hình LHĐN sẽ không phát huy tác dụng thực sự [61]. Điều này dẫn đến tình trạng “đổi vỏ không đổi ruột”, gây thất vọng cho người học và giảm hiệu quả cải cách.

- *Thiếu sự hỗ trợ chính sách và khung pháp lý phù hợp*: Nhiều cơ sở giáo dục chưa có hướng dẫn cụ thể về triển khai mô hình LHĐN, thiếu cơ chế KTĐG phù hợp, và chưa xây dựng văn hóa học tập linh hoạt. Điều này khiến mô hình LHĐN dễ trở thành phong trào nhất thời, khó áp dụng lâu dài.

Tổng hợp các NC về đặc trưng và tác động sư phạm của mô hình LHĐN cho thấy sự thống nhất khá rõ ở nhận định rằng LHĐN tạo ra môi trường học tập linh hoạt, gia tăng tương tác, hỗ trợ cá nhân hóa việc học và tạo điều kiện phát triển tư duy bậc cao của người học. Tuy nhiên, giữa các NC vẫn tồn tại khác biệt trong cách tiếp cận mô hình, tiêu chí ĐG hiệu quả và trọng tâm tác động, từ đó dẫn tới những kết luận khác nhau về ưu thế nổi trội của LHĐN. Đáng chú ý, phần lớn công trình nhấn mạnh hiệu quả chung của LHĐN phương diện *tổ chức dạy học và gia tăng tương tác* hay tác động đối với *KQHT, động cơ, khả năng tự học, tư duy phản biện hoặc NL hợp tác* mà chưa đi sâu làm rõ cơ chế phát triển năng lực đặc thù môn học thông qua *thiết kế các HĐ trước, trong và sau giờ học*. Sự khác biệt này cho thấy tác động của LHĐN là đa chiều, phụ thuộc vào mục tiêu NC, môn học, đối tượng HS, cách thức thiết kế học liệu và hình thức tổ chức HĐ trên lớp. Đối với môn VL đây là khoảng trống đáng chú ý, bởi đặc thù của VL không chỉ đòi hỏi lĩnh hội kiến thức khái niệm mà còn yêu cầu HS quan sát, mô hình hóa, ThN, giải thích hiện tượng và vận dụng tri thức vào các bối cảnh thực tiễn. Vì vậy, việc NC tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN gắn với phát triển NLVL cần tiếp tục được làm rõ cả về cơ sở lí luận lẫn cách thức triển khai trong thực tiễn dạy học ở trường phổ thông.

1.1.3 Những nghiên cứu về triển khai vận dụng mô hình lớp học đảo ngược trong thực tiễn dạy học phổ thông

Từ sau khi được xác lập như một tiếp cận sư phạm tương đối hoàn chỉnh, mô hình LHĐN đã được triển khai ngày càng rộng rãi trong thực tiễn dạy học phổ thông ở nhiều quốc gia và ở nhiều môn học khác nhau. Các NC thực nghiệm và ứng dụng cho thấy mô hình này thường được vận dụng trong các môn học có yêu cầu kết hợp giữa lĩnh hội kiến thức, thực hành, thảo luận và giải quyết VĐ như Toán, Khoa học tự nhiên, Ngoại ngữ và Khoa học xã hội [54], [58], [78], [102].

Mô hình LHĐN được triển khai lần đầu vào năm 2007 bởi Jonathan Bergmann và Aaron Sams qua nền tảng chia sẻ bài giảng trực tuyến *Khan Academy*. Họ cung cấp những video bài giảng cho HS xem trước tại nhà và thời gian tại lớp được dùng để tổ chức HĐ thảo luận và mở rộng kiến thức cho HS. Với việc triển khai thành công các công nghệ bài giảng online của Khan Academy và Massive Open Online Course - LHĐN đã đạt được sức hút tại các cơ sở GD ở Bắc Mỹ qua một loạt các ngành học và ở các cấp độ giảng dạy khác nhau. Mô hình này cũng đã liên tục được ĐG là một trong những xu hướng hàng đầu trong công nghệ GD [153]. Một số nhà GD đã ghi nhận những ưu việt của mô hình trong quá trình dạy học với tỉ lệ thất bại thấp hơn [132], khả năng vận dụng linh hoạt hơn, không khí học tập ít căng thẳng hơn [159] đồng thời cải thiện thái độ của người học và điểm kiểm tra tốt hơn [85].

Về khả năng và phạm vi áp dụng, mô hình này có thể áp dụng cho nhiều trình độ khác nhau: từ GD phổ thông cho tới đại học, trong nhiều chủ đề và lĩnh vực khác nhau, bao gồm cả lĩnh vực CNTT và truyền thông và STEM (khoa học-kỹ thuật-công nghệ và toán học) [58] [90]. Công nghệ được sử dụng chủ yếu trong các NC được nhóm Giannakos phân tích đối với mô hình LHĐN là sử dụng video bài giảng, ngoài ra còn sách điện tử và mô phỏng. Với sự phát triển của công nghệ, thông qua môi trường web, các công cụ hỗ trợ như wiki, weblogs, e-portfolios (hồ sơ điện tử cá nhân), càng tạo điều kiện cho LHĐN phát triển [90]. Quá trình triển khai này thường đi kèm với HĐ NC ĐG hiệu quả mô hình, bao gồm quan sát lớp học, khảo sát sự thay đổi trong quá trình học tập, mức độ hài lòng, nhận thức của người học, cũng như so sánh KQHT với mô hình giảng dạy truyền thống. Qua phân tích các NC về vận dụng mô hình LHĐN trong dạy học các môn học khác nhau từ năm 2013 đến nay (trình bày ở Bảng 1 – Phụ lục I) cho thấy mô hình có tác động tích cực đến quá trình học tập của người học, mang lại hiệu quả học tập cao hơn, cải thiện KQHT cũng như giúp nâng cao hiệu quả vận dụng kiến thức vào các HĐ thực tiễn.

Khi xét đến tác động tích cực của mô hình LHĐN đối với quá trình học của HS, chúng tôi đã tìm hiểu các NC ĐG hiệu quả của mô hình này thông qua sự tiến bộ của người học trong thành tích học tập, thúc đẩy động lực học tập của người học, khuyến khích sự tham gia chủ động của người học vào HĐ học tập đa dạng và tăng tương tác của người học với các thành tố của quá trình học tập. Bảng 2 – Phụ lục I trình bày

cách thức tiếp cận của các NC đến việc ĐG hiệu quả của việc thực hiện mô hình LHĐN thông qua các yếu tố đã trình bày ở trên. KQHT được cải thiện rõ rệt, thể hiện qua tiến bộ trong các bài kiểm tra trước – sau tác động. Các hình thức tổ chức dạy học đa dạng được phối hợp nhằm thu hút sự tham gia liên tục của HS trước, trong và sau lớp học. *Tuy nhiên, việc ĐG hiệu quả và tính khả thi của mô hình vẫn chủ yếu dựa vào ĐG tổng kết và khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến biểu hiện học tập của HS.*

Khi so sánh giữa LHĐN và dạy học theo kiểu truyền thống, NC của nhóm tác giả gồm Means, Toyama, Murphy, Bakia, Jones (2010) cho thấy sự khác biệt lớn về KQHT của người học. Kết quả này là do mô hình này đã tạo ra được môi trường học sâu, học có ý nghĩa cũng như phát triển tư duy phê phán và hình thức học cấp cao; tạo ra môi trường làm việc độc lập và tự kiểm soát việc học như Randy D. Garrison & H. Kanuka [134] đã khẳng định.

Một NC tổng quan do Lanqin Zheng và cộng sự [160] thực hiện đã phân tích 95 bài báo (rút ra từ 1.393 công trình trên WoS, Scopus và ERIC từ 2013–2019) liên quan đến LHĐN, kết quả và động cơ học tập. Nhóm tác giả xây dựng khung phân tích dựa trên thuyết hành vi, với các biến: cấp học, mục tiêu học tập, hình thức tổ chức, ngữ cảnh, giao tiếp và công cụ học tập. Kết quả cho thấy LHĐN có ảnh hưởng trung bình đến KQHT (0,663) và động cơ học tập (0,661). Các yếu tố ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả mô hình gồm: cỡ mẫu (nhỏ hiệu quả hơn lớn), thời gian can thiệp (5–8 tuần hiệu quả hơn ngắn hoặc dài), và loại học liệu (video hiệu quả hơn tài liệu khác). NC đề xuất cần đặt mô hình LHĐN trong mối liên hệ với các lí thuyết học tập hiện đại như kiến tạo, kiến tạo xã hội và hành vi học tập, nhấn mạnh vai trò trung tâm của người học và tính chủ động trong quá trình kiến tạo tri thức – từ đó cung cấp định hướng thiết thực cho việc triển khai LHĐN trong bối cảnh đổi mới GD tại Việt Nam. Mô hình này không nên chỉ dừng lại ở việc chuyển đổi HĐ trong và ngoài lớp học mà cần quan tâm đến *việc thiết kế, sắp xếp các HĐ và lựa chọn nội dung sao cho HS học thông qua HĐ thay vì HĐ để tiếp thu kiến thức*. Việc lựa chọn nội dung, sắp xếp trình tự và thiết kế HĐ cần bảo đảm phù hợp với *nhu cầu, nhịp độ và mục tiêu học tập cá nhân*, đồng thời kích thích động cơ nội tại và quá trình phản tư của người học. Thời gian tác động cần thực hiện trong khoảng thời gian 5-8 tuần với các video được thiết kế chất lượng cao, hình ảnh rõ ràng, tạo được tương tác tốt cùng với các diễn đàn thảo luận tạo cơ hội cho HS tiến bộ trong quá trình học tập của mình.

Nhóm NC tại trường Đại học Quản lý Singapore đã phân tích quá trình tổ chức LHĐN một cách chi tiết, bao gồm các HĐ và công cụ CNTT được sử dụng như thế nào trong việc thiết kế bài giảng, thiết kế CH trong quá trình dạy học CNTT cho sinh viên; cách GV quan sát và thu thập minh chứng về sự thay đổi trong phong cách học của SV so với việc giảng dạy theo mô hình cũ. Trên cơ sở đó, tác giả phân tích các hạn chế của mô hình này khi áp dụng trong thực tế dạy học cũng như đề xuất các giải

pháp và ý kiến thảo luận. *Tuy nhiên, phạm vi của NC này là việc áp dụng mô hình này trong dạy học CNTT cho sinh viên [124].*

Trong bối cảnh đổi mới GD tại Việt Nam theo hướng phát triển NL và phẩm chất HS, LHĐN không chỉ là một xu hướng mang tính kỹ thuật – công nghệ, mà còn là một phương pháp tiếp cận sư phạm mang tính chiến lược. Tại Việt Nam, việc triển khai mô hình LHĐN trong dạy học phổ thông được thúc đẩy rõ hơn trong bối cảnh đổi mới PPDH và chuyển đổi số GD. Các NC trong nước chủ yếu tiếp cận mô hình này như một hình thức tổ chức dạy học kết hợp có khai thác CNTT, HLS và hệ thống học tập trực tuyến. Nhiều công trình đã mô tả quy trình triển khai theo ba pha; đồng thời nhấn mạnh vai trò của video bài giảng, phiếu học tập (PHT), CH định hướng và các HĐ hợp tác nhóm trên lớp trong việc nâng cao tính chủ động của HS. Đối với dạy học VL, một số NC đã vận dụng mô hình này trong dạy học các chủ đề VL nhằm nâng cao KQHT, phát triển NL tự học hoặc tăng cường HĐ thực hành và giải quyết VĐ của HS. Các NC quốc tế gần đây cũng cho thấy LHĐN đã được áp dụng cho một số nội dung thuộc cơ học, trong đó có các chủ đề liên quan đến động lực học. Tuy nhiên, nhìn chung các công trình này thường tập trung vào hiệu quả của mô hình ở phương diện chung hoặc ở một số NL thành phần, trong khi việc cụ thể hóa các thành tố của NLVL, thiết kế chuỗi HĐ phù hợp với từng pha học tập và xây dựng công cụ ĐG bám sát các biểu hiện NL vẫn còn chưa được quan tâm đầy đủ [13], [26].

Từ tổng quan các NC triển khai vận dụng mô hình LHĐN trong thực tiễn dạy học phổ thông có thể thấy rằng: thứ nhất, mô hình này đã được chứng minh là có khả năng thích ứng với nhiều môn học và bối cảnh GD khác nhau; thứ hai, hiệu quả của mô hình phụ thuộc mạnh vào chất lượng học liệu, cách tổ chức HĐ trên lớp và mức độ gắn kết giữa các pha học tập; thứ ba, phần lớn các NC hiện có mới tập trung vào KQHT, động cơ hoặc NL tự học, trong khi còn thiếu những NC đi sâu vào việc vận dụng mô hình để phát triển NL đặc thù môn học thông qua một thiết kế dạy học đồng bộ, có hệ tiêu chí và công cụ ĐG rõ ràng. Đây chính là khoảng trống có ý nghĩa đối với việc tiếp tục NC vận dụng LHĐN trong dạy học VL ở trường phổ thông theo định hướng phát triển NL.

1.2 Những nghiên cứu về giáo dục định hướng năng lực

1.2.1 Nghiên cứu về năng lực và giáo dục định hướng năng lực

Khái niệm NL có nguồn gốc tiếng Latinh là “competentia” và được hiểu theo nhiều nghĩa khác nhau. Qua tổng quan tài liệu có thể nhận thấy các NC về NL tập trung vào ba hướng tiếp cận chính.

Hướng thứ nhất xem NL như một tổ hợp các thuộc tính cá nhân được huy động để thực hiện thành công một nhiệm vụ hoặc giải quyết một tình huống trong bối cảnh xác định [11], [46], [63], [77], [123], [147]. Theo Franz E. Weinert [155], “NL là những khả năng và kỹ xảo học được hoặc sẵn có của cá thể nhằm giải quyết các tình huống xác định, cũng như sự sẵn sàng về động cơ, xã hội và khả năng vận dụng các

cách giải quyết VĐ một cách có trách nhiệm và hiệu quả trong những tình huống linh hoạt”. Cách tiếp cận này nhấn mạnh NL không chỉ bao gồm tri thức và kỹ năng, mà còn bao hàm thái độ, động cơ, kinh nghiệm và khả năng hành động có trách nhiệm. Điểm mạnh của hướng tiếp cận này là làm rõ tính tích hợp và tính bối cảnh của NL; tuy nhiên, hạn chế là khái niệm còn ở mức khái quát cao, khó chuyển trực tiếp thành chỉ báo ĐG trong dạy học môn học cụ thể.

Hướng thứ hai nhấn mạnh NL như khả năng hành động hiệu quả trong những tình huống thực tiễn. Theo Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường [11], “NL là khả năng thực hiện có trách nhiệm và hiệu quả các hành động giải quyết các nhiệm vụ, VĐ trong những tình huống thay đổi thuộc các lĩnh vực nghề nghiệp, xã hội hay cá nhân trên cơ sở hiểu biết, kỹ năng, kỹ xảo và kinh nghiệm cũng như sự sẵn sàng hành động”. Theo hướng này, NL gắn chặt với đầu ra thực hiện, với minh chứng hành vi và với khả năng vận dụng trong bối cảnh thay đổi. So với hướng tiếp cận thứ nhất, cách nhìn này có ưu thế rõ hơn ở phương diện GD, vì tạo cơ sở để chuyển hóa mục tiêu dạy học thành yêu cầu cần đạt (YCCĐ) và tiêu chí ĐG.

Hướng thứ ba tiếp cận NL từ góc độ CT và tổ chức dạy học. Theo tác giả Đỗ Hương Trà và cộng sự [41], NL là khả năng làm chủ những hệ thống kiến thức, kỹ năng, thái độ và vận hành (kết nối) chúng một cách hợp lý vào thực hiện thành công nhiệm vụ hoặc giải quyết hiệu quả VĐ đặt ra của cuộc sống. Từ đó, GD định hướng NL được hiểu là định hướng GD chú trọng đầu ra, coi người học là chủ thể của HĐ nhận thức, nhấn mạnh khả năng vận dụng tri thức trong bối cảnh thực tiễn hơn là tái hiện đơn thuần nội dung đã học [11], [41]. Điểm nổi bật của hướng tiếp cận này là gắn kết giữa mục tiêu, nội dung, PPDH và KTĐG trong một logic thống nhất. Từ cách hiểu đó, giáo dục định hướng NL dẫn đến một số chuyển dịch quan trọng trong tổ chức dạy học. Trước hết, mục tiêu GD không dừng ở việc truyền thụ nội dung mà hướng tới hình thành phẩm chất và NL cho người học. Tiếp theo, nội dung dạy học được lựa chọn theo nguyên tắc thiết thực, hiện đại, gắn với bối cảnh vận dụng. Đồng thời, PPDH phải tạo điều kiện cho HS tham gia tích cực vào các HĐ khám phá, thực hành, giải quyết VĐ và phản tư. Cuối cùng, KTĐG chuyển từ trọng tâm “đo cái HS nhớ” sang “đo cái HS làm được”, coi trọng ĐG quá trình, ĐG bằng rubric, bảng kiểm, sản phẩm học tập và nhiệm vụ thực tiễn [7], [11], [83].

Tuy có sự khác biệt về cách diễn đạt, các NC đều gặp nhau ở ba điểm cốt lõi. Thứ nhất, NL là cấu trúc tích hợp, không đồng nhất với một thành phần riêng lẻ như kiến thức hay kỹ năng. Thứ hai, NL chỉ được bộc lộ qua HĐ và kết quả thực hiện nhiệm vụ trong bối cảnh xác định. Thứ ba, ĐG NL phải dựa trên minh chứng về quá trình và sản phẩm học tập, không chỉ dựa trên khả năng ghi nhớ hay tái hiện tri thức.

Trong bối cảnh Việt Nam, định hướng này được thể chế hóa rõ trong CTGDPT 2018. CT tổng thể xác định mục tiêu phát triển phẩm chất và NL HS, nhấn mạnh việc tổ chức các HĐ học tập giúp HS biết vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết các

VĐ trong học tập và đời sống [7]. Như vậy, GD định hướng NL không chỉ là một quan điểm lí luận, mà đã trở thành nguyên tắc chỉ đạo trong thiết kế CT, lựa chọn nội dung, tổ chức dạy học và KTĐG ở trường phổ thông.

Tuy nhiên, qua tổng quan có thể thấy một số khoảng trống còn tồn tại. Thứ nhất, nhiều NC dừng ở việc làm rõ khái niệm chung về NL hoặc nêu những nguyên lí rộng của GD định hướng NL, nhưng chưa chỉ ra cách chuyển hóa các quan niệm đó thành cấu trúc NL đặc thù cụ thể và công cụ đo lường tương ứng. Thứ hai, trong một số công trình, khung nhận thức và khung NL chưa được phân định rạch ròi; các mức độ nhận thức thường được dùng để mô tả độ khó của nhiệm vụ học tập, nhưng không thể thay thế trực tiếp cho việc xác định hay đo lường NL. Vì vậy, trong luận án này, các mức độ nhận thức chỉ được xem là căn cứ hỗ trợ thiết kế nhiệm vụ học tập, còn NL được xác định và ĐG thông qua các CSHV, sản phẩm và mức độ thực hiện nhiệm vụ của HS. Thứ ba, cần tiếp tục làm rõ cách thức vận dụng quan điểm GD định hướng NL vào các môn học đặc thù, nhất là những môn học đòi hỏi đồng thời nhận thức khái niệm, thực nghiệm và vận dụng như VL.

1.2.2 Nghiên cứu về năng lực Vật lí và dạy học phát triển năng lực Vật lí

Những định nghĩa ban đầu về NLVL, cơ sở xây dựng và xác định các thành tố NLVL cùng với khung NL chuyên biệt môn VL được xác định cụ thể trong Tài liệu tập huấn Hướng dẫn dạy học và KTĐG theo định hướng phát triển NL HS cấp THPT môn VL được Vụ GD trung học ban hành năm 2014 [47]. Và đến nay, trong CTGDPT môn VL, NLVL được xác định là NL đặc thù và bao gồm ba thành tố: nhận thức VL; tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL và vận dụng kiến thức kỹ năng đã học [8]. So với các cách tiếp cận trước đây, khung này có ưu điểm ở chỗ vừa bảo đảm tính đặc thù môn học, vừa tạo cơ sở để thiết kế HĐ học tập và ĐG theo định hướng phát triển NL. Vì vậy, phần lớn các NC gần đây về dạy học VL ở trường phổ thông đều xuất phát từ hoặc đối thoại với khung NL này.

Môn VL giúp HS tiếp tục phát triển các phẩm chất, NL đã được định hình trong giai đoạn GD cơ bản, tạo điều kiện để HS bước đầu nhận biết đúng NL, sở trường của bản thân, có thái độ tích cực đối với môn học. Trên cơ sở đó, CT môn VL lựa chọn phát triển những VĐ cốt lõi thiết thực nhất, đồng thời chú trọng đến các VĐ mang tính ứng dụng cao là cơ sở của nhiều ngành kinh tế, khoa học và VL. CT môn VL chú trọng rèn luyện cho HS khả năng tìm hiểu các thuộc tính của đối tượng VL thông qua các nội dung TN, thực hành dưới các góc độ khác nhau. Vì vậy, TN, thực hành đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc hình thành khái niệm, quy luật, định luật VL. Đồng thời, CT môn VL coi trọng việc rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để tìm hiểu và giải quyết ở mức độ nhất định một số VĐ của thực tiễn, đáp ứng đòi hỏi của cuộc sống; vừa bảo đảm phát triển NLVL – biểu hiện của NL khoa học tự nhiên, vừa đáp ứng yêu cầu định hướng nghề nghiệp của HS.

Để thực thi CT, BGDDT ban hành CTGDPT môn VL để hướng dẫn chi tiết quan điểm, mục tiêu, YCCĐ, nội dung, PPDH và KTĐG trong môn VL [8]. Để phát triển NL nhận thức VL, GV cần tạo cho HS cơ hội huy động những hiểu biết, kinh nghiệm sẵn có để tham gia hình thành kiến thức, kĩ năng mới. GV cần tổ chức các HĐ, trong đó HS có thể diễn đạt hoặc mô tả bằng cách riêng, phân tích, giải thích so sánh, hệ thống hoá, áp dụng trực tiếp kiến thức, kĩ năng đã được học để giải quyết thành công tình huống, VĐ trong học tập; qua đó, kết nối được kiến thức, kĩ năng mới với vốn kiến thức, kĩ năng đã có. Để phát triển NL tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL, GV cần vận dụng một số PPDH có ưu thế như: trực quan (đặc biệt là thực hành, TN), nêu và giải quyết VĐ, dạy học theo dự án nhằm tạo điều kiện để HS đưa ra CH, xác định VĐ cần tìm hiểu, tự tìm các bằng chứng để phân tích thông tin, kiểm tra các dự đoán, giả thuyết qua việc tiến hành TN, hoặc tìm kiếm, thu thập thông tin qua sách, mạng Internet; đồng thời chú trọng các bài tập đòi hỏi tư duy phân biện, sáng tạo (bài tập mở, có nhiều cách giải), các bài tập có nội dung gắn với thực tiễn thể hiện bản chất VL, giảm các bài tập tính toán. Để phát triển NL vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học, GV cần chú ý tạo cơ hội cho HS tương tác tích cực thông qua quá trình phát hiện, đề xuất ý tưởng, giải quyết VĐ bằng cách: đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết; lập kế hoạch thực hiện; tìm kiếm thông tin qua tài liệu in và tài liệu đa phương tiện; thu thập, lưu trữ dữ liệu từ các TN trong phòng thực hành hoặc quan sát ở thiên nhiên; phân tích, xử lí, ĐG các dữ liệu dựa trên các tham số thống kê đơn giản; so sánh kết quả với giả thuyết, giải thích, rút ra được kết luận; viết, trình bày báo cáo và thảo luận; vận dụng kiến thức, kĩ năng VL để đưa ra những phản hồi hợp lí hoặc giải quyết thành công tình huống, VĐ mới trong học tập, trong cuộc sống.

Qua tổng quan có thể phân chia các NC về NLVL thành ba nhóm chính. Nhóm thứ nhất là các NC xây dựng hoặc cụ thể hóa khung NLVL và công cụ ĐG. Tiêu biểu là công trình của tác giả Nguyễn Văn Biên [3] với tiếp cận NLVL là khả năng tìm ra và vận dụng các quy luật về sự vận động, tương tác và bảo toàn để giải quyết VĐ trong khoa học và đời sống. Tác giả phân tách NLVL thành ba hợp phần gồm: (i) *NC lí thuyết* (phát hiện giới hạn mô hình, sử dụng mô hình lí thuyết và suy luận toán–logic để rút ra hệ quả kiểm chứng được), (ii) *thực hiện TN* (phát hiện VĐ, đề xuất giả thuyết, thiết kế – lắp ráp – tiến hành TN, xử lí và ĐG số liệu), và (iii) *trao đổi và bảo vệ kết quả* (đề xuất ứng dụng, trình bày kết quả và quá trình VL bằng nhiều cách, ĐG và cải tiến mô hình/giải pháp). Mỗi hợp phần được cụ thể hóa bằng các CSHV quan sát được, kèm theo bốn mức độ chất lượng làm cơ sở xây dựng công cụ ĐG và thiết kế HĐ học tập. Công trình của tác giả Nguyễn Bảo Hoàng Thanh [35] và cộng sự về phân tích CH trắc nghiệm khách quan ĐG NLVL trong dạy học chương “Sóng” đã góp phần chuyển hóa NLVL từ khái niệm CT thành cấu trúc có thể quan sát và ĐG. Để phát triển NLVL, quy trình dạy học cần được thiết kế theo hướng gắn chặt kiến thức với bối cảnh thực tiễn và chu trình HĐ của người học, chứ không chỉ dừng lại ở

việc truyền thụ nội dung lí thuyết. Trong dạy học VL, một số NC nhấn mạnh quy trình dạy học gắn TN với tình huống thực tiễn để bồi dưỡng NL vận dụng kiến thức VL vào đời sống. Chẳng hạn, NC của tác giả Trần Thị Ngọc Ánh và Lê Công Triêm [2] đề xuất tiến trình dạy học bắt đầu từ việc nêu VD xuất phát từ đời sống, tổ chức cho HS thiết kế và tiến hành TN, phân tích kết quả, khái quát hóa thành kiến thức VL và giao các bài tập/tình huống thực tế để HS vận dụng kiến thức đã học giải quyết. Ưu điểm của nhóm NC này là tạo nền tảng phương pháp luận cho việc thiết kế tiến trình dạy học, rubric, bài tập tình huống và bộ công cụ đo; tuy nhiên, hạn chế là các NC mới thiên về cấu trúc ĐG hoặc một chương nội dung cụ thể, chưa gắn với một mô hình tổ chức dạy học có cơ chế tác động rõ ràng.

Nhóm thứ hai là các NC đi sâu vào một thành tố hoặc một biểu hiện thành phần của NLVL. Chẳng hạn, các NC đi sâu vào **NL ThN** như luận án của Lê Thị Xuyên [48] tập trung mô tả chuỗi HĐ đặc trưng của quá trình điều tra khoa học – từ xác định mục đích, thiết kế và tiến hành TN đến xử lí, ĐG số liệu – coi đây là thành tố quan trọng cấu thành NL tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lí. Luận án tập trung đề xuất biện pháp bồi dưỡng NL ThN trong dạy học VL ở bậc phổ thông; cấu trúc NL thực nghiệm được tác giả triển khai qua chuỗi các bước: nhận diện VD – xây dựng giả thuyết – thiết kế phương án TN – tiến hành đo đạc – xử lí, ĐG và rút ra kết luận. Cùng NC về NL thực nghiệm, luận án của Nguyễn Thị Thanh Loan [23] về xây dựng và sử dụng bài tập TN động học nhằm phát triển NL ThN của HS phổ thông lại phát triển NLVL qua hệ thống bài tập TN định hướng NL, trong đó NL thực nghiệm được mô tả với các hành vi cụ thể (lựa chọn dụng cụ, thiết kế bố trí, đọc – xử lí số liệu, ĐG sai số). Một hướng tiếp cận khác là khai thác **NL giải quyết VD**, được thể hiện rõ trong luận án của Nguyễn Thị Thu Thủy [39] và Dương Đức Giáp [18], nơi NL được phân tích thông qua khả năng nhận diện vấn đề VL, xây dựng mô hình giải pháp, triển khai lập luận và ĐG kết quả trong các bối cảnh nội dung cụ thể của Vật lí. Bên cạnh đó, NC của Lê Chí Nguyên [31] tiếp cận NL khoa học bao gồm hiểu biết khoa học, điều tra khoa học và ứng dụng khoa học vào thực tiễn – tương đồng với quan điểm tiếp cận NLVL trong CTGDPT 2018. Ở hướng tiếp cận dựa trên phương thức tổ chức dạy học, luận án của Cao Thị Sông Hương [22] về dạy học dự án trong chương Điện học VL 9 nhấn mạnh NLVL trong mối liên hệ với NL sáng tạo, hợp tác và giải quyết VD; các biểu hiện của NLVL được thể hiện qua việc HS phát hiện và giải quyết các bài toán thực tiễn, thiết kế – chế tạo sản phẩm và trình bày kết quả dự án. Các công trình này có giá trị ở chỗ làm rõ hơn bản chất của từng thành tố, đồng thời cung cấp minh chứng thực tiễn cho việc phát triển từng mặt của NLVL. Tuy nhiên, do tập trung vào từng thành tố riêng lẻ, các NC này thường chưa giải quyết đầy đủ yêu cầu phát triển NLVL như một cấu trúc tích hợp.

Nhóm thứ ba là các NC về phương thức tổ chức dạy học nhằm phát triển NLVL. Ở nhóm này, các tác giả quan tâm đến việc sử dụng các PPDH tích cực như dạy học

giải quyết VĐ, dạy học dựa trên kiến tạo, dạy học trải nghiệm, dạy học NC khoa học, dạy học dự án, STEM hoặc các môi trường học tập tích cực để tạo điều kiện cho HS phát triển NL [20], [22], [33], [44]. Đáng chú ý, một số NC gần đây kết hợp mô hình LHĐN và HLS trong dạy học VL, qua đó tạo điều kiện HS tự NC kiến thức nền tảng trước ở nhà, dành thời gian trên lớp dành để giải quyết các bài toán gắn với thực tiễn, thảo luận nhóm và thực hành TN. Tác giả Lê Thị Cẩm Tú và Lê Thị Thu Hà [44] chứng minh việc sử dụng HLS hỗ trợ dạy học VL 10 theo hướng phát triển NL vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học giúp HS chủ động hơn trong việc tiếp nhận kiến thức, đồng thời tăng cơ hội vận dụng kiến thức để giải quyết bài tập tình huống phức hợp. NC của Lê Văn Hòa [20] đã đề xuất tiến trình dạy học theo hướng giải quyết VĐ đối với các chủ đề Cơ học và Điện học lớp 10, trong đó chú trọng vào việc phát triển tư duy logic, khả năng phân tích tình huống và xây dựng giải pháp. Tác giả đã xây dựng mô hình tiến trình gồm 5 bước: nhận diện VĐ – phân tích – đề xuất giải pháp – thực hiện – ĐG, áp dụng vào các tiết học cụ thể và kiểm tra bằng hệ thống CH mở rộng, tình huống thực tiễn. Tuy vậy, NC vẫn còn mang tính lí thuyết và chưa có ĐG thực nghiệm về tác động đến từng thành tố NLVL của HS. Tác giả Phạm Thị Kim Oanh [33] đã NC việc tổ chức dạy học theo hướng NC khoa học trong môn VL nhằm phát triển NL thực hành và khám phá. Tác giả đã xây dựng các chủ đề dạy học gắn với quy trình NC khoa học, bao gồm: xác định VĐ – đặt giả thuyết – thiết kế TN – thu thập và xử lý dữ liệu – kết luận. Mô hình này giúp HS phát triển NL ThN, tư duy phản biện và làm việc theo nhóm, tuy nhiên, theo ĐG của chính tác giả, thời lượng thực hiện còn hạn chế và phụ thuộc nhiều vào điều kiện vật chất của nhà trường. Điểm mạnh của nhóm NC này là cho thấy NLVL không thể hình thành chỉ bằng giảng giải lí thuyết, mà phải thông qua chuỗi HĐ như phát hiện VĐ, hình thành giả thuyết, thiết kế và thực hiện TN, phân tích dữ liệu, thảo luận và vận dụng vào bối cảnh mới. Tuy nhiên, hạn chế phổ biến là nhiều NC mới ĐG hiệu quả chung của PPDH hoặc tập trung vào một vài biểu hiện NL, trong khi mỗi liên hệ giữa từng HĐ học, từng thành tố NL và từng minh chứng ĐG chưa thật sự được chỉ ra một cách hệ thống.

Một điểm đáng chú ý là các NC gần đây đều thống nhất rằng ĐG NLVL phải vượt ra ngoài phạm vi bài kiểm tra kiến thức truyền thống. Xu hướng nổi bật là kết hợp bài kiểm tra tình huống, sản phẩm học tập, báo cáo TN, phiếu quan sát, bảng kiểm, rubric phản ánh mức độ thành thạo của HS [21], [35], [47]. Việc xây dựng hệ thống bài tập có nội dung thực tế cùng với bài kiểm tra trước và sau tác động được sử dụng để đo lường mức độ cải thiện NLVL của HS; các bài kiểm tra này thường bao gồm CH tự luận, trắc nghiệm khách quan và bài tập tình huống yêu cầu HS lí giải, dự đoán hoặc đề xuất giải pháp cho VĐ xuất phát từ thực tiễn. Trong các NC sử dụng HLS và mô hình LHĐN, các tác giả còn khai thác bài kiểm tra trực tuyến, quiz, bài tập tương tác trên hệ thống LMS như một công cụ ĐG thường xuyên, vừa cung cấp dữ liệu kịp thời cho GV, vừa giúp HS tự theo dõi mức độ nắm vững và vận dụng

kiến thức Lê Thị Cẩm Tú và Lê Thị Thu Hà [44]. Tuy nhiên, nhiều công trình vẫn còn lệ thuộc vào ĐG kết quả cuối cùng mà chưa theo dõi được quá trình phát triển NL HS qua các giai đoạn học tập khác nhau.

Tổng quan các NC đã khẳng định NLVL là một cấu trúc tích hợp và đã bước đầu cụ thể hóa thành tổ, CSHV và công cụ ĐG. Dạy học phát triển NLVL đòi hỏi tổ chức các HĐ học tập tích cực, giàu trải nghiệm và gắn với giải quyết VĐ, ThN và vận dụng thực tiễn. Tuy vậy, nhiều công trình vẫn chủ yếu dừng ở phạm vi môn học riêng lẻ, thời gian ThN ngắn, và công cụ ĐG chưa được chuẩn hóa với các tiêu chí NL rõ ràng. Do đó còn thiếu những NC tích hợp đồng thời ba yêu cầu: dựa trên khung NLVL thống nhất với CTGDPT 2018, gắn với một mô hình tổ chức dạy học có cấu trúc rõ. Đặc biệt, khoảng trống NC trở nên rõ hơn khi đặt trong bối cảnh dạy học có hỗ trợ công nghệ và LHĐN. Dù đã có một số công trình kết hợp HLS hoặc môi trường học trực tuyến với dạy học VL [44], số lượng NC chỉ ra một cách tường minh cơ chế mà các pha trước khi đến lớp, trong giờ học và sau giờ học tác động đến từng thành tố của NLVL vẫn còn hạn chế. NC về xây dựng mối liên hệ chặt chẽ giữa HĐ học, thành tố NL, CSHV và công cụ ĐG trong cùng một thiết kế dạy học chính là khoảng trống mà luận án hướng tới giải quyết. Từ đó, luận án lựa chọn tiếp cận NLVL theo khung ba thành tố của CTGDPT 2018 [8], đồng thời cụ thể hóa khung này thành các CSHV và tiêu chí chất lượng phục vụ cho thiết kế HĐ học tập và ĐG trong mô hình LHĐN. Ở đây, khung nhận thức chỉ được sử dụng như căn cứ hỗ trợ phân tầng nhiệm vụ học tập; còn việc xác định sự phát triển NLVL được thực hiện thông qua minh chứng hành vi, sản phẩm học tập và kết quả thực hiện nhiệm vụ của HS trong mỗi tiến trình dạy học cụ thể.

1.3 Nghiên cứu về thực tiễn vận dụng và hiệu quả của mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học phát triển năng lực vật lí

Đối với việc vận dụng LHĐN phát triển NL người học, đã có những NC tập trung vào việc ĐG hiệu quả của việc nâng cao thành tích và động cơ học tập mà mô hình này mang lại [53] [103] và khả năng phát triển NL khoa học của người học trong dạy học định hướng phát triển NL [53] [129] [136] [156] thông qua các kiểu tổ chức dạy học đảo ngược dựa trên bối cảnh [37], dạy học dự án [130], dạy học STEM [112] hay dạy học khám phá [113]. Tuy nhiên, *các NC về tác động của mô hình LHĐN cải tiến (tức là mô hình có sự phối hợp với các PPDH tích cực với các lí thuyết học tập) để phát triển NL khoa học nói chung và NLVL nói riêng còn hạn chế.*

Trong một NC thực nghiệm (ThN) của Paristiowati và cộng sự [130], 72 HS lớp 10 tại Jakarta được chia thành lớp ThN (áp dụng mô hình LHĐN kết hợp dạy học dựa trên VĐ) và lớp đối chứng (ĐC) (giải quyết VĐ trong môi trường truyền thống). Mỗi lớp tiếp tục được phân thành hai nhóm theo mức độ tư duy phản biện (cao – thấp), xác định dựa trên kết quả kiểm tra trước can thiệp. Kết quả cho thấy mô hình LHĐN kết hợp dạy học dựa trên VĐ có tác động tích cực đến phát triển NL khoa học của HS

có tư duy phản biện cao. Tuy nhiên, NC chưa đề xuất được quy trình tổ chức phù hợp hoặc giải pháp hỗ trợ nhóm HS có tư duy phản biện thấp trong việc giám sát và tự điều chỉnh quá trình học tập.

Một trong những NC đề cập đến việc phát triển NL đọc hiểu khoa học thông qua việc phát triển học liệu điện tử e-module dựa trên học tập khám phá được tổ chức theo hình thức học tập kết hợp [113]. Nhóm NC sử dụng mô hình phát triển học liệu 4-D, gồm các bước: khảo sát điều kiện thực tế, thiết kế ý tưởng, triển khai dạy học và chuyển giao e-module. Tính khả thi của e-module được ĐG thông qua bảng hỏi đối với chuyên gia và phản hồi từ người học xoay quanh các tiêu chí về cấu trúc, kỹ thuật, tính phù hợp với học tập khám phá và phát triển NL khoa học.

NC của Özlem Koray, Çakar và Koray [107] đã áp dụng LHĐN cho chủ đề *Áp suất và lực đẩy Archimedes* ở HS lớp 10 thu được kết quả cho thấy nhóm ThN có điểm số và thái độ học tập cao hơn lớp đối chứng, tuy *nhiên khả năng giải quyết VĐ chưa được cải thiện đáng kể*, cho thấy cần bổ sung các thành phần sư phạm hỗ trợ nâng cao NL vận dụng kiến thức. Tại Nigeria, Akanbi, Eben và Yusuf [52] triển khai mô hình LHĐN trong chủ đề *Dao động điều hòa*. Dù mô hình có tác động tích cực về mức độ tham gia học tập, KQHT giữa nhóm ThN và ĐC *không có sự khác biệt rõ rệt*, gợi mở CH về điều kiện triển khai và đặc điểm người học ảnh hưởng đến hiệu quả của LHĐN. Một số NC trên cơ sở dữ liệu *arXiv* và *ScienceDirect* như của Kishimoto và cộng sự [106] và Karim và cộng sự [105] đã chứng minh LHĐN có thể làm tăng sự tương tác lớp học, thu hẹp khoảng cách giới tính trong KQHT, đồng thời đem lại hiệu quả hơn phương pháp giảng bài truyền thống nếu được thiết kế hợp lí. Đặc biệt, NC của Gómez Tejedor và cộng sự [92] cho thấy LHĐN phát huy rõ hiệu quả trong các buổi thực hành VL khi HS đã được chuẩn bị trước bằng video và HLS, từ đó tiết kiệm thời gian tại lớp và tăng cường khả năng vận dụng kiến thức vào TN.

Từ 2018 đến nay, nhiều nhà NC trong nước đã quan tâm đến việc vận dụng các mô hình dạy học nhằm phát triển NLVL cho HS phổ thông, đặc biệt trong bối cảnh triển khai CTGDPT theo định hướng phát triển NL. Các NC chủ yếu tiếp cận từ góc độ đổi mới PPDH và cách thức KTĐG. Một trong những công trình tiêu biểu là luận án tiến sĩ của Trương Thị Phương Chi [10], trong đó tác giả đã vận dụng mô hình LHĐN để thiết kế chuỗi HĐ học tập nhằm phát triển NL vận dụng kiến thức VL của HS lớp 10. Kết quả cho thấy việc tổ chức dạy học theo mô hình này góp phần nâng cao khả năng tự học, tăng cường tương tác trong lớp, đồng thời giúp HS cải thiện khả năng giải thích, vận dụng kiến thức VL vào các tình huống thực tiễn. Tuy nhiên, NC chủ yếu tập trung vào một thành tố của NLVL (vận dụng kiến thức vào thực tiễn) và chưa đề cập đầy đủ đến các thành tố khác như khám phá khoa học, thực hành thí nghiệm hoặc tư duy phản biện trong VL. Một số NC đã tích hợp CNTT để hỗ trợ quá trình phát triển NLVL như NC của tác giả Nguyễn Văn Thành [36] về xây dựng và ThN hệ thống học tập trực tuyến kết hợp video bài giảng, TN mô phỏng và phiếu học

tập (PHT) nhằm phát triển NL tự học, NL vận dụng kiến thức và tư duy logic của HS. Mặc dù hệ thống đã cho thấy hiệu quả bước đầu, song tác giả cũng chỉ ra thách thức về mức độ tiếp cận và sử dụng công nghệ giữa các đối tượng HS khác nhau. Một công trình khác của Đoàn Thị Thùy Trang [43] đã thiết kế HĐ học VL theo hướng dạy học theo trạm, với các trạm học gắn với từng thành phần NLVL như: trạm khám phá hiện tượng VL, trạm TN, trạm giải quyết tình huống thực tiễn, trạm vận dụng công nghệ số. Mô hình này được triển khai trên đối tượng HS lớp 11 trong chủ đề “Dòng điện không đổi” và cho thấy sự hứng thú, chủ động và cải thiện KQHT ở nhóm ThN.

Một số NC tuy không trực tiếp thực hiện trong bối cảnh dạy học VL nhưng vẫn cung cấp dữ liệu tham khảo hữu ích cho việc phát triển NLVL thông qua LHĐN. Chẳng hạn, các tác giả Vũ Thái Giang và Nguyễn Hoài Nam đã phân tích đặc điểm, ĐG ưu nhược điểm cũng như những thách thức trong tổ chức dạy học theo LHĐN, từ đó đề xuất mô hình LHĐN trong bồi dưỡng kỹ năng CNTT cho SV sư phạm [27]. Tác giả Nguyễn Thế Dũng cũng công bố NC về LHĐN dưới góc nhìn lý luận, cung cấp những phân tích về khó khăn, thách thức và khả năng vận dụng LHĐN trong dạy học [12].

Đối với HS phổ thông, nhóm tác giả Phạm Thị Bích Đào đã đề xuất quy trình thiết kế bài giảng kết hợp với sáu bước triển khai và ba pha dạy học (trước – trong – sau lớp học), nhưng chưa phân tích khả năng phát triển và ĐG mức độ phát triển NL của HS trong quá trình tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN [15]. Bên cạnh đó, các HĐ đề xuất trong mỗi giai đoạn chưa được làm rõ luận điểm về trật tự sắp xếp các HĐ trên có ý nghĩa như thế nào đến quá trình phát triển NL HS. Tác giả Mai Xuân Đào và Phan Đồng Châu Thủy [17] đã thiết kế học liệu điện tử theo mô hình LHĐN nhằm phát triển NL tự học của HS phổ thông, đồng thời đề xuất một số công cụ ĐG như: PHT, nhật ký học tập, hình ảnh minh chứng, bảng tổng hợp kết quả. Tuy nhiên, NC vẫn chưa lý giải rõ vai trò của các công cụ này trong việc ĐG quá trình phát triển NL của HS.

Về công nghệ hỗ trợ tổ chức dạy học đảo ngược, NC của tác giả Nguyễn Kim Đào đã tận dụng sự hỗ trợ của Google Classroom trong dạy học môn Khoa học tự nhiên [16] theo định hướng của CTGDPT 2018. Nhóm tác giả đã so sánh HĐ của GV và HS theo mô hình LHĐN và các bước tổ chức thực hiện một HĐ học theo định hướng công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH. Kết quả ThN kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả các HĐ học đã thiết kế cũng được nhóm tác giả thực hiện thông qua khảo sát ý kiến HS về sử dụng phần mềm trong học tập. NC của Nguyễn Thanh Nga và Đoàn Thị Thu Trang [28] đã vận dụng LHĐN trong dạy học chương *Âm học – Vật lý 7*, hướng đến phát triển NL khoa học tự nhiên nói chung và NL vận dụng nói riêng. Tác giả tiếp cận LHĐN theo cấu trúc ba pha—*trước khi lên lớp (tự học trực tuyến), tại lớp (HĐ nhóm), và sau giờ học (mở rộng, củng cố)*—qua đó đảm bảo sự dịch chuyển từ tiếp nhận thụ động sang học tập chủ động. Kết quả cho thấy HS tăng cường

chủ động và hợp tác, bước đầu hình thành các biểu hiện của NLVL như giải thích hiện tượng thực tiễn, thảo luận nhóm và áp dụng kiến thức vào bối cảnh học tập. Ưu điểm của NC là có sự tích hợp hài hòa giữa công nghệ, phương pháp tổ chức và định hướng NL. Tuy nhiên, NC chủ yếu dựa trên quan sát, nhận xét và phân tích định tính các sản phẩm học tập của HS mà chưa có công cụ đo lường định lượng (như bài kiểm tra NL, rubric, phiếu quan sát có tiêu chí mức độ). Vì vậy, mức độ phát triển NL vận dụng hoặc NL khoa học tự nhiên chưa được ĐG theo thang đo rõ ràng, hạn chế khả năng khẳng định hiệu quả của mô hình một cách toàn diện và khách quan. Ngoài ra, NC được thực hiện ở khối lớp 7 – thuộc lĩnh vực – nên chưa phản ánh đặc thù của NLVL ở bậc THPT (như khả năng mô hình hóa, lập luận định lượng, phân tích số liệu), vốn đòi hỏi mức độ tư duy cao hơn.

Tiếp nối hướng tiếp cận này, Ngô Phương Linh và Lại Phương Liên [25] đề xuất quy trình kết hợp LHĐN với phương pháp khám phá và mô hình 5E trong chủ đề *Vật sống – Khoa học tự nhiên 6*. Mô hình góp phần thúc đẩy khả năng tư duy phân tích, nhận diện VĐ và thiết kế giải pháp – những biểu hiện then chốt của NL vận dụng trong khoa học tự nhiên. Mô hình này được thiết kế nhằm phát triển các biểu hiện của NL vận dụng như: tư duy phân tích, nhận diện và làm rõ VĐ, lập kế hoạch và thiết kế giải pháp trong bối cảnh thực tiễn. Theo tác giả, việc kết hợp LHĐN với khung 5E giúp tăng cường tính kiến tạo và cá nhân hóa trải nghiệm học tập, qua đó nâng cao hiệu quả của HĐ dạy học định hướng phát triển NL. Tuy vậy, NC chủ yếu tập trung mô tả quy trình thiết kế và chưa tiến hành khảo sát hoặc ĐG tác động thực nghiệm trên HS.

Tổng quan các công trình cho thấy LHĐN có tiềm năng hỗ trợ phát triển NLVL, đặc biệt là NL vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Nhiều công trình đã đề xuất quy trình tổ chức dạy học theo LHĐN, tích hợp với các chiến lược sư phạm khác như dạy học khám phá, dạy học theo mô hình 5E, giải quyết VĐ hoặc tích hợp STEM. Các NC này ghi nhận nhiều **ưu điểm nổi bật** của LHĐN như: (1) tăng cường tính chủ động, hợp tác và tự học của HS; (2) tối ưu thời lượng lớp học cho các hoạt động tư duy bậc cao như thảo luận, thực hành, phân tích và vận dụng; (3) tạo điều kiện phát triển các biểu hiện của NLVL như giải thích hiện tượng, vận dụng kiến thức vào tình huống thực tiễn, thiết kế và đề xuất giải pháp. Tuy nhiên, các công trình hiện tại vẫn còn những điểm **hạn chế** như: (i) *Thiếu các NC thực nghiệm quy mô lớn ở bậc phổ thông về hiệu quả của LHĐN đối với sự phát triển NLVL*; (ii) *Chưa có hệ thống công cụ ĐG NLVL đã chuẩn hóa hoặc kiểm định ĐTC, dẫn đến khó khăn trong việc đo lường mức độ phát triển NL của người học một cách khách quan và chính xác*; (iii) *Công cụ ĐG còn thiên về định tính, chưa tích hợp đầy đủ ĐG quá trình và sản phẩm học tập*; (iv) *Chưa làm rõ cơ chế can thiệp, các biến số cụ thể ảnh hưởng đến quá trình dạy học*. Những khoảng trống NC này chỉ ra rằng CH NC không nên dừng lại ở việc “LHĐN có hiệu quả hay không?”, mà cần tiếp tục mở rộng sang các CH cụ thể

hơn như “LHĐN có hiệu quả với thành tố NL nào?”, “Hiệu quả của mô hình LHĐN đối với sự phát triển NLVL có thể được đo lường bằng các công cụ nào?”, “Các yếu tố nào ảnh hưởng đến sự phát triển NL HS trong mô hình này?”. Do đó định hướng NC của luận án là *xây dựng một mô hình can thiệp với cơ chế tác động làm bộc lộ các CSHV qua từng HĐ học của HS, đồng thời xây dựng các công cụ đo lường NL HS không chỉ giới hạn ở kiến thức mà còn bao gồm khả năng kiến tạo và vận dụng kiến thức để giải quyết các tình huống thực tiễn.*

KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Trong chương này, chúng tôi đã tiến hành phân tích tổng quan các NC trong và ngoài nước liên quan đến mô hình LHĐN và dạy học phát triển NL, cụ thể là NLVL. Qua phân tích các NC trong và ngoài nước, luận án đã chỉ ra những đặc điểm, ưu điểm, và hạn chế của mô hình LHĐN, đồng thời làm rõ những khoảng trống NC hiện tại, đặc biệt là trong việc ứng dụng mô hình này để phát triển NLVL theo yêu cầu của CTGDPT 2018. Tuy nhiên, các NC hiện tại chủ yếu tập trung vào những khía cạnh như cải thiện KQHT, động cơ học tập, và các NL chung, trong khi chưa đi sâu vào phát triển các NL đặc thù như NLVL.

Sau khi tiến hành phân tích tổng quan các NC về mô hình LHĐN và dạy học phát triển NL hay NLVL, chúng tôi xác định các vấn đề NC cần được tiếp cận khai thác như sau:

(1) Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp nhận mô hình LHĐN của GV, HS và nhà trường trong quá trình thực hiện CTGDPT 2018. Việc NC các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp nhận mô hình LHĐN là cần thiết, giúp xác định những điều kiện bảo đảm để tổ chức dạy học hiệu quả theo định hướng phát triển NL.

(2) Đề xuất các biện pháp để phát triển NLVL của HS thông qua việc dạy học theo mô hình LHĐN, trong đó phân tích cụ thể vai trò của công nghệ trong việc phát triển và ĐG NLVL của HS.

(3) Đề xuất quy trình tổ chức LHĐN để phát triển NLVL của HS, trong đó có sự vận dụng các thuyết học tập và PPDH phù hợp để tăng tính khả thi của NC.

(4) Xây dựng hệ thống quản lý học tập (LMS) hoặc học liệu số (HLS) phù hợp với bối cảnh, điều kiện và nhu cầu của HS, GV và nhà trường.

(5) ĐG vai trò của mô hình LHĐN trong tổ chức dạy học phát triển NLVL của HS; sử dụng các phương pháp thống kê toán học để ĐG tác động của mô hình đến sự phát triển NLVL của HS.

Những VD NC được chỉ ra trong chương này sẽ được tiếp tục khai thác và làm rõ trong các chương tiếp theo của luận án, nhằm cung cấp bằng chứng ThN vững chắc về hiệu quả của mô hình LHĐN đối với sự phát triển NLVL, từ đó đề xuất các biện pháp tổ chức dạy học hiệu quả và khả thi trong môi trường GD phổ thông hiện nay.

CHƯƠNG 2

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ TỔ CHỨC DẠY HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÝ CỦA HỌC SINH

2.1 Cơ sở lý luận về dạy học định hướng phát triển năng lực học sinh

2.1.1 Khái niệm năng lực

NL một khái niệm rộng và rất phức tạp. Từ các NC tổng quan, chúng tôi tiếp cận NL theo các dấu hiệu sau:

- Về tính chất: NL là thuộc tính cá nhân, gắn liền với người học
- Về cấu trúc: NL bao gồm tri thức (khả năng trí tuệ và kiến thức của HS), kĩ năng và thái độ (tình cảm, ý chí, động cơ học tập) thể hiện trong một bối cảnh cụ thể
- Về kết quả: NL có thể giúp cá nhân người học thực hiện được các hành động, đồng thời có khả năng ứng phó linh hoạt, hiệu quả trong điều kiện mới. Do đó, NL được thể hiện thông qua HĐ và gắn liền với HĐ ở một thời điểm nhất định nào đó.
- Về quá trình hình thành và phát triển: NL được hình thành do nguồn gốc di truyền (bẩm sinh, năng khiếu) và do tập luyện (tác động xã hội và môi trường GD), trong đó NL của HS được hình và phát triển chủ yếu do quá trình đào tạo.

Trong luận án, NL được hiểu là khả năng của mỗi cá nhân được thể hiện ở sự huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính tâm lí như hứng thú, niềm tin, ý chí để thực hiện thành công một loại công việc trong một bối cảnh nhất định, đặc biệt là bối cảnh gắn với thực tiễn nhằm thể hiện trách nhiệm của bản thân trước những VĐ của cuộc sống và xã hội.

2.1.2 Cấu trúc và thành tố năng lực vật lí

a. Các thành tố của năng lực vật lí trong chương trình giáo dục phổ thông 2018

Trong CTGDPT môn VL 2018 [8], môn VL hình thành và phát triển ở HS NLVL với ba thành tố chính, bao gồm:

- Nhận thức VL (N): Là NL nhận thức được kiến thức, kĩ năng phổ thông cốt lõi về: mô hình hệ VL; năng lượng và sóng; lực và trường; nhận biết được một số ngành, nghề liên quan đến VL.
- Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL (T): Là NL tìm hiểu được một số hiện tượng, quá trình VL đơn giản, gần gũi trong đời sống và trong thế giới tự nhiên theo tiến trình; sử dụng được các chứng cứ khoa học để kiểm tra các dự đoán, lí giải các chứng cứ, rút ra các kết luận.
- Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học (V): Là NL vận dụng được kiến thức, kĩ năng đã học trong một số trường hợp đơn giản, bước đầu sử dụng toán học như một ngôn ngữ và công cụ để giải quyết được VĐ; biểu hiện cụ thể là:

b. Cơ sở khoa học đề xuất nguyên tắc xác định các thành tố năng lực vật lí

Việc xác định thành tố, CSHV và tiêu chí chất lượng của NLVL trong luận án được xây dựng theo một chuỗi lập luận gồm bốn căn cứ: (i) cấu trúc NLVL và YCCĐ của CTGDPT 2018; (ii) đặc trưng của nhận thức khoa học VL với các HĐ mô hình hóa, ThN, suy luận và vận dụng; (iii) yêu cầu ĐG theo định hướng NL, tức mỗi thành tố phải được biểu hiện bằng các hành vi quan sát được trong nhiệm vụ học tập; và (iv) đặc điểm tổ chức học tập của LHĐN, nơi các hành vi được phân bố và phát triển qua các pha học tập. Cụ thể, luận án dựa trên các cơ sở khoa học sau để xác định các thành tố của NLVL:

- Tiếp cận GD định hướng NL và yêu cầu của CTGDPT 2018: NL là sự kết hợp tích hợp giữa tri thức, kĩ năng, thái độ và những thuộc tính cá nhân, thể hiện thông qua khả năng thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ trong bối cảnh khác nhau. CTGDPT 2018 xác định NLVL là NL chuyên môn của môn học, bao gồm các biểu hiện về nhận thức kiến thức VL, tìm hiểu thế giới tự nhiên bằng phương pháp khoa học, và vận dụng tri thức vào thực tiễn.

- Đặc trưng của khoa học VL: VL là môn khoa học ThN, dựa trên mô hình hóa, đo lường, ThN, suy luận và giải thích các hiện tượng tự nhiên. Do đó, cấu trúc NLVL cần phản ánh được đặc trưng của quá trình nhận thức VL, gồm: *biểu đạt và tổ chức tri thức VL* (khái niệm, định luật, mô hình, phương trình, đồ thị...); *thực hành khoa học VL* (đặt VĐ, xây dựng giả thuyết, thiết kế và tiến hành TN, thu thập – xử lý dữ liệu, ĐG mô hình); và *ứng dụng tri thức VL vào thực tiễn* (giải thích hiện tượng đời sống, lập luận đưa ra quyết định, đề xuất giải pháp công nghệ đơn giản). Việc nhận diện bản chất HĐ khoa học VL là cơ sở quan trọng để đề xuất các thành tố NL mang tính thực chất, tránh tiếp cận thuần nội dung hoặc chỉ xoay quanh tiếp nhận tri thức.

- Cơ sở tâm lí về tính quan sát và ĐG được của NL: Một NL chỉ thực sự có ý nghĩa trong GD khi có thể được mô tả bởi các CSHV quan sát được, phát triển được thông qua dạy học và đo lường được một cách tin cậy. Điều này đòi hỏi các thành tố NLVL phải được mô tả thành những hành vi cụ thể, phù hợp với lứa tuổi HS, có thể được nhận diện trong quá trình học tập và được ĐG thông qua bài tập, TN, sản phẩm học tập, rubric hoặc quan sát sự phạm. Cơ sở này đảm bảo rằng cấu trúc NL không mang tính trừu tượng mà có giá trị thực tiễn trong thiết kế dạy học và ĐG.

- Đặc trưng của mô hình LHĐN: Mô hình này được tổ chức thành ba pha: (i) trước khi đến lớp – không gian cá nhân, (ii) tại lớp – không gian nhóm/tương tác, và (iii) sau giờ lên lớp – củng cố, mở rộng. Mỗi pha tạo điều kiện phát triển những thành tố NL khác nhau. Do vậy, cấu trúc NLVL phải tương thích với cơ chế HĐ của LHĐN, giúp GV thiết kế các nhiệm vụ học tập phù hợp với từng pha.

c. Nguyên tắc đề xuất các thành tố và chỉ số hành vi của NLVL

- Nguyên tắc phù hợp với mục tiêu CTGDPT 2018 và khung NL quốc gia.

- Nguyên tắc phản ánh đặc trưng khoa học của môn VL: các thành tố cần thể hiện rõ những HĐ cốt lõi của trong học VL, tránh cách tiếp cận chỉ “chia nhỏ nội dung kiến thức”, mà không gắn với hành động VL của HS.

- Nguyên tắc quan sát và ĐG được: Mỗi thành tố phải được cụ thể hóa bằng các CSHV quan sát được trong các tình huống học tập thực tế (nhất là trong môi trường LHĐN); mỗi CSHV gắn với nhiệm vụ, sản phẩm học tập, rubric để ĐG ĐTC (bài kiểm tra, bài tập vận dụng, dự án nhỏ, báo cáo TN, thuyết trình...).

- Nguyên tắc phù hợp với mô hình LHĐN: các thành tố NLVL phải tương thích với ba pha của LHĐN và phục vụ trực tiếp cho thiết kế tiến trình dạy học theo mô hình LHĐN.

- Nguyên tắc phát triển được thông qua can thiệp sư phạm: Mỗi thành tố được xác định phải là mục tiêu có thể được phát triển qua các HĐ sư phạm, đặc biệt là các HĐ đặc trưng của LHĐN như: xem video, thực hiện nhiệm vụ trước lớp, thảo luận nhóm, thí nghiệm, giải quyết vấn đề mở, hoặc dự án nhỏ.

d. Quy trình xây dựng cấu trúc năng lực vật lí trong dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

Từ các nguyên tắc trên, luận án đề xuất quy trình xây dựng cấu trúc NLVL trong dạy học theo mô hình LHĐN gồm 4 bước nhằm đảm bảo tính nội dung, tính logic sư phạm và khả năng đo lường như sau:

Bước 1: Xác định miền nội dung và miền hành vi của NLVL bằng cách đối sánh CTGDPT 2018 môn VL với các khung NL khoa học và các NC liên quan, đồng thời dựa trên các NC về ĐG NL trong dạy học VL. Sản phẩm của bước này là ma trận đối sánh giữa YCCĐ của CTGDPT 2018, các khung NL tham chiếu và định hướng phát triển NLVL trong luận án.

Bước 2: Chuyển hóa từng thành tố thành CSHV quan sát được, gắn với các nhiệm vụ học tập điển hình của môn VL và ba pha của LHĐN; ở bước này, các mức độ nhận thức chỉ được dùng để thiết kế độ khó của nhiệm vụ. Việc diễn đạt CSHV tuân theo nguyên tắc: dùng động từ hành động, gắn với biểu hiện cụ thể, có thể thu thập minh chứng và phù hợp với HĐ học tập đặc thù của môn VL.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí chất lượng cho CSHV vì theo ba trục: mức độ tự lực của HS, mức độ phức tạp của nhiệm vụ và mức độ hoàn thiện của hành vi

Bước 4: Mời chuyên gia thẩm định giá trị nội dung, mức độ rõ ràng và tính phù hợp sư phạm của khung NLVL (trình bày ở mục 1 và 2 - Phụ lục II); trên cơ sở đó điều chỉnh, hoàn thiện khung dùng cho thiết kế HĐ học tập và công cụ ĐG.

e. Đề xuất khái niệm khái niệm năng lực vật lí và các thành tố năng lực

Kế thừa quan niệm NL khoa học của OECD/PISA [128] đồng thời bám sát cấu trúc NLVL trong CTGDPT 2018, NC đưa ra khái niệm về NLVL là “**khả năng tìm ra quy luật về sự vận động, sự tương tác, sự bảo toàn trong thế giới tự nhiên để nhận thức kiến thức về các hiện tượng, quá trình VL và vận dụng để giải quyết các**

VĐ trong bối cảnh thực tiễn, qua đó hình thành thái độ và hành vi đúng đắn với thế giới xung quanh nhằm mục tiêu phát triển bền vững”.

Kết quả đối sánh khái niệm NLVL trong CTGDPT Việt Nam 2018 với các mô tả trong CT Australia, Singapore (2023) và khung OECD/PISA (2025) (trình bày ở Bảng 4 - Phụ lục II) cho thấy có sự tương đồng ở ba hướng hành động cốt lõi: hiểu biết VL, tìm hiểu hoặc điều tra khoa học, và vận dụng kiến thức vào bối cảnh. Đối với khung NL của PISA, nhấn mạnh khả năng giải thích, ĐG chứng cứ và ra quyết định trong bối cảnh thực tiễn; trong khi các CT của Australia và Singapore chú trọng tính liên mạch giữa mô hình hóa, điều tra và giao tiếp khoa học. Từ đối sánh này, luận án lựa chọn cấu trúc ba thành tố NLVL để vừa bảo đảm tương thích với CTGDPT 2018, vừa mở rộng theo hướng ĐG được hành vi học tập trong môi trường LHĐN.

- Đối với thành tố NL *Nhận thức VL*: Điểm tương đồng giữa CTGDPT Việt Nam và Australia thể hiện ở trọng tâm đều hướng tới kiến thức nội dung mà người học cần đạt. Cách tiếp cận này cũng tương đồng với quan điểm của CTGDPT Singapore, trong đó “kiến thức cốt lõi” bao gồm kiến thức, sự hiểu biết và khả năng vận dụng. Nội hàm của NL này gắn với việc trang bị cho HS những hiểu biết cơ bản về VL và môi trường xung quanh, tạo nền tảng cho quá trình học tập tiếp theo. Từ các phân tích trên, luận án quan niệm *NL nhận thức VL là khả năng HS tái hiện, diễn đạt, giải thích và tổ chức các kiến thức liên quan đến VL*.

- Đối với thành tố *Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL*: So với khung ĐG PISA 2018, nội hàm này bao gồm hai nội dung là (i) NL ĐG và thiết kế các HĐ NC khoa học và (ii) NL giải thích dữ liệu và bằng chứng một cách khoa học. So với CT Australia, NL khám phá khoa học gắn với các kỹ năng như đưa ra CH, lập kế hoạch thực hiện, thu thập phân tích dữ liệu để giải đáp thắc mắc đối với VĐ. Các kỹ năng này sẽ giúp HS phát triển khả năng khám phá kiến thức khoa học sâu hơn và hình thành ở HS nhận thức khoa học một cách tự nhiên. So với CT Singapore, khám phá là một trong những yếu tố cốt lõi được thể hiện thông qua việc đặt CH, thu thập bằng chứng, giải thích kết quả và trình bày qua giao tiếp khoa học. Từ đó, luận án trình bày khái niệm *NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL là khả năng tìm tòi, khám phá sự vật, hiện tượng, quá trình trong đời sống và thế giới tự nhiên thông qua HĐ dự đoán, điều tra, thu thập, phân tích dữ liệu và sử dụng chứng cứ khoa học liên quan đến VL để giải đáp, khám phá các CH mà người học truy vấn và rút ra kết luận* (trình bày ở Bảng 5 - Phụ lục II).

- Đối với thành tố *Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học*: theo PISA, NL giải thích các hiện tượng khoa học được định nghĩa là “khả năng nhận biết, đề xuất và ĐG các giải thích cho một loạt các hiện tượng tự nhiên và công nghệ”. NC đề xuất khái niệm *NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học là khả năng HS vận dụng phối hợp kiến thức, kỹ năng khám phá khoa học VL để giải quyết các VĐ trong thực tiễn, qua đó hình*

thành thái độ đúng đắn với thế giới xung quanh nhằm mục tiêu phát triển bền vững (phân tích trình bày ở Bảng 6- Phụ lục II).

f. Đề xuất các chỉ số hành vi của năng lực vật lí

- **Đối với thành tố NL Nhận thức VL (N):** tập trung vào việc nhận thức các kiến thức VL phổ thông và kĩ năng cốt lõi, bao gồm định luật, khái niệm về hiện tượng và đại lượng VL, thuyết VL, các ứng dụng VL trong kĩ thuật và các PP nhận thức VL. Việc xác định các biểu hiện hành vi trong NL Nhận thức VL còn một số VD gây khó khăn cho người NC như sau:

+ Sử dụng động từ Nhận biết và Nêu được các đối tượng, khái niệm, hiện tượng, quy luật, quá trình VL sẽ khó khăn trong việc đo lường, ĐG khả năng nhận biết của HS. VD yêu cầu HS nêu được cần tập trung vào các đơn vị kiến thức VL cơ bản như khái niệm về các hiện tượng và đại lượng VL, các quy luật, định luật, thuyết VL.

+ Biểu hiện Trình bày các hiện tượng, quá trình VL đang được diễn đạt dàn trải, cần tập trung vào biểu hiện Trình bày các kiến thức VL cơ bản và Biểu diễn các hiện tượng, quá trình, quy luật bằng hình vẽ, sơ đồ, biểu đồ. *Các hành động đo, tính nên chuyển sang các hành động thuộc thành tố NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL khi HS tiến hành các HĐ tìm tòi, khám phá kiến thức.* Từ đây, NC phân tách biểu hiện này thành 2 CSHV tương ứng với các mức độ Nhận biết và Thông hiểu trong thang nhận thức Bloom, bao gồm *Trình bày được các kiến thức VL bằng cách hình thức biểu đạt bằng lời (nói hoặc viết)* thức VL bằng cách hình thức biểu đạt bằng lời (nói hoặc viết) và *Biểu diễn được các hiện tượng, quá trình, quy luật VL bằng hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu hoặc biểu đồ.*

+ Các biểu hiện như “So sánh, phân loại, lựa chọn các hiện tượng, quá trình VL” và “Giải thích mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình” phản ánh các hành động thuộc mức độ “Thông hiểu” trong hệ thống phân loại nhận thức theo Bloom. Tuy nhiên, việc tách riêng các biểu hiện này thành các thành tố độc lập trong cấu trúc NL có thể dẫn đến sự chồng chéo về nội dung cũng như gây khó khăn trong quá trình ĐG đối với người NC và GV. Do đó luận án *tích hợp các biểu hiện nêu trên vào một biểu hiện NL tổng hợp hơn, cụ thể là: “**Mô tả, phân tích và giải thích được các sự vật, hiện tượng, quá trình VL**”.* Cách tiếp cận này không chỉ đảm bảo tính khái quát, nhất quán trong cấu trúc NL, mà còn phù hợp với thực tiễn dạy học định hướng phát triển NL, nơi người học cần thể hiện sự hiểu biết thông qua việc mô tả, liên hệ và giải thích các hiện tượng VL một cách logic và có hệ thống.

+ Biểu hiện Nhận ra được một số ngành nghề phù hợp với thiên hướng của bản thân đề xuất điều chỉnh thành *Nhận biết và phân tích các ngành nghề liên quan đến VL phù hợp với thiên hướng bản thân.* Đây là CSHV gắn với các biểu hiện ở mức độ nhận thức bậc cao như phân tích, liên hệ các ứng dụng của kiến thức VL trong các lĩnh vực nghề nghiệp và ĐG mức độ phù hợp của các ngành nghề với thiên hướng của bản thân.

- **Đối với thành tố NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL (T):** chúng tôi thống nhất với quan điểm về NL tìm hiểu các hiện tượng, quá trình VL diễn ra trong thực tiễn hay thế giới tự nhiên; nhận ra các VD sẵn sàng cho NC khoa học, thực hiện các NC để thu thập bằng chứng khoa học, kiểm tra dự đoán để từ đó phân tích và rút ra kết luận dựa trên bằng chứng. Các biểu hiện cụ thể của thành tố NL này được trình bày trong CTGDPT 2018 như sau:

+ Đề xuất VD liên quan đến VL: biểu hiện này được trình bày trong chương trình với các mô tả cụ thể liên quan đến nhận ra và đặt được CH liên quan đến VD; phân tích bối cảnh để đề xuất VD và biểu đạt VD bằng ngôn ngữ bản thân. Tuy nhiên, với cách mô tả này, biểu hiện phù hợp là phát biểu được VD NC. Điều này phù hợp với cách thức tổ chức HĐ mà GV thường thực hiện trong quá trình dạy học. Bên cạnh đó, để phù hợp với biểu hiện NLVL thì có thể diễn đạt nội dung này thành “**Phát biểu được VD hoặc đặt CH NC liên quan đến VD**”.

+ Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết: luận án thay thành động từ **Đề xuất phán đoán hoặc xây dựng giả thuyết cho VD NC** (thay cho động từ đưa ra để phù hợp hơn với ngôn ngữ sử dụng trong NC khoa học).

+ Lập kế hoạch thực hiện: đây là hành vi giữ vai trò định hướng và điều phối các HĐ tìm hiểu thế giới tự nhiên thông qua TN. Đây là giai đoạn tư duy trung gian giữa quá trình hình thành giả thuyết và quá trình hành động thực nghiệm, nơi HS xây dựng kế hoạch triển khai cụ thể nhằm kiểm chứng hoặc bác bỏ giả thuyết đặt ra. Các biểu hiện hành vi cụ thể thường bao gồm: thiết kế logic nội dung NC; lựa chọn phương pháp NC phù hợp (ThN hoặc lí thuyết); lập kế hoạch thực hiện phù hợp với từng phương pháp NC. Trong đó, NC ThN bao gồm các bước đề xuất phương án bố trí TN, dự kiến dụng cụ/thiết bị TN, dự kiến các bước tiến hành TN, dự kiến cách thức thu thập và xử lí dữ liệu; NC lí thuyết bao gồm các bước xác định kiến thức đã biết, dự kiến phương pháp phân tích, mô hình hóa hoặc suy luận toán học, dự kiến so sánh kết quả với mô hình thực tế. Do đó, chúng tôi diễn đạt biểu hiện này thành “**Xây dựng giải pháp/ Lập kế hoạch kiểm chứng giả thuyết**”.

+ Thực hiện kế hoạch: đối với hành vi này, chúng tôi chỉnh sửa thành “**Thực hiện TN kiểm chứng giả thuyết**” thể hiện NL hành động cụ thể của HS trong tiến trình khám phá và kiểm chứng kiến thức khoa học. Thành tố này phản ánh khả năng thực hành khoa học theo quy trình để xác minh giả thuyết đặt ra, đồng thời làm rõ các mối quan hệ VL thông qua quan sát, đo lường và phân tích dữ liệu phù hợp với YCCĐ trong CTGDPT môn VL 2018.

+ Đối với biểu hiện Viết, trình bày và thảo luận chúng tôi chỉnh sửa thành **Trình bày, giải thích và bảo vệ kết quả** với lí do động từ Trình bày bao hàm hàm ý về việc sử dụng ngôn ngữ nói, viết, hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu để báo cáo quá trình thực hiện giải pháp, kết quả thu được sau quá trình thực hiện.

+ Đối với biểu hiện Ra quyết định và đề xuất ý kiến, giải pháp: chúng tôi sửa thành “***ĐG quá trình thực hiện, đề xuất kiến nghị vận dụng kết quả hoặc đề xuất VĐ NC tiếp theo***” vì động từ đánh giá phù hợp cho HĐ đo lường hành vi hơn động từ Ra quyết định – gây khó khăn trong việc quan sát, thu thập chứng cứ để đo lường hành vi này. Bên cạnh đó, động từ đề xuất ý kiến, giải pháp cần làm rõ ý nghĩa ở đây là các ý kiến, kiến nghị vận dụng kết quả NC hoặc đề xuất VĐ NC tiếp theo.

- Đối với thành tố NL ***Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học*** (V): Theo nguyên tắc ứng dụng – ĐG được – phù hợp thực tiễn, các biểu hiện trong thành tố này cần làm rõ hành động vận dụng tri thức VL vào các bối cảnh thực tiễn và các nhiệm vụ có ý nghĩa đối với HS.

+ Luận án **bổ sung** biểu hiện về “***Vận dụng các định luật, mô hình và công cụ VL để lựa chọn, thực hiện phương án giải quyết tình huống trong các bối cảnh khác nhau***” vì hành vi này thường được GV tổ chức cho HS thực hiện sau khi hình thành kiến thức VL để ĐG khả năng phân tích, vận dụng kiến thức để giải quyết các VĐ thực tiễn.

+ Biểu hiện ĐG, phản biện VĐ thực tiễn cần làm rõ nội hàm của hành vi này. Vì đây là các VĐ đặt ra khi HS đã hình thành được kiến thức mới nên yêu cầu đặt ra là HS vận dụng kiến thức để ĐG, phản biện tác động của VĐ và đề xuất giải pháp giải quyết dựa trên việc sử dụng kiến thức đã hình thành. Để phân biệt với biểu hiện sau thì ở biểu hiện này, HS chỉ đề xuất giải pháp giải quyết các VĐ mà chưa cần đến việc chế tạo các mô hình thiết bị ứng dụng.

+ Biểu hiện Thiết kế mô hình, lập được kế hoạch, đề xuất và thực hiện được một số PP hay biện pháp mới: biểu hiện này tập trung vào việc vận dụng kiến thức, kỹ năng để thiết kế, chế tạo mô hình, thiết bị hoặc đề xuất giải pháp đáp ứng một yêu cầu cụ thể của thực tiễn (giải pháp này thường là mới đối với HS khi họ vận dụng được kiến thức, kỹ năng của mình vào thực tiễn).

+ Biểu hiện Nêu được giải pháp và thực hiện được một số giải pháp để bảo vệ thiên nhiên, thích ứng với biến đổi khí hậu; có hành vi, thái độ hợp lý nhằm phát triển bền vững: cách diễn đạt này còn trùng lặp trong cách diễn đạt và động từ thực hiện được giải pháp khá rộng khi cần thời gian thay đổi ý thức, hành vi của người học trong việc ứng xử thích hợp với thiên nhiên, bảo vệ môi trường cũng như khó quan sát biểu hiện của hành động này. Do đó NC chỉnh sửa thành ***Giải thích và đề ra các ứng xử thích hợp với công nghệ (trong bối cảnh phát triển mạnh của công nghệ trong thời đại ngày nay) và thiên nhiên trong một số tình huống liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng hướng đến hành vi, thái độ phát triển bền vững.***

g. *Cấu trúc năng lực Vật lý sử dụng trong thiết kế dạy học theo mô hình LHDN*

Từ quy trình thực hiện, chúng tôi đề xuất cấu trúc NLVL với các căn cứ xác định thành tố NL và CSHV như sau:

- Căn cứ đề xuất khái niệm thành tố NL: Dựa vào cấu trúc NLVL trong CTGDPT 2018 [8] và quá trình hình thành một NL khoa học bao gồm nhận thức, khám phá và vận dụng. Từ đó, chúng tôi thống nhất với 3 NL thành tố và đề xuất khái niệm các NL thành tố như sau:

+ NL Nhận thức VL: là *khả năng HS tái hiện, diễn đạt, giải thích và tổ chức các kiến thức liên quan đến VL*.

+ NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL: là *khả năng tìm tòi, khám phá sự vật, hiện tượng, quá trình trong đời sống và thế giới tự nhiên thông qua HĐ dự đoán, điều tra, thu thập, phân tích dữ liệu và sử dụng chứng cứ khoa học liên quan đến VL để giải đáp, khám phá các CH mà người học truy vấn và rút ra kết luận*.

+ NL Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học: là *khả năng vận dụng phối hợp kiến thức, kỹ năng khám phá khoa học để giải quyết các VĐ trong thực tiễn và hình thành thái độ đúng đắn với thế giới xung quanh nhằm mục tiêu phát triển bền vững*.

- Căn cứ xác định CSHV: Việc xác định các CSHV của NLVL được thực hiện trên bốn căn cứ chính. Thứ nhất, căn cứ vào cấu trúc NLVL và YCCĐ của môn VL trong CTGDPT 2018 để đảm bảo các CSHV phản ánh đúng đặc thù môn học và phù hợp với mục tiêu GD phổ thông. Thứ hai, căn cứ vào logic của quá trình nhận thức VL và chuỗi HĐ học tập mà HS thực hiện trong dạy học theo mô hình LHĐN, từ tiếp cận kiến thức ban đầu, phát hiện VĐ, hình thành giả thuyết, thực hiện tìm tòi – khám phá, đến vận dụng kiến thức vào tình huống học tập và thực tiễn. Thứ ba, căn cứ vào quan niệm lí luận về NL và ĐG NL, theo đó NL không được xác định bằng mức độ ghi nhớ tri thức đơn lẻ mà phải được biểu hiện thông qua những hành vi có thể quan sát, mô tả và thu thập minh chứng trong quá trình thực hiện nhiệm vụ. Thứ tư, căn cứ vào thực tiễn tổ chức dạy học và KTĐG môn VL ở trường phổ thông nhằm bảo đảm các CSHV vừa có ý nghĩa lí luận, vừa có khả năng sử dụng trong thiết kế HĐ học tập và xây dựng công cụ ĐG. Trên các căn cứ đó, mỗi CSHV vi được diễn đạt bằng các động từ hành động gắn với biểu hiện quan sát được và minh chứng ĐG cụ thể. Các mức độ nhận thức theo Bloom chỉ được sử dụng như căn cứ hỗ trợ phân tầng nhiệm vụ học tập và lựa chọn động từ mô tả hành vi, không được xem là cơ sở trực tiếp để định nghĩa hoặc đo lường NL.

- Căn cứ xác định mức độ của tiêu chí chất lượng: NC dựa trên ba căn cứ chính để xác định mức độ của tiêu chí chất lượng. Thứ nhất là *mức độ tự lực* của HS khi thực hiện hành vi, thể hiện ở khả năng thực hiện nhiệm vụ một cách độc lập hay cần có sự hỗ trợ của GV, bạn học hoặc học liệu. Thứ hai là *mức độ phức tạp* của nhiệm vụ, thể hiện ở tính quen thuộc hay mới của tình huống, số lượng thao tác cần huy động, mức độ tích hợp kiến thức, kỹ năng và yêu cầu vận dụng trong bối cảnh cụ thể. Thứ ba là *mức độ hoàn thiện* của hành vi, thể hiện ở độ chính xác, tính logic, tính đầy đủ, sự phù hợp về ngôn ngữ khoa học và khả năng giải thích, lập luận hoặc vận dụng kết quả. Cụ thể như sau:

+ Mức 1: Chưa thực hiện được nhiệm vụ đơn giản hoặc còn nhiều sai sót về mức độ hoàn thiện hành vi.

+ Mức 2: Có hỗ trợ thực hiện nhiệm vụ quen thuộc, hành vi thực hiện còn sai sót ít.

+ Mức 3: Tự lực một phần để thực hiện nhiệm vụ biến đổi, hành vi thực hiện tương đối chính xác.

+ Mức 4: Tự lực hoàn toàn thực hiện nhiệm vụ phức tạp, hành vi chính xác.

Như vậy, khung NLVL của luận án được hình thành theo logic: từ YCCĐ xác định thành tố NL, chuyển thành CSHV, mô tả mức chất lượng hành vi đến lựa chọn công cụ ĐG. Logic này giúp phân biệt rõ khung NL với khung nhận thức, trong đó mức độ nhận thức quy định độ khó của nhiệm vụ, còn mức độ chất lượng phản ánh cách HS thực hiện hành vi trong một bối cảnh học tập cụ thể. Việc xác định mức độ của mỗi tiêu chí được thực hiện linh hoạt, dựa trên bản chất của từng CSHV và mục tiêu NL mà nhiệm vụ ĐG hướng tới. *Tùy theo đặc trưng của từng CSHV có thể ưu tiên biểu hiện ở một hoặc hai tiêu chí nhất định.*

Sau khi đưa ra dự thảo về cấu trúc NLVL, NC thực hiện lấy ý kiến chuyên gia để hoàn thiện khung NLVL, bao gồm hệ thống CSHV và các mức độ chất lượng tương ứng. *Bước này nhằm thẩm định giá trị nội dung và tính phù hợp sư phạm của khung, không thay thế cho việc kiểm định ĐTC của các công cụ đo trong giai đoạn ThN.* Bảng 2.1 trình bày cấu trúc NLVL đề xuất để phục vụ trong NC.

Bảng 2.1. Cấu trúc năng lực vật lý và các tiêu chí chất lượng của các chỉ số hành vi

Thành tố NL	Chỉ số hành vi	Mô tả	Tiêu chí chất lượng
Năng lực Nhận thức VL (N)	N1. <i>Trình bày được các kiến thức VL bằng cách hình thức biểu đạt bằng lời (nói hoặc viết)</i>	- <i>Nêu được các sự vật, hiện tượng (bằng hình thức nói hoặc viết)</i> - <i>Trình bày khái niệm VL, định luật VL, quy luật của tự nhiên (bằng hình thức nói hoặc viết)</i> - <i>Tìm được từ khóa, sử dụng được thuật ngữ khoa học</i>	Mức 1: Chưa trình bày được hoặc trình bày sai bản chất kiến thức VL, rời rạc và thiếu căn cứ khoa học Mức 2: Tự trình bày được một số kiến thức VL đơn giản, tương tự qua các khái niệm rời rạc nhưng còn sai sót nhiều/ Trình bày được một số kiến thức tương tự ở mức độ tương đối rõ ràng nhờ sự hỗ trợ ban đầu của GV Mức 3: Tự trình bày được kiến thức VL tương tự ở mức tương đối đầy đủ, rõ ràng/ Trình bày kiến thức VL tương tự ở mức đầy đủ, chính xác, mạch lạc nhờ sự hỗ trợ ban đầu của GV Mức 4: Tự trình bày đầy đủ, chính xác, rõ ràng và có hệ thống các kiến thức VL liên quan, sử dụng linh hoạt các hình thức biểu đạt (nói, viết)
	N2. <i>Biểu diễn được các hiện tượng, quá trình và quy luật VL bằng hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu hoặc biểu đồ.</i>	- <i>Vẽ, lập sơ đồ hoặc biểu đồ để minh họa, mô tả tóm tắt các sự vật, hiện tượng, quy luật, quá trình của tự nhiên</i> - <i>Biểu diễn dữ liệu, kết quả đo lường hoặc quy luật VL bằng bảng biểu, đồ thị, biểu đồ.</i>	Mức 1: Chưa tự biểu diễn hiện tượng, quá trình đơn giản hoặc quy luật VL; sản phẩm biểu diễn (hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu, biểu đồ) rời rạc, thiếu tính khoa học, sai bản chất và chỉ thực hiện được khi có nhiều hỗ trợ Mức 2: Tự biểu diễn được một số hiện tượng, dữ liệu hoặc quá trình đơn giản bằng hình vẽ, sơ đồ hoặc bảng biểu; sản phẩm tương đối rõ nhưng còn sai sót. Mức 3: Tự biểu diễn được các hiện tượng, quá trình hoặc quy luật VL tương tự bằng hình vẽ, sơ đồ, bảng

			biểu hoặc biểu đồ <i>một cách khá đầy đủ, rõ ràng và đúng bản chất; hoặc thể hiện đầy đủ và chính xác khi có hỗ trợ ban đầu từ GV.</i> Mức 4: <i>Chủ động và tự</i> biểu diễn <i>đầy đủ, chính xác, mạch lạc và có hệ thống</i> các hiện tượng, quá trình hoặc quy luật VL, <i>biết lựa chọn và sử dụng linh hoạt hình thức biểu diễn (hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu, biểu đồ) phù hợp với bản chất của dữ liệu và yêu cầu nhiệm vụ.</i>
	N3. <i>Mô tả, phân tích và giải thích</i> được các sự vật, hiện tượng, quá trình VL; nhận ra điểm chưa phù hợp trong nhận thức hoặc lời giải thích và điều chỉnh bằng lập luận khoa học	- <i>Quan sát, mô tả</i> chi tiết diễn biến các hiện tượng, quá trình VL - <i>Mô tả và giải thích</i> các hiện tượng, quá trình bằng các ví dụ thực tế - <i>Trình bày, phân tích</i> đặc điểm, vai trò của các hiện tượng, quá trình VL trong đời sống và kỹ thuật - <i>So sánh, phân loại, lựa chọn</i> các hiện tượng, quá trình tự nhiên theo các tiêu chí khác nhau - <i>Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa</i> nhận thức hoặc lời giải thích; đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề thảo luận	Mức 1: <i>Chưa mô tả được hoặc mô tả sai, rời rạc, thiếu logic và không đúng bản chất</i> đặc điểm, vai trò của các hiện tượng, quá trình VL Mức 2: <i>Tự tìm được từ khóa, sử dụng các thuật ngữ khoa học một cách riêng lẻ</i> để mô tả <i>một số hiện tượng, quá trình VL đơn giản, quen thuộc/</i> Tìm được từ khóa, thuật ngữ khoa học <i>dưới sự hỗ trợ ban đầu của GV</i> nhưng <i>mô tả còn thiếu hệ thống hoặc không đầy đủ các yếu tố đặc trưng</i> của các hiện tượng, quá trình VL Mức 3: <i>Tự mô tả đầy đủ và chính xác</i> một hiện tượng, quá trình VL ở <i>mức độ tích hợp kiến thức vừa phải</i> bằng <i>ngôn ngữ khoa học</i>; nội dung trình bày có tính logic, thể hiện được diễn biến, đặc điểm và mối liên hệ giữa các yếu tố VL chính, <i>tuy đôi lúc còn thiếu độ sâu phân tích.</i> Mức 4: <i>Tự mô tả đầy đủ, chính xác, rõ ràng, mạch lạc</i> các hiện tượng, quá trình bằng <i>ngôn ngữ khoa</i>

			<i>học</i> ; thể hiện rõ bản chất VL, diễn biến theo thời gian hoặc tương tác giữa các đại lượng; đồng thời <i>có khả năng so sánh, phân loại hoặc liên hệ với hiện tượng thực tiễn có liên quan</i>
N4. <i>Giải thích</i> mối liên hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình bằng suy luận khoa học	- <i>Phân tích</i> đặc điểm của sự vật, hiện tượng, quá trình VL theo một logic nhất định - <i>Xác định</i> được từ khoá, <i>sử dụng</i> được thuật ngữ khoa học, <i>kết nối</i> được thông tin theo logic có ý nghĩa - <i>Giải thích</i> được mối liên hệ giữa các kiến thức VL (đại lượng, khái niệm, hiện tượng, quá trình) bằng cách suy luận khoa học	Mức 1: <i>Chưa tự giải thích</i> được mối liên hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình bằng ngôn ngữ VL; <i>còn tồn đọng một số điểm sai trong nhận thức</i> các sự vật, hiện tượng; <i>trình bày rời rạc, không có căn cứ khoa học hoặc sử dụng sai ngôn ngữ VL; chưa xác định được từ khóa; sử dụng thuật ngữ không chính xác hoặc không phù hợp</i> Mức 2: <i>Tự giải thích (một phần) mối liên hệ đơn giản, quen thuộc</i> giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình nhưng việc <i>sử dụng ngôn ngữ VL còn hạn chế</i>, lập luận còn <i>thiếu logic</i> hoặc mang tính <i>suy đoán cảm tính</i>.; nhận ra điểm sai trong nhận thức nhưng chưa có biện pháp khắc phục Mức 3: <i>Tự giải thích tương đối đầy đủ</i> mối liên hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình ở <i>mức độ tích hợp vừa phải; lập luận hợp lý, diễn đạt rõ ràng, mặc dù có thể còn thiếu chiều sâu hoặc chưa nêu được tất cả các yếu tố liên quan</i>. Mức 4: <i>Chủ động và linh hoạt</i> giải thích <i>đầy đủ mối liên hệ phức tạp</i> giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình; <i>sử dụng chính xác ngôn ngữ</i> khoa học, khái niệm và công thức VL; <i>lập luận chặt chẽ, logic và có khả năng khái quát hóa hoặc mở rộng sang tình</i>	

			huống tương tự ; tự nhận ra được sai lầm và tự điều chỉnh trong nhận thức
	N5. Nhận biết và phân tích các ngành nghề liên quan đến VL phù hợp với thiên hướng bản thân	- <i>Xác định/ Mô tả</i> được đặc điểm, tính chất, yêu cầu của các ngành nghề có liên quan đến kiến thức VL - <i>Phân tích</i> được mức độ phù hợp của những ngành nghề này với thiên hướng của bản thân - <i>Liên hệ</i> được các ứng dụng của kiến thức VL trong các lĩnh vực nghề nghiệp (kỹ thuật, công nghệ, y sinh, môi trường...)	Mức 1: Chưa xác định được hoặc chỉ nêu tên một vài ngành nghề một cách rời rạc; không mô tả đặc điểm, tính chất, yêu cầu của nghề; chưa gắn với bản thân. Mức 2: Xác định được một số ngành nghề phổ biến có liên quan đến vật lí; mô tả sơ lược đặc điểm, tính chất hoặc yêu cầu của nghề nhưng còn chung chung; chưa chỉ ra rõ sự phù hợp với bản thân. Mức 3: Xác định và mô tả khá đầy đủ đặc điểm, tính chất và yêu cầu cơ bản của một số ngành nghề có liên quan đến vật lí; bước đầu phân tích được sự phù hợp với thiên hướng, sở thích và năng lực cá nhân. Mức 4: Xác định đa dạng ngành nghề gắn với vật lí; mô tả rõ ràng, chính xác đặc điểm, tính chất và yêu cầu của nghề; phân tích và đánh giá logic mức độ phù hợp với bản thân; thể hiện được khả năng lựa chọn hoặc định hướng nghề nghiệp cụ thể.
Năng lực Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL (T)	T1. <i>Phát biểu</i> được VĐ cần NC/ <i>Nêu được</i> CH liên quan đến VĐ	- <i>Phân tích</i> bối cảnh VĐ nhờ kết nối tri thức, kinh nghiệm đã có - <i>Xác định</i> đại lượng VL cần đo hoặc đặc điểm, tính chất, hiện tượng VL cần quan sát - <i>Phát biểu</i> VĐ bằng ngôn ngữ VL	Mức 1: Chưa tự phát biểu được vấn đề/ câu hỏi NC, chỉ lặp lại đúng mẫu CH được gợi ý bởi GV; hoặc vấn đề/ câu hỏi nêu ra chưa đúng, chưa thể hiện được mối liên hệ với kiến thức VL Mức 2: Tự phát biểu được vấn đề/ câu hỏi NC đơn giản có liên quan đến nội dung bài học bằng ngôn ngữ VL nhưng còn sai sót hoặc thiếu chính xác

		- <i>Đặt CH</i> liên quan đến VD bằng ngôn ngữ VL	Mức 3: Tự phát biểu được vấn đề/ câu hỏi NC bằng ngôn ngữ VL (diễn đạt đúng nhưng chưa bao quát nhiều yếu tố VL), thể hiện được mối liên hệ giữa thực tiễn và kiến thức VL Mức 4: Tự đưa ra đầy đủ, chính xác vấn đề/ câu hỏi NC gắn với thực tiễn hoặc tình huống phức tạp hoặc liên môn bằng ngôn ngữ VL (diễn đạt rõ ràng, logic)
	T2. <i>Đề xuất</i> phán đoán và xây dựng giả thuyết cho VD NC	- <i>Nêu</i> được dự đoán liên quan đến VD - <i>Phát biểu</i> giả thuyết khoa học cần kiểm chứng	Mức 1: Chưa tự đề xuất được dự đoán/ giả thuyết; chỉ chọn hoặc lặp lại phương án gợi ý từ GV; hoặc dự đoán đề xuất chưa chính xác Mức 2: Tự đề xuất được dự đoán đơn giản (sử dụng một số khái niệm VL cơ bản) nhưng chưa trình bày được căn cứ rõ ràng Mức 3: Tự đề xuất được dự đoán/giả thuyết hợp lí dựa trên kiến thức VL đã học và phân tích tình huống cụ thể Mức 4: Tự đề xuất được dự đoán/giả thuyết phức tạp, liên kết nhiều kiến thức VL liên quan, lập luận chặt chẽ và logic
	T3. <i>Xây dựng</i> giải pháp/ <i>Lập kế hoạch</i> kiểm chứng giả thuyết	- <i>Thiết kế</i> cấu trúc logic cho nội dung NC hoặc tìm hiểu - <i>Lựa chọn</i> phương pháp NC phù hợp (thực nghiệm hoặc lí thuyết) - <i>Lập kế hoạch</i> thực hiện phù hợp với từng phương pháp nghiên cứu	Mức 1: Chưa tự xây dựng được giải pháp/ kế hoạch thực hiện cụ thể, chưa lựa chọn được phương pháp nghiên cứu phù hợp; hoặc ý tưởng còn rời rạc, thiếu tính logic, chưa gắn kết với giả thuyết/VD nghiên cứu, mô tả sơ sài Mức 2: Xác định được phương pháp nghiên cứu cơ bản (thực nghiệm hoặc lí thuyết) với sự hỗ trợ ban

		+ NC thực nghiệm: đề xuất phương án bố trí TN, dự kiến dụng cụ/thiết bị TN, dự kiến các bước tiến hành TN, dự kiến cách thức thu thập và xử lý dữ liệu + NC lí thuyết: xác định kiến thức đã biết; dự kiến phương pháp phân tích, mô hình hóa hoặc suy luận toán học; dự kiến so sánh kết quả với mô hình thực tế	đầu từ GV; kế hoạch có các bước chính nhưng còn thiếu hoặc chưa phù hợp với loại phương pháp nghiên cứu đã chọn; một số thành phần của kế hoạch (như thiết bị, bước tiến hành, cách thu thập dữ liệu...) được đề xuất nhưng còn sơ sài Mức 3: Tự lựa chọn được phương pháp nghiên cứu phù hợp, thiết kế kế hoạch hợp lí, có cấu trúc và bám sát vấn đề nghiên cứu. Với NC thực nghiệm: đề xuất được cách bố trí TN, thiết bị cơ bản, các bước thực hiện, cách thu thập dữ liệu ở mức rõ ràng. Với NC lí thuyết: xác định được các nguồn dữ liệu, phương pháp phân tích, mô hình toán học sơ khởi; tuy nhiên, chưa lường hết biến số hoặc chưa cụ thể hoá từng bước. Mức 4: Tự lực hoàn toàn xây dựng kế hoạch đầy đủ – chi tiết – khoa học, gắn chặt với giả thuyết và mục tiêu. Với NC thực nghiệm: kế hoạch rõ ràng về bố trí TN, thiết bị đầy đủ, quy trình thao tác, kiểm soát biến số, cách thu và xử lý dữ liệu. Với NC lí thuyết: nêu rõ cách thu thập, phân tích, xây dựng mô hình toán học phù hợp, thử nghiệm mô hình và so sánh kết quả với thực tế. Kế hoạch thể hiện tư duy hệ thống, khả năng lường trước rủi ro và tính khả thi cao.
--	--	---	---

	T4. <i>Thực hiện</i> TN kiểm chứng giả thuyết/ Thực hiện giải pháp	- <i>Triển khai thực hiện</i> giải pháp theo kế hoạch bằng một trong hai phương pháp: + NC thực nghiệm: Bố trí lắp ráp dụng cụ/thiết bị TN; tiến hành TN theo các bước đã lập kế hoạch; thu thập số liệu từ dụng cụ TN, quan sát, ghi lại dữ liệu định tính và định lượng; tính toán kết quả và sai số; biểu diễn kết quả; so sánh kết quả với giả thuyết; giả thích, rút ra kết luận và nhận xét + NC lí thuyết: thực hiện các biến đổi toán học, mô hình hóa hoặc suy luận dựa trên kiến thức VL đã biết; so sánh kết quả với thực tế; rút ra kết luận và nhận xét; đánh giá mức độ phù hợp của mô hình	Mức 1: Chưa tự thực hiện giải pháp; thao tác còn thiếu chính xác hoặc sai lệch hoàn toàn kế hoạch; không thể xử lí dữ liệu thu thập; kết quả không phù hợp hoặc không liên hệ được với giả thuyết đã đề xuất. Mức 2: Thực hiện được một phần giải pháp với sự hỗ trợ nhiều từ giáo viên; thao tác còn thiếu chính xác, dữ liệu thu được chưa đầy đủ hoặc chưa đúng cách; chưa tính được sai số hoặc giả thích chưa gắn với giả thuyết. Mức 3: Tự thực hiện toàn bộ giải pháp theo kế hoạch, thực hiện thao tác tương đối chính xác. + Với NC thực nghiệm: Lắp ráp thiết bị đúng, tiến hành TN đúng quy trình, thu được dữ liệu định tính/định lượng cơ bản, tính được kết quả và sai số, so sánh với giả thuyết, nêu được kết luận phù hợp. + Với NC lí thuyết: Thực hiện đúng các bước biến đổi toán học, so sánh được kết quả với thực tế, nêu được kết luận, nhưng chưa ĐG đầy đủ tính chính xác hoặc giới hạn mô hình. Mức 4: Tự thực hiện hoàn toàn giải pháp một cách thành thạo, khoa học và sáng tạo, xử lí đầy đủ – chính xác dữ liệu, ĐG kết quả toàn diện. + Với NC thực nghiệm: Lắp ráp và vận hành thiết bị đúng kỹ thuật, thu thập dữ liệu đáng tin cậy, tính kết quả và sai số chính xác, biểu diễn kết quả hợp lí, so sánh với giả thuyết, giả thích có lập luận khoa học rõ ràng, và rút ra nhận xét có giá trị tổng quát.
--	---	--	--

			+ Với NC lí thuyết: Thực hiện biến đổi toán học chặt chẽ, kiểm chứng mô hình bằng dữ liệu thực tế, nêu rõ giới hạn và độ chính xác của mô hình, phân tích ý nghĩa của kết luận một cách sâu sắc.
	T5. Trình bày báo cáo, giải thích và bảo vệ kết quả	- Sử dụng hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu để trình bày kết quả thực hiện giải pháp hoặc TN - Giải thích, rút ra kết luận và nhận xét - Viết báo cáo hoặc Trình bày kết quả thực hiện - Trao đổi, thảo luận, giải trình, phản biện để bảo vệ kết quả thực hiện giải pháp	Mức 1: Chưa trình bày được kết quả, không sử dụng hình thức trực quan, trình bày thiếu mạch lạc. Không viết báo cáo hoặc chỉ ghi chép rời rạc. Không tham gia thảo luận hoặc không phản hồi được câu hỏi từ người khác. Mức 2: Trình bày được kết quả cơ bản, có sử dụng một vài bảng biểu hoặc hình minh họa đơn giản, nhưng chưa rõ ràng, thiếu gắn kết. Có báo cáo ngắn nhưng thiếu bố cục khoa học. Khi thảo luận, chỉ trả lời được câu hỏi đơn giản, chưa biết phản biện hoặc bảo vệ quan điểm cá nhân. Mức 3: Trình bày kết quả một cách logic và có minh họa bằng sơ đồ, bảng biểu phù hợp. Viết hoặc trình bày báo cáo theo bố cục khoa học. Tham gia thảo luận, giải thích được lựa chọn của mình, đưa ra được lập luận hợp lý, tuy phản biện còn đơn tuyến hoặc thiếu chiều sâu. Mức 4: Trình bày kết quả rõ ràng, khoa học, trực quan; sử dụng hình vẽ, bảng biểu, sơ đồ một cách hiệu quả, có liên hệ giữa các thành phần. Viết báo cáo mạch lạc, có cấu trúc chuyên nghiệp, trình bày thuyết phục. Tham gia trao đổi, phản biện sâu sắc,

			chủ động đặt câu hỏi, biết giải trình và bảo vệ kết quả bằng lập luận khoa học và bằng chứng rõ ràng.
	T6. <i>Đánh giá</i> quá trình thực hiện, <i>đề xuất</i> kiến nghị vận dụng kết quả hoặc <i>đề xuất</i> VĐ NC tiếp theo bằng ngôn ngữ khoa học	- <i>Đánh giá</i> quá trình thực hiện giải pháp - <i>Đưa ra</i> quyết định xử lý cho VĐ NC - <i>Đề xuất</i> kiến nghị vận dụng kết quả vào thực tiễn - <i>Đề xuất</i> VĐ NC tiếp theo	Mức 1: Chưa ĐG được quá trình thực hiện hoặc chỉ nêu một vài nhận xét cảm tính; không đưa ra được quyết định xử lý VĐ; không có kiến nghị vận dụng, và không nêu được hướng phát triển tiếp theo. Mức 2: Đưa ra được một số nhận xét đơn giản về quá trình thực hiện (ví dụ: có sai sót, mất thời gian...); có ý kiến sơ khởi về cách xử lý VĐ nhưng thiếu căn cứ khoa học; có đề xuất vận dụng hoặc phát triển nhưng chưa cụ thể, còn chung chung. Mức 3: ĐG được ưu điểm, hạn chế trong quá trình thực hiện, từ đó đưa ra quyết định hợp lý về cách giải quyết VĐ. Nêu được một số cách vận dụng kết quả trong thực tiễn (học tập, đời sống, kỹ thuật...). Có đề xuất được VĐ mới có liên quan, tuy còn mang tính kế thừa hoặc chưa sâu sắc. Mức 4: Đánh giá tiến trình NC một cách hệ thống, sâu sắc, chỉ ra nguyên nhân của kết quả đạt được hoặc hạn chế, rút ra được bài học kinh nghiệm thực tiễn. Đưa ra được quyết định xử lý VĐ hợp lý, logic, có cơ sở khoa học rõ ràng. Đề xuất hướng vận dụng có giá trị thực tiễn hoặc sự phạm cao;

			đồng thời nêu ra được VD NC tiếp theo có tính sáng tạo, mở rộng hoặc liên môn.
Năng lực Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học (V)	V1. <i>Vận dụng các định luật, mô hình và công cụ VL để lựa chọn, thực hiện phương án giải quyết tình huống trong các bối cảnh khác nhau</i>	- <i>Vận dụng</i> các định luật, mô hình và công cụ khoa học để giải quyết tình huống trong các bối cảnh thực tiễn khác nhau	Mức 1: Chưa tự lựa chọn hoặc vận dụng đúng các định luật, mô hình hay công cụ VL và đưa ra phương án giải quyết không phù hợp, thiếu logic hoặc sai lệch bản chất khoa học dù có nhiều hỗ trợ. Mức 2: Vận dụng một số định luật, mô hình hoặc công cụ VL đơn giản để giải quyết tình huống tương tự khi có gợi ý, nhưng còn nhiều sai sót trong lựa chọn, lập luận và thực hiện phương án. Mức 3: Tự vận dụng đúng các định luật, mô hình và công cụ VL quen thuộc để lựa chọn và thực hiện phương án giải quyết tình huống ở mức khá đầy đủ và hợp lý, hoặc vận dụng chính xác khi có hỗ trợ ban đầu của GV Mức 4: Tự lực hoàn toàn vận dụng chính xác và linh hoạt các định luật, mô hình và công cụ VL để lựa chọn và thực hiện phương án tối ưu trong nhiều bối cảnh, kể cả những tình huống mới hoặc phức tạp, với lập luận chặt chẽ và cơ sở khoa học rõ ràng.
	V2. <i>Giải thích, chứng minh được các hiện tượng thực tiễn (tự nhiên, kĩ thuật)</i>	- <i>Vận dụng</i> kiến thức, kĩ năng để giải thích, chứng minh các hiện tượng thực tiễn liên quan đến tự nhiên và kĩ thuật	Mức 1: Chưa tự giải thích được các hiện tượng/ Chỉ giải thích được hiện tượng đơn giản, quen thuộc trong đời sống hàng ngày khi có sự hướng dẫn của giáo viên; diễn đạt còn lúng túng, chưa chính xác hoặc còn nhiều sai sót về logic khoa học.

			Mức 2: Giải thích được một số hiện tượng thực tiễn đơn giản, gần gũi nhờ gợi ý hoặc hỗ trợ; lập luận còn hạn chế hoặc chưa đầy đủ, chưa có minh chứng rõ ràng. Mức 3: Tự giải thích được đa số hiện tượng thực tiễn có liên quan đến kiến thức đã học một cách độc lập, có sử dụng lập luận và minh họa khoa học; chứng minh có tính thuyết phục tương đối. Mức 4: Tự giải thích, chứng minh được các hiện tượng phức tạp hơn trong tự nhiên và kỹ thuật bằng cách vận dụng tổng hợp kiến thức, kỹ năng; trình bày logic, rõ ràng, có tư duy phản biện và sáng tạo trong việc kết nối kiến thức liên môn.
V3. <i>Đánh giá, phản biện</i> tác động của VĐ thực tiễn và đề xuất giải pháp giải quyết	- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để <i>đánh giá, phản biện</i> tác động của VĐ thực tiễn - <i>Đề xuất</i> giải pháp giải quyết VĐ thực tiễn (chưa chế tạo mô hình, thiết bị)	Mức 1: Chưa tự thực hiện đánh giá hay đề xuất giải pháp/ Nhận diện được một số tác động đơn lẻ của vấn đề thực tiễn khi có sự hướng dẫn; chưa thể đưa ra nhận xét sâu sắc hay phản biện; giải pháp còn mơ hồ, chưa thực tế. Mức 2: Đánh giá được một số khía cạnh của vấn đề thực tiễn nhờ sự gợi ý; có thể nêu ý kiến phản biện ở mức đơn giản; đề xuất được giải pháp sơ bộ nhưng thiếu tính khả thi hoặc chưa rõ ràng Mức 3: Đánh giá được toàn diện hơn các tác động của vấn đề thực tiễn; có lập luận phản biện rõ ràng, logic; đề xuất được giải pháp cụ thể, có căn cứ khoa học và phù hợp với bối cảnh.	

			Mức 4: Phân tích sâu sắc , phản biện đa chiều tác động của vấn đề thực tiễn dựa trên tư duy hệ thống ; đề xuất giải pháp sáng tạo , có tính ứng dụng cao, phù hợp với điều kiện thực tiễn mà không cần đến mô hình hay thiết bị hỗ trợ.
V4. <i>Thiết kế, chế tạo</i> các mô hình, thiết bị, hoặc thực hiện các giải pháp đáp ứng một yêu cầu cụ thể của thực tiễn	- <i>Thiết kế, chế tạo</i> các mô hình, thiết bị đáp ứng một yêu cầu cụ thể của thực tiễn - <i>Thực hiện</i> giải pháp đáp ứng yêu cầu của VĐ thực tiễn	Mức 1: Chưa thiết kế được mô hình/ chưa thực hiện giải pháp/ Chỉ thực hiện được một số thao tác đơn giản trong thiết kế hoặc chế tạo mô hình khi có hướng dẫn cụ thể; sản phẩm chưa rõ chức năng, còn nhiều sai sót; giải pháp đưa ra còn rời rạc hoặc chưa sát với yêu cầu thực tiễn. Mức 2: Tham gia thiết kế hoặc chế tạo mô hình/thiết bị đơn giản với sự hỗ trợ; sản phẩm có chức năng cơ bản nhưng còn hạn chế về độ hoàn thiện; giải pháp có thể áp dụng nhưng hiệu quả chưa cao. Mức 3: Tự thiết kế và chế tạo được mô hình/thiết bị đáp ứng tương đối yêu cầu đề ra; sản phẩm hoạt động được, có tính ứng dụng; giải pháp rõ ràng, có tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tế. Mức 4: Tự thiết kế, chế tạo được mô hình/thiết bị hoàn chỉnh, sáng tạo, đáp ứng hiệu quả yêu cầu thực tiễn; giải pháp thực hiện mang tính tổng hợp kiến thức – kĩ năng, có khả năng mở rộng hoặc cải tiến trong ứng dụng thực tế.	
V5. <i>Giải thích và đề ra</i> ứng xử thích hợp với công	- <i>Giải thích</i> các ứng xử thích hợp với công nghệ và thiên nhiên trong	Mức 1: Nhận biết được một số hành vi chưa phù hợp trong ứng xử với công nghệ và thiên nhiên khi có	

	nghệ và thiên nhiên trong một số tình huống liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng hướng đến hành vi, thái độ nhằm phát triển bền vững	một số tình huống liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng - <i>Đề xuất và thực hiện</i> các ứng xử phù hợp với công nghệ và thiên nhiên hướng đến hành vi, thái độ nhằm phát triển bền vững	tình huống cụ thể; việc giải thích còn sơ sài; chưa đề xuất được hành vi phù hợp hoặc chỉ lặp lại ý kiến của người khác. Mức 2: Giải thích được những hành vi cơ bản phù hợp với phát triển bền vững trong một số tình huống quen thuộc; có thể đề xuất một số hành vi đúng nhưng còn rập khuôn hoặc chưa gắn với bối cảnh cụ thể. Mức 3: Giải thích rõ ràng, có lập luận về những ứng xử đúng đắn với công nghệ và thiên nhiên trong các tình huống gắn với bản thân, gia đình, cộng đồng; đề xuất và thực hiện được hành vi phù hợp với mục tiêu phát triển bền vững. Mức 4: Phân tích sâu sắc và phản biện được những hành vi chưa phù hợp với công nghệ và thiên nhiên; chủ động đề xuất và thực hiện các hành vi mang tính gương mẫu, lan tỏa; thể hiện rõ thái độ tích cực và cam kết hành động vì phát triển bền vững trong nhiều bối cảnh khác nhau.
--	--	---	--

2.2 Cơ sở lý luận về mô hình lớp học đảo ngược

2.2.1 Khái niệm về mô hình lớp học đảo ngược

Tổng quan các NC cho thấy, mô hình LHĐN là mô hình dạy học tổ chức lại trình tự học tập theo hướng chuyển phần tiếp cận kiến thức nền ra ngoài lớp học và dành thời gian trên lớp cho các HĐ tương tác, thực hành, giải quyết VĐ và phản hồi học tập. Trong luận án này, mô hình LHĐN được hiểu như một can thiệp sư phạm gồm bốn thành phần gắn kết: (1) *HLS và nhiệm vụ định hướng trước giờ học*; (2) *HĐ thảo luận, TN và kiến tạo kiến thức trong giờ học*; (3) *nhiệm vụ vận dụng, phản tư sau giờ học*; và (4) *hệ thống ĐG quá trình liên tục để điều chỉnh việc dạy và học*. Điểm cốt lõi của mô hình là ở cách tổ chức chuỗi HĐ học tập để tạo cơ hội cho HS bộc lộ và phát triển NLVL. Các HĐ trước và trong lớp được xây dựng có tính liên tục, đảm bảo mạch logic về nội dung và phương pháp, đồng thời thúc đẩy quá trình chuyển đổi lớp học từ không gian truyền đạt tri thức sang môi trường HĐ học tích cực. Không gian học tập mở và linh hoạt tạo điều kiện thuận lợi để HS với phong cách và nhịp độ học khác nhau tham gia tích cực, từ đó giảm thiểu rào cản tâm lý, tăng cường sự tự tin và trách nhiệm trong học tập.

Từ đây, NC quan niệm mô hình *LHĐN một mô hình dạy học chuyển HĐ tiếp nhận kiến thức cơ bản của HS ra ngoài lớp học thông qua HLS, trong khi thời gian tại lớp dành cho các HĐ thảo luận, thực hành và giải quyết VĐ. Mô hình kết hợp linh hoạt giữa trực tuyến và trực tiếp, hướng tới cá nhân hóa việc học; trong đó GV đóng vai trò thiết kế, tổ chức và HS chủ động kiến tạo, vận dụng tri thức.*

2.2.2 Vai trò của lớp học đảo ngược trong dạy học phát triển năng lực vật lý của học sinh

Mô hình LHĐN được đặc trưng bởi ba pha học tập nối tiếp: trước khi đến lớp – trong giờ học – sau giờ học. Mỗi pha không chỉ đảm nhận một loại HĐ khác nhau, mà còn tạo ra một cơ chế tác động khác nhau đối với sự phát triển NLVL: pha trước khi đến lớp, HS học trong không gian cá nhân, tự kích hoạt nhận thức; pha trong giờ học tạo điều kiện tương tác, hợp tác, ThN và kiến tạo kiến thức; pha sau giờ học mở rộng, vận dụng và phản tư. Sự phân chia rõ ràng và liên mạch giữa ba pha tạo điều kiện phát triển các thành tố của NLVL trong quá trình dạy học.

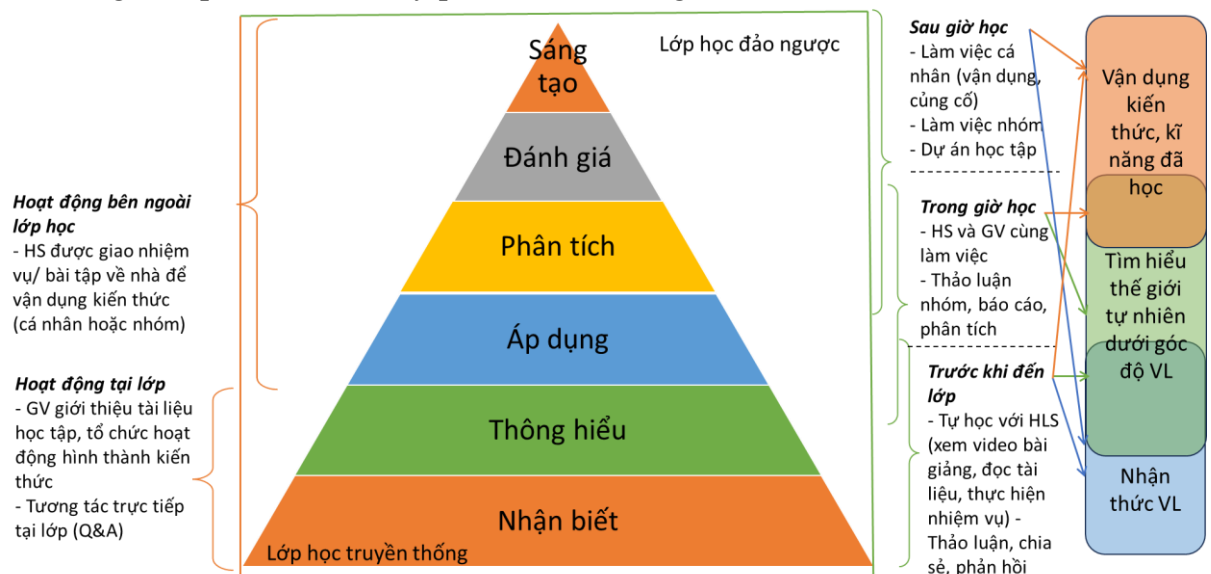
a. Mối quan hệ giữa mức độ nhận thức của nhiệm vụ học tập và sự phát triển năng lực vật lý

Trong lớp học truyền thống, GV là người truyền đạt kiến thức mới HS thực hiện các nhiệm vụ học tập ở mức “Biết” và “Hiểu”. Về nhà, HS tự lực thực hiện nhiệm vụ vận dụng kiến thức vào tình huống thực tiễn. Điều trở ngại ở đây là nhiệm vụ bậc cao lại do người học là những người không có chuyên môn đảm nhận [29]. LHĐN có ý nghĩa trong việc hình thành và củng cố kiến thức nền trước khi đến lớp qua HLS được GV cung cấp trên hệ thống LMS như tài liệu đọc, video bài giảng, PHT trực tuyến, trải nghiệm [57]. Học liệu được thiết kế nhằm giúp HS hình thành *kiến thức nền* (sự

việc, khái niệm) trước khi đến lớp. Các nhiệm vụ trước khi đến lớp thường tập trung vào nhận biết, trình bày, giải thích ban đầu và phát hiện quan niệm sai; đây là điều kiện để hình thành nền tảng cho thành tố Nhận thức VL.

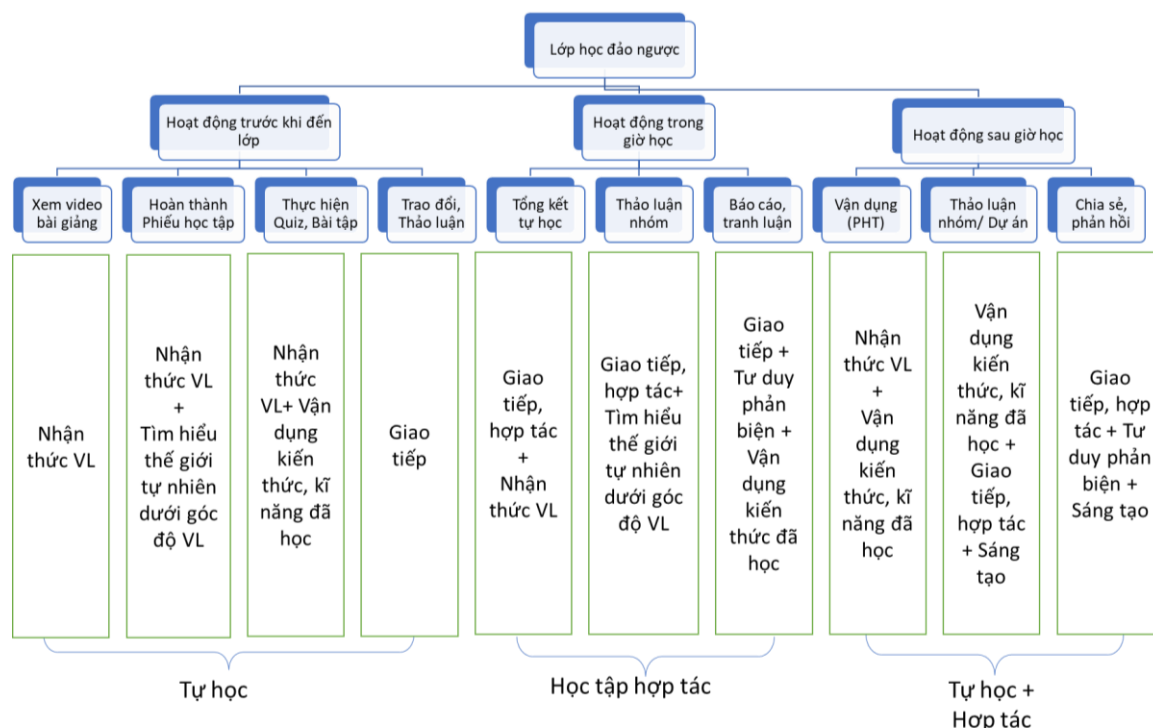
Trong giờ học tại lớp, thời gian được tái phân bổ cho các HĐ học tập tích cực, hợp tác và trải nghiệm có định hướng [69] [151]. HS thực hiện các nhiệm vụ có yêu cầu phân tích, giải thích, thiết kế hoặc tiến hành TN, thảo luận và bảo vệ kết quả; đây là không gian thuận lợi để biểu hiện và phát triển mạnh thành tố Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL, đồng thời củng cố thành tố Nhận thức VL.

Sau giờ học, HS tiếp tục thực hiện các nhiệm vụ cá nhân hoặc nhóm để vận dụng, củng cố và mở rộng kiến thức theo hướng *siêu nhận thức*. Các dự án học tập là hình thức chủ đạo, tạo cơ hội cho HS áp dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết VĐ thực tiễn. Quá trình này góp phần phát triển NL *Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học* đồng thời phát triển tư duy phản biện và sáng tạo,



Hình 2.1. Thang nhận thức Bloom và cấu trúc năng lực vật lý trong thiết kế hoạt động dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

Trong luận án, thang Bloom chỉ được sử dụng như một công cụ hỗ trợ thiết kế nhiệm vụ học tập, nhằm phân bổ hợp lý yêu cầu nhận thức giữa ba pha của LHĐN. Như vậy, mối quan hệ giữa Bloom và NLVL là mối quan hệ gián tiếp thông qua thiết kế nhiệm vụ: mức độ nhận thức càng được tổ chức hợp lý thì HS càng có cơ hội bộc lộ và phát triển các CSHV của NLVL. Vì thế, khi ĐG hiệu quả của LHĐN, luận án không suy luận từ mức Bloom sang NL, mà sử dụng minh chứng trực tiếp từ bài kiểm tra, rubric, quan sát và sản phẩm học tập



Hình 2.2. Vai trò của các hoạt động trong mô hình lớp học đảo ngược đối với việc phát triển năng lực học sinh

b. Đánh giá quá trình học tập vì sự tiến bộ của người học

Theo định hướng dạy học phát triển NL, NL của HS được hình thành và phát triển từng bước thông qua các HĐ học; do đó, ĐG NL của HS không dừng lại ở việc ĐG tổng kết KQHT của HS mà cần thực hiện đồng bộ với quá trình dạy học. ĐG quá trình cung cấp dữ liệu thường xuyên và liên tục cho GV và HS để kịp thời nắm bắt tình hình học tập, nhu cầu và khả năng phát triển của HS để từ đó có giải pháp cải tiến phù hợp trong việc thiết kế, tổ chức các HĐ học phù hợp với đặc điểm HS cũng như có biện pháp nhắc nhở, khuyến khích và theo dõi tiến độ, sự phát triển của cá nhân HS. Với đặc điểm tổ chức dạy học theo ba pha – *trước lớp học, trong lớp học* và *sau lớp học* – LHĐN mở rộng không gian và thời gian để GV thu thập minh chứng về tiến bộ của cá nhân HS một cách liên tục, đa chiều và sát thực tiễn hơn.

Trong *pha trước khi đến lớp*, quá trình tự học của HS được theo dõi, ĐG và điều chỉnh thông qua giám sát việc thực hiện nhiệm vụ tại nhà của HS. Khi HS tự học qua hệ thống LMS, GV có thể sử dụng các công cụ như *CH trực tuyến, bảng hỏi kiểm tra nhận thức ban đầu, bản tự ĐG* hoặc *hồ sơ học tập cá nhân* để nắm bắt mức độ sẵn sàng và khả năng nhận thức của từng HS. GV cũng có thể tạo các diễn đàn để HS chia sẻ, thảo luận và trao đổi ý kiến đồng thời GV có thể phản hồi nhanh chóng và chi tiết đến từng người học. Cách tiếp cận này vừa đáp ứng sự đa dạng về đặc điểm tâm lý của người học, vừa thúc đẩy động cơ học tập, hỗ trợ HS tự điều chỉnh tiến trình học tập và giúp GV nhận diện ưu – nhược điểm của từng cá nhân, từ đó hỗ trợ phát triển NL *nhận thức VL (N)* [34].

Ở pha trong giờ học, thời gian được dành chủ yếu cho các HĐ tương tác, thực nghiệm, giải quyết VĐ. Đây là thời điểm phù hợp để GV triển khai các hình thức ĐG quá trình như: *quan sát hành vi, ĐG theo tiêu chí NL, ghi chú hiện trường, sổ tay tiến bộ HS* hoặc *rubric ĐG nhóm*. Nhờ vậy, GV có thể thu thập bằng chứng về sự phát triển của *NL tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL (T)* và *NL vận dụng kiến thức (V)* trong quá trình HS tham gia HĐ, thay vì chỉ ĐG sản phẩm cuối cùng.

Sau giờ học, GV ĐG bằng cách yêu cầu HS nộp báo cáo ThN, bản tự ĐG, video phản tư hoặc tham gia dự án học tập – từ đó củng cố phản hồi và minh chứng cho tiến trình tiến bộ. Nhờ đó, quá trình ĐG trở thành công cụ đặc lực vì sự tiến bộ của HS, thay vì chỉ là ĐG điểm số hay phân loại.

LHĐN giúp hiện thực hóa triết lý “ĐG vì học tập” và “ĐG là học tập”, trong đó HS được trao quyền kiểm soát tiến trình học tập, GV đóng vai trò thiết kế và điều phối phản hồi [62] [157]. Trong NC này, bằng chứng ĐG được thu thập theo cả ba pha học tập và được quy chiếu về 16 CSHV của N, T, V; nhờ đó bảo đảm mối liên hệ giữa thành phần can thiệp, HĐ học tập và kết quả đo lường

2.2.3 Các hình thức tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

Việc phân loại các kiểu tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN được thực hiện dựa trên các tiêu chí khác nhau. Bảng 2.2 mô tả các kiểu LHĐN được phân loại dựa trên các cơ sở khác nhau.

Bảng 2.2. Các hình thức tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

Cơ sở	Hình thức LHĐN	Đặc điểm
1. Mức độ đảo ngược [61]	LHĐN toàn phần	Nội dung lí thuyết học tại nhà; trên lớp thực hành, vận dụng.
	LHĐN một phần	Một phần lí thuyết học trước; trên lớp kết hợp giảng dạy và HĐ nhóm
2. Cách thức tổ chức học tập [58]	LHĐN đồng bộ	Dạy học trực tuyến qua các nền tảng theo thời gian quy định, GV và HS tương tác trực tiếp trên nền tảng học tập
	LHĐN không đồng bộ	Học mọi lúc, mọi nơi theo tiến độ bản thân; trên lớp thực hiện nhiệm vụ.
3. Mức độ cá nhân hóa việc học [61]	LHĐN linh hoạt	HS tự lựa chọn nội dung, thời gian học
	LHĐN phân hóa	Thiết kế nội dung, nhiệm vụ theo NL, sở trường của HS
	LHĐN dựa trên dự án	Học lí thuyết ở nhà, thực hành dự án trên lớp

4. Phương pháp dạy học [159]	LHĐN dựa trên vấn đề	Lí thuyết được học ở nhà, tên lớp thực hiện dự án thực tiễn, liên môn; kết hợp các kỹ năng trình bày, phản biện, sáng tạo
	LHĐN dựa trên khám phá	HS chủ động tìm hiểu kiến thức trước khi đến lớp qua các nhiệm vụ, HĐ trải nghiệm hoặc thí nghiệm để tiếp cận VĐ, hình thành giả thuyết; HĐ tại lớp chú trọng thực hiện giải pháp để kiểm chứng giả thuyết và vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn qua HĐ trong và sau giờ học
	LHĐN dựa trên hợp tác	Nhấn mạnh tương tác nhóm trên lớp; HS học trước ở nhà để chuẩn bị cho hoạt động hợp tác, tranh luận, học hỏi lẫn nhau
	LHĐN dựa trên trò chơi	Trò chơi hóa, quiz tương tác; trên lớp thực hiện thử thách hoặc "nhiệm vụ" theo mô hình trò chơi.
	LHĐN dựa trên phân tích tình huống	HS nghiên cứu tình huống thực tế trước; trên lớp thảo luận, đưa ra quyết định, giải pháp.
	LHĐN chú trọng làm mẫu	Các công cụ ghi màn hình được sử dụng để tạo các video hướng dẫn được sử dụng như bài tập về nhà. Thay vì học trên lớp, HS xem đi-xem lại video ở nhà để hiểu đầy đủ các nội dung và trở lại lớp học khi không còn thắc mắc về nội dung học tập

Dựa trên đặc điểm HS, điều kiện thực tiễn và mục tiêu phát triển NLVL trong dạy học phần Động lực học, NC lựa chọn hình thức LHĐN một phần, được triển khai theo hướng không đồng bộ với mức độ linh hoạt, cho phép HS tự quyết định thời gian thực hiện nhiệm vụ trực tuyến, kết hợp với các PPDH đa dạng tại lớp tùy theo đặc trưng nội dung. Theo Bergmann và Sams [61], **LHĐN một phần** đặc biệt phù hợp trong các bối cảnh mà HS vẫn cần sự định hướng trực tiếp của GV trên lớp, đồng thời mở rộng không gian tự học trước khi đến lớp. Điều này phù hợp với đặc trưng của môn VL—một lĩnh vực đòi hỏi sự kết hợp giữa tự NC lí thuyết và các HĐ thực nghiệm để hình thành tri thức. Hơn nữa, các NC tổng quan của Bishop và Verleger [58] chỉ ra rằng **mô hình không đồng bộ** giúp cá nhân hóa quá trình học tập, cho phép HS lựa chọn thời điểm và tốc độ học phù hợp với khả năng nhận thức của bản thân. Đây là điều kiện quan trọng để tối ưu hóa sự chuẩn bị trước khi đến lớp, nhất là đối với các nội dung đòi hỏi thao tác tư duy bậc cao như mô hình hóa, suy luận và giải quyết VĐ. Ngoài ra, **tính linh hoạt** được xem như yếu tố cốt lõi giúp nâng cao mức độ tự điều chỉnh. Khi HS tự quản lý tiến độ và thời gian học trực tuyến, họ có cơ hội phát triển các hành vi tự học cần thiết như lập kế hoạch, giám sát tiến trình và tự ĐG.

Điều này giúp tạo ra sự chuyển biến tích cực trong việc tiếp cận tri thức mới, qua đó tăng hiệu quả của các HĐ tương tác, TN và vận dụng trên lớp.

2.2.4 Các kiến thức vật lý phù hợp với dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

Căn cứ vào đặc điểm của mô hình LHĐN, đặc điểm các loại kiến thức VL điển hình trong CTGDPT và yêu cầu phát triển NLVL, chúng tôi xác định một số loại kiến thức VL phù hợp với việc dạy học theo mô hình LHĐN như sau:

a. Kiến thức khái niệm, định luật và hiện tượng VL phù hợp với pha trước khi đến lớp

Đây là loại kiến thức liên quan đến các định nghĩa, khái niệm VL cơ bản (như chuyển động thẳng, lực, công...), các định luật (như Ba định luật Newton) hay hiện tượng VL (như hiện tượng khúc xạ ánh sáng, giao thoa ánh sáng...). Loại kiến thức này mang tính chất lí thuyết, có cấu trúc logic rõ ràng và mức độ trừu tượng vừa phải; đồng thời là những dạng kiến thức nền tảng nên có thể được HS tiếp cận trước ở nhà thông qua các nhiệm vụ học tập, video bài giảng, TN mô phỏng. Nhờ đó, HS tiếp thu từng khái niệm nhỏ trước khi đến lớp, chủ động xây dựng biểu tượng ban đầu, hình thành sơ đồ nhận thức về nội dung học tập, tạo nền tảng cho các HĐ thảo luận và vận dụng giải quyết VĐ, đồng thời tiết kiệm thời gian trên lớp cho các HĐ ở cấp độ nhận thức bậc cao hơn như phân tích, vận dụng, đánh giá. Giai đoạn này đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển thành tố NL Nhận thức VL và tự học của HS.

b. Kiến thức thực hành, TN, thao tác kĩ thuật phù hợp với pha trong giờ học

Kiến thức này liên quan đến *phương pháp thực nghiệm, đo lường, và kỹ năng thực hành trong VL*. Những kiến thức này đòi hỏi thao tác thực hành như đo đạc, tiến hành TN, phân tích số liệu (ví dụ: tìm hiểu sự phụ thuộc của hệ số ma sát, tìm hiểu mối quan hệ giữa gia tốc và lực tác dụng) thường không thể tổ chức hiệu quả nếu HS chỉ học ở nhà. Do đó, cần có sự hướng dẫn trực tiếp từ GV, tương tác nhóm, phối hợp quan sát và phân tích hiện tượng để hình thành kiến thức này cho HS. Pha trong lớp học là lúc HS thực hiện nhiệm vụ trọng tâm, tự tìm tòi, đặt CH và kiểm chứng giả thuyết, tranh luận và sửa chữa sai sót khi tiến hành TN. Do đó, các HĐ này góp phần hình thành và phát triển NL *Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL*.

c. Kiến thức quy trình và phương pháp phù hợp với pha sau giờ học

Loại kiến thức này liên quan đến *giải bài tập, áp dụng công thức và phương pháp tính toán trong VL*. Mô hình LHĐN có nhiều ưu điểm trong việc dạy học loại kiến thức này vì HS có thể xem trước cách giải mẫu của GV thông qua video ngắn, sau đó thực hành nhiều hơn trên lớp với sự hỗ trợ của GV và bạn bè. Ví dụ, khi học về “Ba định luật Newton”, HS có thể xem trước video hướng dẫn cách vận dụng các Định luật Newton vào việc giải các bài toán động lực học, sau đó HS áp dụng vào giải các bài toán thực tiễn liên quan.

d. Kiến thức tích hợp liên môn và ứng dụng thực tiễn phù hợp với pha trong và sau giờ học

Đây là loại kiến thức có tính ứng dụng hoặc tích hợp cao như vận dụng các định luật VL để giải thích các hiện tượng trong đời sống (như lực đẩy và lực nâng trong chất lưu, trọng lực, lực căng, lực ma sát...) hoặc giải quyết các tình huống gắn liền với thực tiễn (như mô hình hóa tác động của lực ma sát trong sản xuất nông nghiệp...). Loại kiến thức phù hợp với *pha trong lớp* (khi HS đã hình thành được kiến thức mới bài học) và *pha sau lớp học* (yêu cầu HS vận dụng kiến thức vào tình huống thực tế hoặc thực hiện dự án học tập nhỏ). Những HĐ này giúp phát triển *thành tố NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học*, đồng thời khơi gợi tư duy sáng tạo, phản tư và khả năng giải quyết VĐ trong bối cảnh thực tế – những phẩm chất cần thiết cho người học trong thế kỉ 21.

Tuy nhiên, mô hình này sẽ *không phù hợp với việc tiếp nhận các kiến thức mang tính trừu tượng cao, khó hình dung trực quan* như thuyết tương đối, cơ học lượng tử, nguyên lý bất định Heisenberg, trường điện từ biến thiên... Điều này được lí giải là do các kiến thức này đòi hỏi sự hướng dẫn trực tiếp từ GV để giúp HS hình dung rõ ràng hơn, đặc biệt khi kiến thức có tính toán phức tạp hoặc không thể quan sát trực tiếp trong thực tế; đồng thời HS dễ hiểu sai nếu tự học trước mà không có sự điều chỉnh kịp thời từ GV. Bên cạnh đó, các *kiến thức mang tính chứng minh toán học phức tạp* cũng không phù hợp. HS cần sự hướng dẫn chi tiết từ GV để hiểu các bước suy luận toán học phức tạp, đặc biệt với những công thức có tính tổng quát cao. Cuối cùng, các *kiến thức cần nhiều thao tác thực hành ngay từ đầu* như HS lần đầu tiếp xúc với dụng cụ đo (thước kẻ, ampe kế, dao động ký) hoặc thực hành đo đạc trong TN cũng không phù hợp với mô hình này. Bởi vì những kỹ năng thực hành này thường cần sự quan sát và hướng dẫn trực tiếp từ GV ngay từ đầu để tránh sai sót trong thao tác. HS có thể gặp khó khăn nếu chỉ xem video hướng dẫn trước mà không được luyện tập thực tế ngay.

2.2.5 Nguyên tắc thiết kế hoạt động dạy học hướng phát triển năng lực vật lí của học sinh theo mô hình lớp học đảo ngược

a. Nguyên tắc thiết kế hoạt động dạy học hướng tới phát triển năng lực vật lí thông qua các hành vi cụ thể của học sinh

Các CSHV của NLVL không chỉ được hình thành thông qua việc tiếp nhận thụ động kiến thức, mà thông qua các hành vi nhận thức có thể quan sát được. Do đó, HĐ dạy học cần được thiết kế theo hướng yêu cầu HS thể hiện kiến thức bằng nhiều hình thức biểu đạt khác nhau (ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, bảng biểu...), phù hợp với quan điểm “NL được biểu hiện qua hành động trong bối cảnh cụ thể”. Đây là nguyên tắc đặc thù giúp chuyển trọng tâm từ “dạy cái gì” sang “HS làm được gì”.

b. Nguyên tắc phân phối các hoạt động phù hợp các pha của dạy học đảo ngược

Mục tiêu của nguyên tắc này là tối ưu hóa việc tiếp nhận kiến thức cơ bản và nâng cao hiệu quả thực hành TN, thông qua việc khuyến khích HS tự định hướng khám phá trước khi tham gia hoạt động tại lớp. Trình tự các HĐ được sắp xếp qua 3

pha: trước khi đến lớp - HS xem video tình huống, bài giảng và hoàn thành phiếu học tập (PHT) để xác định VD bài học, đưa ra dự đoán/giả thuyết và lập kế hoạch thực hiện tại lớp; pha trong giờ học ưu tiên quan sát, thực nghiệm, phân tích dữ liệu để HS tìm tòi, khám phá và hình thành kiến thức, trong khi GV hỗ trợ và điều phối quá trình khám phá; sau giờ học, HS tự vận dụng kiến thức vào thực tiễn qua hệ thống LMS hoặc thảo luận nhóm để thực hiện các dự án học tập.

c. Nguyên tắc đảm bảo tính liên thông và phát triển dần các thành tố NLVL

Cấu trúc các CSHV cho thấy sự phát triển NLVL mang tính tiến trình, từ N đến T và đến V. Do đó, HĐ dạy học cần được thiết kế theo hướng đảm bảo sự liên thông giữa các thành tố này, tránh tách rời hoặc phát triển đơn lẻ từng thành tố. Tính đặc thù của nguyên tắc này nằm ở yêu cầu thiết kế chuỗi HĐ học tập có chủ đích, giúp HS từng bước nâng cao mức độ NL trong những bối cảnh ngày càng phức hợp.

d. Nguyên tắc gắn kết chặt chẽ và vận dụng kiến thức vào bối cảnh thực tiễn

NLVL chỉ được phát triển đầy đủ khi HS có khả năng vận dụng kiến thức, kĩ năng để giải thích, đánh giá và giải quyết các VD thực tiễn liên quan đến tự nhiên, kĩ thuật, công nghệ và phát triển bền vững. Vì vậy, HĐ dạy học cần được thiết kế gắn với các tình huống thực tiễn đa dạng, từ giải thích hiện tượng đến thiết kế, chế tạo và đề xuất giải pháp. Đây là nguyên tắc mang tính đặc thù của dạy học VL theo tiếp cận NL, giúp phân biệt rõ với dạy học thiên về tái hiện kiến thức.

e. Nguyên tắc khai thác hiệu quả công nghệ và học liệu số

Nhiều NC nhấn mạnh rằng hiệu quả của LHĐN phụ thuộc mạnh vào chất lượng học liệu trực tuyến: video mô phỏng, bài tập tương tác, TN ảo, hệ thống LMS. HLS không chỉ là phương tiện truyền đạt tri thức nền mà còn là công cụ theo dõi tiến trình, hỗ trợ phản hồi, ĐG thường xuyên.

2.3 Cơ sở thực tiễn của việc dạy học phát triển năng lực vật lí theo mô hình lớp học đảo ngược

2.3.1 Khảo sát giáo viên

a. Mục tiêu khảo sát: Tìm hiểu về nhu cầu và thực trạng dạy học theo mô hình LHĐN ở phổ thông để từ đó phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định sử dụng mô hình LHĐN trong dạy học và mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đến việc sử dụng mô hình này.

b. Đối tượng khảo sát: Đối tượng điều tra là GV đang giảng dạy tại các trường phổ thông ở khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ.

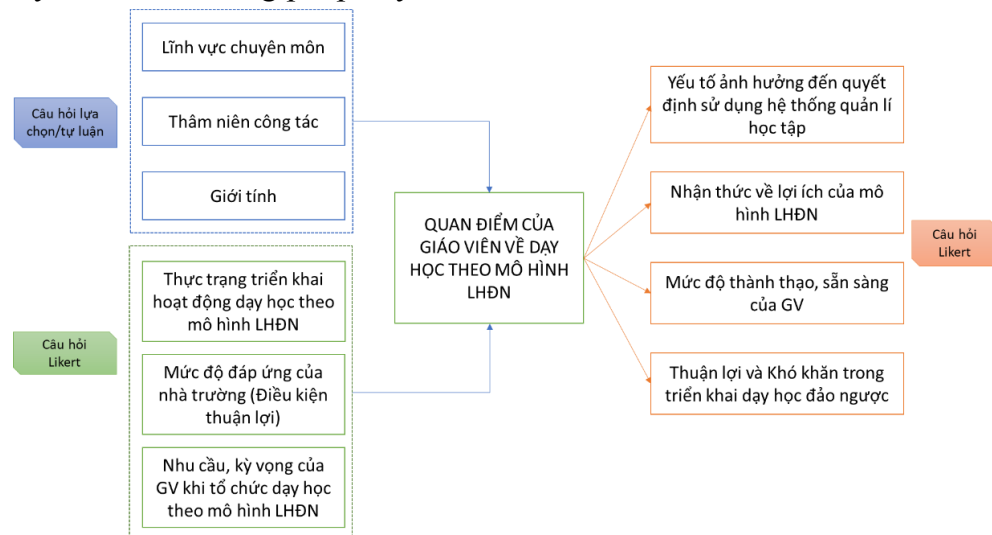
c. Nội dung khảo sát

- Nhận thức về lợi ích của mô hình LHĐN trong dạy học phát triển NL;
- Nhận thức về các yếu tố của hệ thống LMS giúp GV dễ dàng sử dụng và tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN;
- Mục đích khi tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN;

- Thói quen, những thuận lợi và khó khăn GV gặp phải khi triển khai dạy học theo mô hình LHĐN;
- Mức độ thành thạo và sẵn sàng trong việc sử dụng CNTT trong thiết kế và tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN;
- Mức độ đáp ứng của nhà trường, các điều kiện thuận lợi trong việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN;
- Nhu cầu hỗ trợ và yêu cầu khi tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN.

d. Phương pháp khảo sát

- Thiết kế phiếu khảo sát: Dựa trên cơ sở lý thuyết về xây dựng công cụ NC trong khoa học xã hội và giáo dục của Cohen, Manion & Morrison; cơ sở lý thuyết về NL và mô hình LHĐN kết hợp phỏng vấn sơ bộ, phân tích tài liệu giảng dạy, chúng tôi xác định các phần của bảng hỏi bao gồm: (1) *thực trạng dạy học đảo ngược*, (2) *nhu cầu tổ chức dạy học đảo ngược*, (3) *mức độ sẵn sàng khi tổ chức dạy học đảo ngược*. Các CH được thiết kế theo thang Likert với 5 mức độ. Nội dung bảng hỏi được chỉnh sửa thông qua góp ý của các chuyên gia là giảng viên sư phạm, chuyên ngành Lý luận và Phương pháp dạy học VL.



Hình 2.3. Sơ đồ khái quát nội dung khảo sát

- Thử nghiệm sơ bộ: Tiến hành khảo sát trên nhóm nhỏ (40 GV phổ thông trên địa bàn thành phố Đà Nẵng) để DG mức độ rõ ràng, dễ hiểu của các CH, thời gian hoàn thành phiếu và tính phù hợp với trình độ người được khảo sát. Chúng tôi tiến hành phân tích ĐTC bằng hệ số Cronbach's Alpha để kiểm tra mức độ nhất quán nội tại của các nhóm CH theo từng khía cạnh và loại bỏ các mục có hệ số tương quan biến tổng thấp hơn 0,3 và phân tích độ giá trị của thang đo để đảm bảo các CH bao phủ đầy đủ khía cạnh lý thuyết, phản ánh đúng điều muốn đo và dễ hiểu với người quan sát.

- Tiến hành khảo sát: Gửi link khảo sát online qua Google Form để thực hiện khảo sát thực trạng và nhu cầu dạy học đảo ngược của GV tại các trường phổ thông trong tháng 4 năm 2022 (Nội dung phiếu khảo sát được trình bày ở Phụ lục III).

- Xuất kết quả khảo sát thu được dưới dạng file excel; thực hiện quy đổi, mã hoá để chuyển sang dữ liệu số.

- Sử dụng phần mềm SPSS và SMARTPLS để phân tích kết quả khảo sát.

e. Phân tích kết quả khảo sát

Đặc điểm đối tượng khảo sát

NC thực hiện với 351 GV giảng dạy tại các trường phổ thông khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ với tỉ lệ nữ/nam là 244/107 (trình bày ở Bảng 1_Phụ lục III).

Mô hình nghiên cứu đề xuất

Trên cơ sở phân tích Mô hình chấp nhận công nghệ và Mô hình chấp nhận và sử dụng công nghệ hợp nhất, NC đề xuất mô hình phân tích yếu tố ảnh hưởng đến quyết định sử dụng mô hình LHĐN trong dạy học với các biến tiềm ẩn sau:

- Nhận thức sự hữu ích (PU) trong NC này được hiểu là nhận thức của GV về lợi ích và hiệu quả dạy học khi tổ chức theo mô hình LHĐN. Yếu tố này gồm 5 biến quan sát (BQS) như: tăng thời gian tự học (HI1); tăng thời gian hoạt động nhóm, thảo luận (HI2); vận dụng và mở rộng kiến thức (HI3); ĐG NL HS (HI4); quản lý quá trình học tập HS (HI5).

- Nhận thức dễ sử dụng (PEOU) tập trung phân tích các yếu tố của hệ thống e-learning giúp GV dễ dàng sử dụng và tổ chức LHĐN, gồm 6 BQS: giao diện đơn giản (SD1); Dễ truy cập (SD2); Đa dạng kiểu định dạng bài giảng (SD3); Đa dạng thiết bị sử dụng (SD4); Tích hợp trò chơi, học liệu (SD5); Phân tích dữ liệu học tập HS dễ dàng (SD6).

- NL TPACK của GV gồm 8 BQS sau: Khả năng ứng dụng CNTT trong dạy học (TP1); Sử dụng CNTT để tự bồi dưỡng, phát triển chuyên môn (TP2); Kỹ năng sử dụng phần mềm trong dạy học trực tuyến (TP3); Kỹ năng thiết kế đề KTĐG trực tuyến (TP4); Kỹ năng tổ chức, quản lý lớp học trực tuyến (TP5); Sử dụng phần mềm KTĐG để ĐG quá trình phát triển NL của HS (TP6); Kỹ năng tổ chức hoạt động thảo luận, chia sẻ (TP7); Kỹ năng quản lý hồ sơ học tập HS (TP8).

- Thói quen (TQ) được quan sát qua 6 biến sau: Sử dụng hệ thống LMS (TQ1), Xây dựng bài giảng trực tuyến (TQ2); Giảng dạy trực tuyến (TQ3); ĐG trực tuyến (TQ4); Tương tác trực tuyến (TQ5); Khai thác học liệu trực tuyến (TQ6).

- Điều kiện thuận lợi (FCs) trong NC này tập trung vào 5 BQS sau: Cơ sở hạ tầng (DK1), Bồi dưỡng NL công nghệ thông tin cho GV (DK2), Bồi dưỡng PPDH cho GV (DK3), Tài liệu hướng dẫn (DK4); Đội ngũ kỹ thuật và chính sách hỗ trợ của nhà trường (DK5).

- Hiệu quả mong đợi (PEX) là việc GV tin rằng việc tổ chức dạy học theo mô hình LHDN giúp họ đạt được hiệu quả cao trong công việc, cho phép họ triển khai dạy học lấy HS làm trung tâm, phát huy tính tích cực, chủ động của HS đồng thời đạt được mục tiêu đề ra.

Các giả thuyết sử dụng trong phân tích kết quả khảo sát bao gồm:

- H1: Hiệu quả mong đợi tác động trực tiếp đến Nhận thức dễ sử dụng;
- H2: Hiệu quả mong đợi ảnh hưởng trực tiếp đến Nhận thức sự hữu ích;
- H3: Điều kiện thuận lợi tác động trực tiếp đến Nhận thức dễ sử dụng;
- H4: Điều kiện thuận lợi tác động trực tiếp đến Nhận thức sự hữu ích;
- H5: Thói quen tác động trực tiếp đến Nhận thức dễ sử dụng;
- H6: Thói quen ảnh hưởng trực tiếp đến Nhận thức sự hữu ích;
- H7: NL TPACK của GV trực tiếp đến Nhận thức dễ sử dụng;
- H8: NL TPACK của GV ảnh hưởng trực tiếp đến Nhận thức sự hữu ích;
- H9: Nhận thức dễ sử dụng tác động trực tiếp đến Nhận thức sự hữu ích;
- H10: Nhận thức dễ sử dụng tác động trực tiếp đến Ý định HV;
- H11: Nhận thức sự hữu ích tác động trực tiếp đến Ý định HV.

Kiểm tra độ tin cậy và giá trị hội tụ của thang đo

Để xác định ĐTC của thang đo, NC sử dụng hệ số Cronbach's Alpha và ĐTC tổng hợp. Để ĐG độ hội tụ, NC dựa vào chỉ số phương sai trung bình được trích và hệ số tải ngoài. Kết quả thu được cho thấy hệ số tải ngoài của các BQS đều lớn hơn 0,7 và phương sai trung bình của các thang đo nằm trong khoảng từ 0,697 đến 0,812 (lớn hơn 0,5) cho thấy thang đo đạt giá trị hội tụ. Bên cạnh đó, hệ số Cronbach's Alpha của các thang đo nằm trong khoảng từ 0,897 đến 0,967 và ĐTC tổng hợp từ 0,932 đến 0,972 (lớn hơn 0,7) cho thấy tất cả thang đo đều đạt ĐTC cao (Bảng 1 – Phụ lục IV).

Giá trị phân biệt của thang đo

NC sử dụng chỉ số HTMT (Heterotrait-mono-trait ratio) hay còn gọi là hệ số tỉ lệ dị biệt để ĐG giá trị phân biệt. Đồng thời, NC thực hiện bootstrapping với ĐTC 95% để kiểm tra ý nghĩa thống kê với yêu cầu khoảng tin cậy không được chứa giá trị 1. Kết quả cho thấy các khái niệm trong mô hình đều đạt giá trị phân biệt vì tất cả các chỉ số HTMT đều nhỏ hơn 0,9 đồng thời khoảng tin cậy bootstrap tương ứng không chứa giá trị 1 (nghĩa là giá trị HTMT thấp hơn đáng kể 1 và có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 5%) (Bảng 2 – Phụ lục IV).

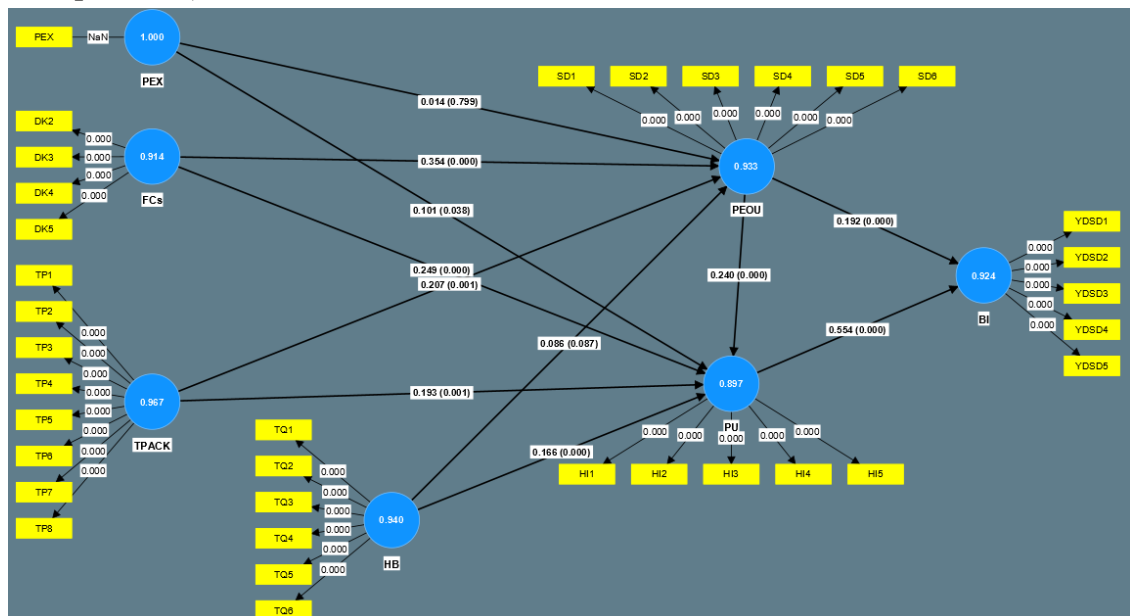
Phân tích mô hình cấu trúc

Mô hình cấu trúc được kiểm định để ĐG các mối quan hệ giữa các biến tiềm ẩn thông qua hệ số đường dẫn β . NC sử dụng phân tích phi tham số bằng kỹ thuật bootstrapping lặp lại 5000 lần kết quả để đảm bảo tính chính xác trong bối cảnh dữ liệu không phân phối chuẩn. Thống kê t được tính toán để xem xét hệ số đường dẫn có khác biệt đáng kể so với 0 hay không và p-values cho biết xác suất phạm sai lầm

khi loại bỏ giả thuyết. Giá trị p càng thấp thì ý nghĩa thống kê của sự khác biệt quan sát được càng lớn và p nhỏ hơn 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê. Kết quả phân tích các hệ số hồi quy của các mối quan hệ (Bảng 3 – Phụ lục IV) cho thấy 9/11 giả thuyết được hỗ trợ. Trong đó *Nhận thức sự hữu ích là yếu tố quyết định đến ý định tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN của GV* với hệ số $\beta = 0.554$ và $p < 0.001$; tiếp đến là *Nhận thức dễ sử dụng* với $\beta = 0,192$ và $p < 0,001$. Các yếu tố tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến Nhận thức của GV về sự hữu ích của mô hình LHĐN theo thứ tự tác động giảm dần bao gồm: Điều kiện thuận lợi ($\beta_1 = 0,249$), Nhận thức tính dễ sử dụng ($\beta_2 = 0,240$), NL TPACK của GV ($\beta_3 = 0,193$), Thói quen ($\beta_4 = 0,166$) và Hiệu quả mong đợi ($\beta_5 = 0,101$). NL TPACK của GV và Điều kiện thuận lợi có tác động đáng kể đến Nhận thức dễ sử dụng với hệ số β lần lượt là 0,207 và 0,364 trong khi Hiệu quả mong đợi và Thói quen tác động đến Nhận thức dễ sử dụng không có ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy Nhận thức của GV về sự hữu ích của LHĐN đóng vai trò trung tâm trong việc hình thành ý định triển khai mô hình này, trong khi NL TPACK và điều kiện thuận lợi là những yếu tố nền tảng thúc đẩy nhận thức của GV.

Để đảm bảo ĐTC trong mô hình đường dẫn PLS-SEM, hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập cần được ĐG. Kết quả phân tích chỉ số Variance Inflation Factor cho thấy tất cả hệ số đều nhỏ hơn 5 (dao động từ 1,112 đến 1,1892) do đó các biến độc lập không có mối tương quan với nhau quá cao (Bảng 4 – Phụ lục IV).

Hình 2.4 mô tả tổng quát cho kết quả phân tích yếu tố ảnh hưởng đến quyết định của GV về việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN trong dạy học phát triển NL. Kết quả đường dẫn giữa các biến tiềm ẩn với BQS (mối quan hệ giữa các biến tròn màu xanh và biến hình chữ nhật màu vàng) *cho biết BQS có ý nghĩa hay không (qua giá trị p-values)*.

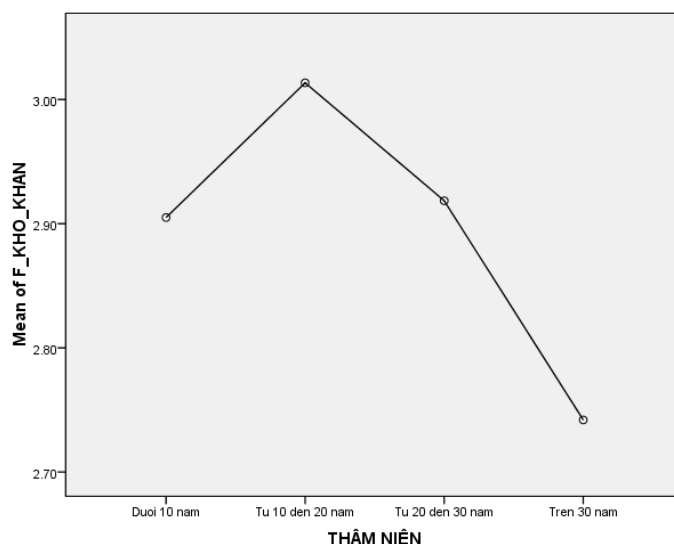


Hình 2.4. Kết quả ước lượng mô hình bằng bootstrapping

Kết quả cho thấy **nhận thức của GV về sự hữu ích của LHĐN** trong dạy học và **tính dễ sử dụng** khi tổ chức dạy học theo LHĐN các **tác động trực tiếp** đến ý định của GV về việc tổ chức dạy học theo mô hình này. Nhận thức dễ sử dụng tác động trực tiếp đến Ý định sử dụng nên khi thiết kế hệ thống LMS cần tập trung đến **giao diện đơn giản; khả năng truy cập dễ dàng; đa dạng hóa kiểu định dạng bài giảng; đa dạng thiết bị sử dụng như máy tính đến điện thoại hay các thiết bị điện tử khác; khả năng tích hợp trò chơi, học liệu để thu hút HS; khả năng phân tích dữ liệu học tập HS giúp GV theo dõi và tổng kết quả trình học của HS thuận lợi**.

Kết quả khảo sát còn cho thấy, **điều kiện thuận lợi của nhà trường và NL TPACK của GV** có tác động tích cực đến **nhận thức của GV về sự hữu ích và tính dễ sử dụng** của mô hình LHĐN. Khi **GV có kiến thức về nội dung chuyên môn, có kỹ năng sư phạm trong tổ chức dạy học và sử dụng CNTT** cùng với **sự đầu tư thích đáng của nhà trường trong việc trang bị cơ sở vật chất, trang thiết bị dạy học cũng như đội ngũ kỹ thuật hỗ trợ GV khi cần thiết** sẽ tác động mạnh đến nhận thức của họ, từ đó tác động gián tiếp đến ý định của GV về vận dụng mô hình LHĐN trong dạy học. NC cũng chỉ ra rằng, **thói quen và hiệu quả mong đợi** có tác đến nhận thức của GV về **sự hữu ích**. Để khuyến khích GV chấp nhận sự cải tiến và thay đổi những thói quen, PPDH truyền thống cần có những hướng dẫn cụ thể để thay đổi nhận thức của GV, hướng dẫn GV thực hiện cũng như thay đổi tư duy, hình thành thói quen mới và niềm tin của họ về hiệu quả mà mô hình này mang lại. Bên cạnh đó, để nâng cao nhận thức về tính dễ sử dụng của mô hình LHĐN thì **điều kiện cơ sở vật chất** sử dụng trong dạy học cần quen thuộc với GV, cho phép GV dễ dàng sử dụng CNTT trong dạy học và quản lý quá trình học của HS. Một trong những yếu tố của **NL TPACK** của GV là **kiến thức và kỹ năng vận dụng CNTT** trong dạy học cũng có tác động đến khả năng vận dụng mô hình này thuận lợi hơn.

Phân tích dữ liệu từ Bảng 5 - Phụ lục IV cho thấy, những **khó khăn** chủ yếu trong tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN xuất phát từ **hạn chế về nguồn lực, kỹ thuật và trang thiết bị tại nhà trường, cùng với năng lực ứng dụng công nghệ của giáo viên**. Đặc biệt, việc thiếu kỹ năng sử dụng hệ thống LMS để theo dõi và hỗ trợ quá trình tự học của HS là một trở ngại đáng kể, ảnh hưởng đến hiệu quả triển khai mô hình. Phép kiểm định One-way ANOVA được sử dụng để xác định liệu mức độ khó khăn trong tổ chức LHĐN có khác biệt giữa các nhóm GV theo thâm niên công tác hay không. Kết quả kiểm định Levene cho thấy phương sai giữa các nhóm không khác biệt đáng kể, hoặc nếu có thì kiểm định Welch cũng không phát hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về trung bình giữa các nhóm ($\text{Sig} > 0.05$). Điều này cho thấy những khó khăn trong triển khai LHĐN là vấn đề phổ biến, không phụ thuộc vào thâm niên công tác của GV. Hình 2.5 minh họa kết quả kiểm định ANOVA đối với biến “Khó khăn khi tổ chức LHĐN”.



Hình 2.5. Mức độ khó khăn của GV theo thâm niên công tác

Nhằm **xây dựng hệ thống LMS** phù hợp với yêu cầu thực tiễn, NC đã khảo sát ý kiến GV về các tiêu chí ưu tiên khi triển khai mô hình LHĐN. Kết quả (trình bày ở Bảng 6_Phụ lục IV) cho thấy, **giao diện đơn giản, thân thiện và dễ sử dụng** là yếu tố được quan tâm hàng đầu, giúp cả GV và HS dễ dàng thao tác và tiếp cận nhiệm vụ học tập. Bên cạnh đó, **hệ thống cần đảm bảo tính linh hoạt, hỗ trợ truy cập đa thiết bị** nhằm đáp ứng nhu cầu học tập mọi lúc, mọi nơi. Về mặt học liệu, GV đề xuất LMS cần **tích hợp đa dạng hình thức bài giảng và tài nguyên số** để phù hợp với nhiều nội dung và phong cách học tập khác nhau. Ngoài ra, hệ thống cần có chức năng **phân tích dữ liệu học tập, thống kê điểm số, ĐG đề thi, theo dõi tương tác và bảo mật học liệu**, từ đó hỗ trợ quá trình ĐG và phản hồi hiệu quả cho người học.

Về **NL TPACK của GV**: Kết quả phân tích video ghi hình các tiết dạy VL của GV THPT có từ 3–5 năm kinh nghiệm (Phụ lục V) cho thấy tiềm năng phát triển NL TPACK là tương đối rõ nét. GV thể hiện sự tự tin trong việc sử dụng công cụ CNTT phổ biến như powerpoint, youtube, video minh họa và các ứng dụng tương tác trực tuyến (Kahoot, Quizizz, v.v.). Tuy nhiên, việc sử dụng CNTT chủ yếu phục vụ cho mục đích minh họa kiến thức hoặc kiểm tra nhanh, chưa thực sự tích hợp sâu sắc vào quá trình tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL người học. Về kiến thức nội dung và kiến thức sư phạm, GV nhìn chung nắm vững kiến thức chuyên môn và có sự linh hoạt trong việc tổ chức HĐ dạy học. Tuy nhiên, **khả năng kết nối giữa nội dung VL với các tình huống thực tiễn, cũng như việc thiết kế các HĐ mang tính khám phá – trải nghiệm cho HS vẫn còn hạn chế**. Điều này phần nào cho thấy mức độ tích hợp giữa kiến thức nội dung và sư phạm chưa thực sự hiệu quả.

Đối với **khả năng vận dụng mô hình LHĐN**, đa số GV đã có ý thức bước đầu trong việc giao nhiệm vụ học tập trước giờ lên lớp, chẳng hạn như xem video bài giảng, đọc tài liệu, hoặc trả lời CH định hướng. Tuy nhiên, phần lớn các HĐ trong lớp vẫn thiên về việc củng cố kiến thức thay vì mở rộng – ứng dụng – sáng tạo, dẫn

đến chưa phát huy hết tiềm năng của mô hình LHĐN. Một số GV có biểu hiện tích cực trong việc thiết kế HLS, nhưng vẫn thiếu chiến lược sư phạm rõ ràng để biến công nghệ thành công cụ hỗ trợ cho HĐ khám phá – tranh luận – kiến tạo tri thức. Việc tích hợp TPACK hiện tại đang dừng lại ở mức *sử dụng công nghệ để minh họa kiến thức*, chưa đạt đến mức độ *sử dụng công nghệ để dạy học một cách sáng tạo và định hướng NL*. Do đó, cần có sự hỗ trợ từ các CT bồi dưỡng chuyên sâu, tập trung vào nâng cao *kỹ năng thiết kế HĐ học gắn với công nghệ*, cũng như củng cố *khả năng tư duy sư phạm tích hợp* để GV có thể tổ chức dạy học một cách linh hoạt, sáng tạo và hiệu quả hơn trong bối cảnh GD hiện đại.

f. Thảo luận thực trạng dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược phát triển năng lực vật lý

Từ kết quả khảo sát và phân tích các video giảng dạy các bài học VL của các GV ở trường phổ thông cho thấy phần lớn GV đã từng nghe qua hoặc tìm hiểu về mô hình LHĐN, tuy nhiên chỉ một tỉ lệ nhỏ GV được tập huấn bài bản và có hiểu biết đúng về bản chất của mô hình này. Sự nhầm lẫn giữa LHĐN với dạy học trực tuyến, “giao bài về nhà” truyền thống còn khá phổ biến. Điều này phản ánh nhận thức chưa đồng đều là rào cản lớn trong việc triển khai đúng định hướng phát triển NL HS. Do đó, cần xây dựng CT bồi dưỡng chuyên biệt, làm rõ đặc trưng, cấu trúc và cách tổ chức LHĐN; tập huấn phân biệt LHĐN với các hình thức dạy học khác

Về thực trạng triển khai dạy học theo mô hình LHĐN tại các trường phổ thông: Một số GV có áp dụng thử nghiệm ở một vài tiết học, chủ yếu theo hình thức: cho HS xem video/tài liệu trước giờ học; dành thời gian trên lớp cho HĐ thảo luận, giải quyết VĐ, luyện tập. Tuy nhiên, việc thiết kế bài học theo đúng 3 giai đoạn của LHĐN còn chưa đầy đủ. Nhiều tiết học vẫn chỉ là phiên bản số hóa của dạy học truyền thống, thiếu các hoạt động tương tác, khám phá và vận dụng kiến thức trên lớp. Việc liên kết LHĐN với NLVL như mô hình hóa, giải thích hiện tượng tự nhiên còn mờ nhạt. Do đó cần hỗ trợ GV xây dựng kế hoạch bài học theo chu trình LHĐN, với HĐ học rõ ràng cho từng giai đoạn; gắn bài học với YCCĐ và các biểu hiện của NLVL cụ thể.

Về khả năng phát triển NL của HS trong dạy học theo mô hình LHĐN: GV đánh giá LHĐN giúp tăng tính chủ động, hợp tác, tư duy bậc cao cho HS. Tuy nhiên phần lớn chưa có chiến lược gắn LHĐN với từng thành tố cụ thể của NLVL. ĐG sự tiến bộ của HS theo hướng phát triển NL cũng chưa được chú trọng, đặt ra yêu cầu về công cụ ĐG quá trình phù hợp với LHĐN.

Về điều kiện cơ sở vật chất và học liệu: Theo ĐG thực trạng từ phía GV, nhà trường được trang bị cơ sở vật chất như phòng học, phòng TN phục vụ học tập và giảng dạy trực tiếp; tuy nhiên còn thiếu hệ thống HLS phù hợp (video, mô phỏng, trò chơi, tương tác) và thiếu nền tảng quản lý học tập hỗ trợ LHĐN. Do đó cần đầu tư hệ thống HLS, nền tảng LMS, công cụ hỗ trợ thiết kế – tương tác – ĐG.

Về sự hỗ trợ của nhà trường: cần có chính sách khuyến khích GV thực hiện đổi mới về PPDH và KTĐG theo định hướng đổi mới; hệ thống tài liệu hướng dẫn và tham khảo về mô hình LHDN để phổ biến quy trình, cách thức thực hiện; tập huấn phát triển NL CNTT của GV để thiết kế, tổ chức dạy học và KTĐG, thu thập, xử lý số liệu để giám sát quá trình phát triển NL của HS.

Từ những phân tích trên, chúng tôi tổng kết Bảng phân tích SWOT về thực trạng dạy học theo mô hình LHDN trong phát triển NL của HS như sau:

Bảng 2.3. Phân tích SWOT thực trạng dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược phát triển năng lực vật lý học sinh

Yếu tố	Nội dung phân tích
Strengths (Điểm mạnh)	- Điểm mạnh lớn nhất là nhận thức sự hữu ích của GV, đây là yếu tố tác động mạnh nhất đến ý định sử dụng ($\beta = 0,554$). - HS phổ thông ngày càng quen thuộc với việc học trên nền tảng số. - LHDN tạo điều kiện phát huy tính chủ động, tự học, tư duy phản biện, hợp tác – phù hợp với định hướng phát triển năng lực.
Weaknesses (Điểm yếu)	- Một bộ phận GV còn nhầm lẫn với hình thức "giao bài về nhà". - Điểm cốt lõi là sự thiếu hụt về Điều kiện thuận lợi và NL TPACK. - Việc gắn LHDN với thành tố cụ thể của NL HS chưa rõ ràng, thiếu mô hình triển khai các nhiệm vụ học tập - Thiếu công cụ ĐG NL phù hợp với LHDN.
Opportunities (Cơ hội)	- CTGDPT 2018 định hướng phát triển NL tạo tiền đề đổi mới - Nhiều nền tảng công nghệ học tập miễn phí, dễ tiếp cận (Google Classroom, Quizizz, PhET, Edpuzzle...). - Nhu cầu đổi mới PPDH và tăng cường tự học của HS ngày càng cao.
Threats (Thách thức)	- Chưa có cơ chế chỉ đạo chuyên môn cụ thể từ nhà trường hoặc Sở GD về áp dụng LHDN. - HS chưa có thói quen học trước ở nhà, thiếu kỹ năng tự học. - Điều kiện CNTT và thiết bị chưa đồng đều giữa các trường và địa phương.

2.3.2 Khảo sát học sinh

a. Mục tiêu khảo sát

Thu thập dữ liệu về thực trạng và nhu cầu học tập theo mô hình LHDN của HS trong môn VL để ĐG các yếu tố ảnh hưởng đến việc tổ chức dạy học đảo ngược phát triển NLVL hiệu quả; từ đó đề xuất các biện pháp phát triển NLVL thông qua mô hình LHDN và áp dụng vào NC của luận án.

b. Đối tượng khảo sát

Khảo sát được tiến hành với 145 HS thuộc các trường THPT trên địa bàn thành phố Đà Nẵng được học thí điểm theo mô hình LHDN trong môn VL. Những HS này

đã tham gia các tiết học có sử dụng video bài giảng, hệ thống LMS (như Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams) và thực hiện các HĐ học tập trước – trong – sau lớp học theo định hướng phát triển NLVL.

c. Nội dung khảo sát

Nội dung khảo sát được xây dựng nhằm ĐG các khía cạnh liên quan đến việc tổ chức mô hình LHĐN từ góc nhìn HS. Bảng hỏi được thiết kế với các CH dạng thang đo Likert 5 mức độ, kết hợp với một số CH mở nhằm khai thác ý kiến cá nhân và phản hồi thực tế (Trình bày ở Phụ lục III). Cụ thể, nội dung khảo sát bao gồm các nhóm chính sau:

- Lợi ích của mô hình LHĐN (mã biến PU) (Câu 2): Khảo sát mức độ đồng thuận của HS về các lợi ích như: chủ động tiếp cận kiến thức, linh hoạt về thời gian học tập, tăng khả năng ghi nhớ và hiểu sâu, trải nghiệm học tập đa dạng và tăng cường tương tác.

- Mức độ dễ sử dụng của hệ thống (biến PEOU – câu 3), mức độ hỗ trợ học tập đảo ngược (biến SUP-câu 5) và khả năng sử dụng hệ thống học trực tuyến (biến SYS - câu 16): ĐG khả năng thao tác, truy cập, sử dụng hệ thống LMS, công cụ giao bài, và nền tảng học trực tuyến.

- Thái độ học tập (biến ATL-câu 4) và sự chủ động của HS (biến AUT-câu 8): Khảo sát hứng thú học tập, mức độ chủ động, tự quản lý thời gian và tham gia các HĐ theo tiến trình LHĐN.

- Những khó khăn gặp phải khi học theo mô hình LHĐN (biến DIF-câu 11): Ghi nhận các rào cản liên quan đến công nghệ, tâm lý, khả năng tự học hoặc tương tác nhóm.

- Yếu tố cần thiết (biến NEED-câu 13), dự định tham gia học tập đảo ngược (biến BI-câu 15), nhu cầu đối với hệ thống LMS (biến ELMS-câu 18) và mong muốn áp dụng tiếp tục mô hình LHĐN (biến ORG-câu 17): Khảo sát thái độ tích cực, đề xuất mở rộng áp dụng, và mức độ chấp nhận của HS đối với việc triển khai mô hình LHĐN.

d. Phương pháp khảo sát

NC sử dụng phương pháp điều tra bằng bảng hỏi kết hợp giữa các CH định lượng dạng thang đo Likert và một số CH mở để thu thập cả dữ liệu định lượng và định tính phục vụ phân tích đa chiều.

e. Phân tích kết quả khảo sát

Dữ liệu thu được từ bảng hỏi Google Form được xuất dưới dạng Excel, sau đó được mã hóa và xử lý bằng SPSS để thống kê mô tả, kiểm định ĐTC thang đo và phân tích tương quan. Đồng thời, NC sử dụng PLS-SEM để kiểm định mô hình đo lường và mô hình cấu trúc giữa các yếu tố ảnh hưởng đến thái độ, sự chủ động và dự định tham gia học tập theo mô hình LHĐN của HS.

- Kiểm định độ tin cậy và thống kê mô tả

Kết quả kiểm định ĐTC cho thấy các thang đo đều có hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,85, đạt yêu cầu sử dụng trong phân tích. Điều này cho thấy các biến quan sát trong từng nhóm có sự nhất quán nội tại cao (Bảng 1 – Phụ lục VII).

Kết quả cho thấy các biến PU, PEOU, SUP, SYS, NEED, ORG đều có giá trị trung bình trên 3,5. Điều này phản ánh HS nhìn chung có nhận thức tương đối tích cực về lợi ích của học tập đảo ngược, ĐG hệ thống học trực tuyến ở mức khá dễ sử dụng, đồng thời có nhu cầu được tổ chức HĐ học tập trực tuyến một cách rõ ràng và có hỗ trợ. Trong đó, biến PEOU có GTTB cao nhất, đạt 3,688, cho thấy HS ĐG tương đối thuận lợi đối với việc truy cập, thao tác và sử dụng hệ thống học trực tuyến. Biến PU đạt GTTB 3,687, chứng tỏ HS nhận thấy mô hình LHĐN có lợi ích nhất định trong việc giúp các em tiếp cận kiến thức trước khi đến lớp, chủ động thời gian học tập, củng cố kiến thức và tăng khả năng tương tác. Tuy nhiên, biến ATL chỉ đạt GTTB 3,443 cho thấy mặc dù HS nhận thức được lợi ích của mô hình, thái độ yêu thích và sự sẵn sàng tham gia học trực tuyến trước lớp chưa thật sự cao. Biến DIF có GTTB 3,173, thấp hơn các nhóm biến khác nhưng vẫn cao hơn mức trung bình lí thuyết. Điều này cho thấy HS có gặp một số khó khăn khi tham gia học tập trực tuyến và học tập đảo ngược, đặc biệt liên quan đến kĩ năng công nghệ, thói quen học tập, khả năng quản lí thời gian, theo dõi tiến độ và tương tác trong môi trường học tập trực tuyến.

- Kiểm định One-Sample t-test

Để xác định mức ĐG của HS có khác biệt có ý nghĩa so với mức trung bình lí thuyết hay không, NC sử dụng kiểm định One-Sample t-test. Kết quả được trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VII. Kết quả kiểm định cho thấy tất cả các biến đều có giá trị trung bình cao hơn mức trung bình lí thuyết với ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, biến DIF tuy có $p = 0,008$ nhưng Cohen's d chỉ đạt 0,219, cho thấy mức khó khăn của HS cao hơn trung bình nhưng hiệu ứng nhỏ. Nói cách khác, khó khăn có tồn tại nhưng chưa phải là rào cản quá lớn nếu GV có biện pháp hỗ trợ phù hợp.

- Kiểm định mô hình đo lường bằng PLS-SEM

Để ĐG mô hình đo lường, NC sử dụng các chỉ số gồm hệ số tải ngoài, Cronbach's Alpha, ĐTC tổng hợp CR và phương sai trích trung bình AVE (Bảng 3- Phụ lục VII). Kết quả cho thấy các thang đo đều có Cronbach's Alpha $> 0,7$, CR $> 0,7$ và AVE $> 0,5$. Do đó, các biến tiềm ẩn đạt yêu cầu về ĐTC và giá trị hội tụ. Hầu hết hệ số tải ngoài đều lớn hơn 0,7; riêng biến ORG có loading nhỏ nhất là 0,636, vẫn có thể chấp nhận trong NC thực trạng có tính khám phá. Như vậy, các thang đo có thể sử dụng để phân tích mô hình cấu trúc PLS-SEM

Trên cơ sở nội dung khảo sát, NC xây dựng mô hình cấu trúc gồm hai nhóm quan hệ chính:

- Nhóm thứ nhất kiểm định tác động của PU, PEOU, SUP, SYS, AUT, DIF đến ATL. Nhóm quan hệ này nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến thái độ học tập trực tuyến trước khi đến lớp của HS.

- Nhóm thứ hai kiểm định tác động của PU, PEOU, SUP, SYS, ATL, AUT, DIF, NEED, ELMS, ORG đến BI. Nhóm quan hệ này nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến dự định tiếp tục tham gia học tập theo mô hình LHĐN của HS.

Kết quả phân tích cho thấy mô hình giải thích được 72,5% biến thiên của biến ATL và 81,5% biến thiên của biến BI. Kết quả R^2 cho thấy các biến đưa vào mô hình có khả năng giải thích tốt thái độ học tập và dự định tham gia mô hình LHĐN của học sinh. Đây là căn cứ thống kê khẳng định việc chấp nhận mô hình LHĐN của HS không phụ thuộc vào một yếu tố đơn lẻ, mà chịu ảnh hưởng đồng thời bởi nhận thức lợi ích, sự hỗ trợ, khả năng sử dụng hệ thống, sự chủ động và nhu cầu tổ chức học tập phù hợp.

Kết quả kiểm định đường dẫn đối với biến phụ thuộc ATL (Bảng 4-Phụ lục VII) cho thấy: **SUP** là yếu tố có *tác động mạnh nhất* đến thái độ học tập của HS, với $\beta = 0,305$; $p < 0,001$. Điều này cho thấy khi HS cảm nhận được sự hỗ trợ tốt từ GV, bạn học và môi trường học tập, các em có thái độ tích cực hơn đối với học trực tuyến trước khi đến lớp. Biến **PU** cũng có tác động có ý nghĩa đến **ATL**, với $\beta = 0,292$; $p = 0,003$. Điều này chứng tỏ khi HS nhận thức rõ lợi ích của mô hình LHĐN như chủ động tiếp cận kiến thức, linh hoạt thời gian học tập, tăng khả năng ghi nhớ và tăng tương tác, các em có xu hướng hình thành thái độ tích cực hơn. Biến **AUT** có tác động có ý nghĩa đến **ATL**, với $\beta = 0,178$; $p = 0,041$. Kết quả này cho thấy sự chủ động, khả năng tự quản lý thời gian và thực hiện nhiệm vụ học tập là điều kiện quan trọng để HS có thái độ tích cực đối với mô hình LHĐN.

Kết quả kiểm định đường dẫn đối với biến phụ thuộc BI (Bảng 5-Phụ lục VII) cho thấy: **SYS** là yếu tố có *tác động mạnh nhất* đến dự định tiếp tục tham gia học tập theo mô hình LHĐN, với $\beta = 0,573$; $p < 0,001$; $f^2 = 0,469$. Đây là kích thước ảnh hưởng lớn, cho thấy khả năng sử dụng hệ thống học trực tuyến là điều kiện then chốt đối với việc HS có tiếp tục tham gia mô hình LHĐN hay không. Biến **NEED** cũng có tác động có ý nghĩa đến **BI**, với $\beta = 0,260$; $p < 0,001$; $f^2 = 0,184$. Điều này cho thấy khi HS nhận thấy các yếu tố cần thiết cho học trực tuyến như chất lượng video, tính năng tương tác, công cụ theo dõi tiến độ, phản hồi kịp thời và hướng dẫn khai thác học liệu được đáp ứng, các em có xu hướng sẵn sàng tiếp tục tham gia mô hình LHĐN. Tất cả các hệ số VIF đều nhỏ hơn 5, cho thấy mô hình không có hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng.

Kết quả khảo sát cho thấy việc vận dụng mô hình LHĐN trong dạy học VL có cơ sở thực tiễn, nhưng cần được thiết kế có chủ đích. Pha học trước giờ lên lớp cần được tổ chức trên hệ thống học tập để sử dụng, có HLS rõ ràng, nhiệm vụ cụ thể, CH định hướng và yêu cầu sản phẩm học tập. GV cần hỗ trợ HS sử dụng hệ thống học trực tuyến, đặc biệt là cách truy cập học liệu, làm bài kiểm tra, nộp sản phẩm, tham gia thảo luận và theo dõi tiến độ học tập. Cần tăng cường cơ chế hỗ trợ trong học tập đảo ngược, bao gồm phản hồi của GV, thảo luận với bạn học, hướng dẫn xử lý nhiệm

vụ và hỗ trợ khi HS gặp khó khăn trong pha tự học. Cần rèn luyện sự chủ động của HS thông qua các nhiệm vụ vừa sức, phân hóa, có thời hạn rõ ràng, có tiêu chí ĐG và có phản hồi thường xuyên. Thời gian trên lớp không nên dùng để lặp lại nội dung đã tự học, mà cần tập trung vào phân tích hiện tượng, thảo luận, thực hành, xử lý dữ liệu, giải thích kết quả và vận dụng kiến thức vào tình huống thực tiễn. Việc xây dựng hệ thống LMS cần chú trọng các tính năng phục vụ trực tiếp cho học tập đảo ngược: học liệu đa dạng, video ổn định, bài kiểm tra ngắn, theo dõi tiến độ, phản hồi, thảo luận nhóm và lưu trữ sản phẩm học tập.

2.4 Phát triển năng lực vật lí của học sinh qua mô hình lớp học đảo ngược

2.4.1 Cơ sở khoa học của nguyên tắc dạy học phát triển năng lực vật lí theo mô hình Lớp học đảo ngược

a. Cơ sở lý luận về dạy học phát triển năng lực trong dạy học Vật lí

Dạy học phát triển NL trong môn VL được xây dựng trên quan điểm coi HS là chủ thể của HĐ nhận thức; trong đó, tri thức được người học từng bước chiếm lĩnh thông qua HĐ, trải nghiệm, tương tác và vận dụng vào các bối cảnh có ý nghĩa. Quan điểm này phù hợp với định hướng của CTGDPT 2018, theo đó dạy học VL phát triển ở HS các thành tố N, T, V của NLVL. Từ góc độ lí luận dạy học bộ môn, dạy học phát triển NLVL cần gắn với đặc trưng của nhận thức khoa học VL. HS cần được đặt vào các tình huống học tập đòi hỏi quan sát, nêu CH, đưa ra dự đoán, kiểm tra giả thuyết, xử lý thông tin, rút ra kết luận và vận dụng vào bối cảnh mới. Điều đó cho thấy mô hình LHĐN sẽ có ý nghĩa khi việc “đảo ngược” dẫn đến sự tái cấu trúc HĐ học tập theo hướng tăng cường HĐ nhận thức tích cực, tương tác học thuật, thực hành khám phá và ĐG quá trình.

Trên bình diện tâm lí học dạy học, trước hết, **thuyết kiến tạo** của Piaget nhấn mạnh rằng người học *chủ động kiến tạo tri thức mới* trên cơ sở vốn hiểu biết và kinh nghiệm đã có thông qua quá trình đồng hóa và điều ứng. Vận dụng vào dạy học VL, điều này đòi hỏi GV phải tổ chức cho HS tự tiếp cận học liệu, phát hiện VĐ, huy động kiến thức ban đầu, đối chiếu với hiện tượng và từng bước điều chỉnh hiểu biết của mình. Đây chính là cơ sở để tổ chức pha học tập trước khi đến lớp trong mô hình LHĐN, nơi HS tiếp cận nội dung mới thông qua video bài giảng, HLS, CH định hướng hoặc nhiệm vụ học tập có hướng dẫn.

Bên cạnh đó, Vygotsky, với thuyết kiến tạo xã hội, nhấn mạnh vai trò của tương tác xã hội và hỗ trợ sư phạm trong học tập. Khái niệm “vùng phát triển gần” cho thấy HS có thể đạt tới mức thực hiện cao hơn khi được hỗ trợ từ GV hoặc bạn học. Trong dạy học theo mô hình LHĐN, sau khi đã có sự chuẩn bị ban đầu ở nhà, HS bước vào không gian lớp học để tham gia các HĐ tương tác tại lớp, tạo điều kiện để HS điều chỉnh quan niệm, củng cố hiểu biết và phát triển các biểu hiện của NLVL ở mức sâu hơn so với học tập cá nhân đơn thuần. Ngoài ra, dạy học VL theo định hướng phát triển NL còn phù hợp với **thuyết học tập trải nghiệm** của Kolb và Dewey với chu

trình: trải nghiệm – suy ngẫm – khái quát hóa – vận dụng. Đối với môn VL, chu trình này đặc biệt phù hợp vì tri thức VL gắn chặt với quan sát hiện tượng, ThN, xử lý kết quả và giải thích bằng khái niệm, định luật hay mô hình.

b. Cơ sở pháp lý về dạy học phát triển năng lực

Việc dạy học phát triển NLVL cần tuân thủ các quy định, định hướng giáo dục của BGDĐT, cụ thể như sau:

- Nghị quyết 29-NQ/TW năm 2013 về đổi mới căn bản, toàn diện GD và đào tạo xác định định hướng chuyển mạnh từ truyền thụ kiến thức sang phát triển phẩm chất và NL người học. Đây là cơ sở định hướng quan trọng cho việc đổi mới PPDH, KTĐG và tổ chức môi trường học tập theo hướng phát huy tính tích cực, tự chủ và sáng tạo của HS.

- CTGDPT 2018 ban hành theo Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT xác định rõ yêu cầu phát triển phẩm chất và NL HS; trong đó, môn VL phải góp phần hình thành và phát triển các thành tố NL đặc thù của môn học. Điều này đặt ra yêu cầu lựa chọn và vận dụng các mô hình dạy học phù hợp, trong đó có những mô hình cho phép kết hợp giữa tự học có hướng dẫn, HĐ thực hành, tương tác học tập và ĐG quá trình.

- Định hướng đổi mới KTĐG NL HS được cụ thể hóa trong Thông tư 22/2021/TT-BGDĐT, trong đó nhấn mạnh kết hợp ĐG thường xuyên với ĐG định kì, coi trọng ĐG bằng nhận xét, sản phẩm học tập, quá trình thực hiện nhiệm vụ và mức độ tiến bộ của HS. Đây là căn cứ để thiết kế hệ thống công cụ ĐG trong dạy học theo mô hình LHĐN, đặc biệt là các công cụ theo dõi việc chuẩn bị trước giờ học, mức độ tham gia HĐ tại lớp và khả năng vận dụng sau giờ học.

- Theo Quyết định 749/QĐ-TTg về CT Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030, GD và đào tạo là một trong tám lĩnh vực ưu tiên hàng đầu. Đây là cơ sở hỗ trợ cho việc khai thác HLS, nền tảng học tập trực tuyến và công cụ LMS trong tổ chức dạy học. Những định hướng này tạo điều kiện để mô hình LHĐN được triển khai khả thi hơn trong thực tiễn, góp phần mở rộng không gian học tập, tăng cường tính linh hoạt và hỗ trợ cá thể hóa HĐ học của HS.

Từ các căn cứ pháp lý trên có thể thấy, việc tổ chức dạy học phát triển NLVL theo mô hình LHĐN không chỉ phù hợp với cơ sở lý luận dạy học hiện đại mà còn đáp ứng trực tiếp yêu cầu đổi mới GD phổ thông, đổi mới KTĐG và chuyển đổi số trong nhà trường hiện nay.

2.4.2 Nguyên tắc đề xuất các biện pháp phát triển năng lực vật lí của học sinh trong dạy học theo mô hình Lớp học đảo ngược

a. Đảm bảo định hướng phát triển năng lực phù hợp yêu cầu cần đạt về NLVL trong chương trình giáo dục phổ thông 2018

Các biện pháp đề xuất cần hướng đến hình thành và phát triển các thành tố và biểu hiện của NLVL được giới thiệu trong CT môn VL, phù hợp với định hướng đổi

mới CT đồng thời khai thác có hiệu quả mô hình LHĐN trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra trong lĩnh vực GD và khoa học, công nghệ.

b. Đảm bảo tính tích cực, chủ động của người học

LHĐN phải tạo điều kiện để HS chủ động chiếm lĩnh kiến thức thông qua tự học ở nhà và tương tác tích cực trên lớp. Biện pháp cần phát huy vai trò trung tâm của HS, khuyến khích HS tự NC – thảo luận – thực hành – phản biện để hình thành kiến thức và NL.

c. Cá thể hóa hoạt động học tập

Các biện pháp đề xuất cần tạo điều kiện để HS học tập theo tốc độ và nhu cầu riêng, thông qua việc thiết kế tài liệu, video, HĐ học linh hoạt. Trên lớp, GV cần tổ chức nhiệm vụ học tập đa dạng, có phân hóa để đáp ứng NL khác nhau của từng HS.

d. Tích hợp lí thuyết với thực hành

Biện pháp cần hướng tới sự gắn kết giữa học và hành, giữa tri thức lí thuyết với trải nghiệm thực tiễn. LHĐN phải dành thời gian trên lớp cho các HĐ như: thực nghiệm, mô hình hóa, dự án NC nhỏ, giải quyết tình huống thực tiễn.

e. Khai thác tối đa vai trò của công nghệ

LHĐN có hiệu quả cao khi tích hợp các công cụ công nghệ hỗ trợ học tập như: video bài giảng, mô phỏng, quiz tương tác, nền tảng học tập trực tuyến. Biện pháp cần hướng đến việc xây dựng hệ sinh thái học tập số giúp HS chủ động tiếp cận, ôn tập và kiểm tra tiến độ học tập của bản thân.

f. Đảm bảo tính liên kết giữa các pha học tập

Biện pháp phát triển NLVL phải đảm bảo mối liên kết chặt chẽ giữa HĐ trước khi đến lớp – trong giờ học – sau giờ học. Các nhiệm vụ giao trước khi đến lớp phải mang tính gợi mở, kích thích tư duy; HĐ tại lớp cần tập trung vào thực hành, thảo luận và phản biện; còn sau giờ học là cơ hội để củng cố và mở rộng kiến thức

2.4.3 Biện pháp phát triển năng lực vật lí khi triển khai dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

a. Biện pháp 1: Tổ chức HĐ nhận diện VD và chuẩn bị kiến thức nền ở pha Trước khi đến lớp nhằm phát triển thành tố NL Nhận thức VL

✚ *Mục đích:* Hỗ trợ HS hình thành kiến thức nền, nhận diện hiện tượng, quy luật VL, từ đó phát triển các CSHV của thành tố NL Nhận thức VL; đồng thời chuẩn bị cơ sở nhận thức cho các HĐ khám phá, thực hành ở pha Tại lớp

✚ *Cơ sở khoa học và thực tiễn*

Theo thuyết xử lí thông tin và thuyết tải nhận thức (cognitive load), pha Trước khi đến lớp giúp giảm tải nhận thức bằng cách cho HS tiếp cận HLS ở tốc độ cá nhân. Theo Bergmann và Sam [61], mô hình LHĐN “tiền kiến tạo” tri thức và trong CTGDPT 2018, thành tố NL Nhận thức VL gắn với các HĐ nhận thức ở mức độ “Nhận biết”, “Thông hiểu” phù hợp với HĐ ở pha này.

Biện pháp này được thiết kế theo hướng tối giản về công nghệ nhưng chặt chẽ về sự phạm, tập trung vào các HĐ cốt lõi: cung cấp học liệu ngắn, CH định hướng và nhiệm vụ nhận diện VĐ. Học liệu dễ dàng triển khai bằng các công cụ quen thuộc, không phụ thuộc vào LMS chuyên biệt giúp giải quyết khó khăn trong thực tiễn về kỹ năng CNTT của GV và điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường trong dạy học trực tuyến đồng thời thúc đẩy thói quen tự học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp của HS.

✚ Nội dung

- Thiết kế video, mô phỏng hay các tình huống thực tiễn ngắn (3-5 phút) để đặt VĐ, giúp HS nhận diện sự vật, hiện tượng, quá trình VL, vẽ lại sơ đồ hoặc biểu diễn, mô tả hiện tượng, và đặt câu hỏi hoặc nêu lên dự đoán ban đầu.
- Giao nhiệm vụ trực tuyến tương ứng với từng HĐ

✚ Điều kiện thực hiện

- GV cần xây dựng video/mô phỏng với dung lượng nhỏ, dễ truy cập;
- Thiết kế phiếu hướng dẫn HS tự học và thực hiện nhiệm vụ;
- HS được hướng dẫn kỹ năng xem video hiệu quả và nộp bài đúng hạn.

✚ *Cơ chế tác động:* HĐ nhận diện VĐ giúp HS hình thành nhu cầu nhận thức, biết được nội dung và mục tiêu học tập, từ đó khắc phục tình trạng học đối phó khi tự học. Việc chuẩn bị kiến thức nền thông qua video ngắn và CH định hướng giúp kích hoạt và tổ chức lại kiến thức đã có, giảm tải nhận thức khi HĐ tại lớp. HS đến lớp với kiến thức nền ổn định, có khả năng trình bày và mô tả sự vật, hiện tượng liên quan đến VĐ bài học giúp giảm thời gian giảng giải trên lớp và tăng thời gian thực hành, hợp thức hóa kiến thức và điều chỉnh sai lầm, mở rộng và vận dụng để giải quyết VĐ gắn với bối cảnh thực tiễn.

b. Biện pháp 2: Tổ chức HĐ tìm tòi, khám phá kiến thức ở pha Trong giờ học nhằm phát triển thành tố NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL

✚ *Mục đích:* tổ chức HĐ cho HS tiến hành TN, thực hiện giải pháp, thu thập và xử lý thông tin để rút ra kết luận đồng thời tạo môi trường học tập tương tác, chú trọng học qua thực hành để phù hợp với bản chất của HĐ học tại lớp trong mô hình LHĐN.

✚ Cơ sở khoa học và thực tiễn

Theo lý thuyết kiến tạo và dạy học dựa trên khám phá, NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL đòi hỏi trải nghiệm trực tiếp thông qua quan sát, TN và tranh luận. Mô hình LHĐN tối ưu thời gian tại lớp để thực hiện TN, điều chỉnh sai lầm và xây dựng mô hình VL. Thực trạng cho thấy HS còn thụ động trong giờ học, ít cơ hội tiến hành các HĐ tìm tòi, khám phá; GV gặp khó khăn trong việc tổ chức dạy học phát triển NL do áp lực nội dung và hạn chế về phương tiện, công nghệ hỗ trợ. Biện pháp này tập trung chuyển trọng tâm của giờ học tại lớp sang HĐ tìm tòi, khám phá có định hướng, như TN, mô phỏng đơn giản, thảo luận nhóm và phân tích kết quả. Công nghệ chỉ đóng vai trò hỗ trợ, không phải điều kiện bắt buộc.

✚ Nội dung

- Thiết kế tiến trình dạy học theo dạy học qua khám phá ở pha Trong giờ học trong đó chú trọng: thiết kế TN kiểm chứng hay TN tìm hiểu kiến thức, thiết kế HĐ nhóm để xây dựng mô hình, thu thập và phân tích dữ liệu.

- Sử dụng phối hợp linh hoạt các phương pháp hay kỹ thuật dạy học tích cực như Think-Pair-Share, KWL, Khăn trải bàn, Dạy học theo góc, Dạy học theo trạm...

Điều kiện thực hiện

- Phòng học có thiết bị TN cơ bản hoặc phương án TN thay thế.
- HS được phân vai rõ ràng: người quan sát – người ghi dữ liệu – người phân tích – người trình bày.
- GV thiết kế bộ CH định hướng và CH nội dung tương ứng cho từng HĐ.

 *Cơ chế tác động:* Việc tổ chức HĐ thảo luận, thực hành, TN và thu thập dữ liệu giúp chuyển vai trò từ tiếp nhận thụ động sang chủ động tìm hiểu. Qua các HĐ thảo luận nhóm và hướng dẫn của GV, HS được rèn luyện quy trình tìm hiểu khoa học và bộc lộ rõ các CSHV của thành tố NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL, tăng khả năng tư duy logic, phân tích kết quả và hiểu sâu bản chất VL của các hiện tượng, quá trình trong tự nhiên.

c. Biện pháp 3: Tổ chức HĐ vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết VĐ thực tiễn ở các pha Trong giờ học và Sau giờ học.

 *Mục đích:* Tăng khả năng HS kết nối kiến thức với thực tiễn, vận dụng vào giải quyết tình huống thực tiễn liên quan để từ đó phát triển các CSHV của thành tố NL Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.

Cơ sở khoa học và thực tiễn

Theo quan điểm dạy học định hướng NL của CTGDPT 2018, vận dụng là đích đến cao nhất của NLVL. Trong mô hình LHĐN, thời gian tại lớp được dành cho các HĐ ứng dụng, mở rộng, tích hợp thực tiễn [118] giúp người học học sâu và tăng cường tương tác trực tiếp giữa GV và HS. Bên cạnh đó, theo Zimmerman [162], HĐ phản tư và tự ĐG sau giờ học giúp tăng chất lượng học tập, HS có cơ hội hoàn thiện sản phẩm sau giờ lên lớp dựa trên phản hồi, góp ý của GV và bạn học. Kết quả khảo sát cho thấy HS còn lúng túng khi vận dụng kiến thức VL vào thực tiễn; GV gặp khó khăn trong việc thiết kế nhiệm vụ vận dụng đa dạng. Biện pháp này được thiết kế linh hoạt ở hai pha Trong và Sau giờ học với các nhiệm vụ gắn với bối cảnh thực tiễn và sản phẩm học tập đa dạng.

Nội dung của biện pháp

- Thiết kế các tình huống gắn với bối cảnh thực tiễn để HS vận dụng kiến thức đã học vào giải quyết VĐ.
- Giao cụ thể các nhiệm vụ sau giờ lên lớp như hoàn thiện báo cáo TN, viết nhật ký phản tư, làm bài tập vận dụng mở rộng qua các dự án nhỏ hoặc giải quyết các bài toán thực tiễn.
- Sử dụng số liệu thu được từ các phần mềm để ĐG quá trình học tập của HS.

Điều kiện thực hiện

- GV có ngân hàng tình huống thực tiễn, video minh họa và dữ liệu thực tế.
- HS quen với làm việc nhóm, có khả năng giao tiếp, trình bày, quản lý nhóm.
- Phân bổ thời gian hợp lý giữa các HĐ.
- Có hệ thống LMS để HS nộp bài, nhận phản hồi và chỉnh sửa
- Đảm bảo nhiệm vụ sau giờ lên lớp không quá tải và có tính mở rộng hợp lý.

 **Cơ chế tác động:** các tình huống vận dụng trong giờ học giúp HS chuyển hóa kiến thức vừa hình thành thành hành động, dưới sự hỗ trợ kịp thời của GV, giảm áp lực cho HS. Nhiệm vụ sau giờ học mở rộng mức độ vận dụng, yêu cầu HS tự lập kế hoạch, lựa chọn kiến thức và phương án giải quyết. Việc ĐG thông qua sản phẩm, rubric và phản hồi giúp HS nhận thức được NL vận dụng kiến thức, đồng thời tạo điều kiện để GV ĐG NL mà không phụ thuộc nhiều vào LMS phức tạp.

Ba biện pháp đề xuất nhằm tạo cơ sở để phát triển các thành tố của NLVL trong điều kiện tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN. Từ ba biện pháp, NC làm rõ cách can thiệp để NL được phát triển qua từng HĐ nhằm đảm bảo tính khoa học và tác động của mô hình LHĐN đến sự phát triển NLVL của HS. Mỗi biện pháp được cụ thể hóa qua việc thiết kế các video tình huống và nhiệm vụ học tập trước khi đến lớp, các HĐ khám phá và TN trong giờ học và các HĐ vận dụng, mở rộng sau giờ học. Như vậy, khi triển khai TNSP theo các biện pháp đã đề xuất sẽ giúp thu thập dữ liệu, minh chứng để ĐG hiệu quả phát triển NLVL trong quá trình dạy học đảo ngược.

2.5 Quy trình triển khai dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lý của học sinh

2.5.1 Quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lý

Quy trình thiết kế và tổ chức dạy học được hình thành trên cơ sở tích hợp giữa lí luận về mô hình LHĐN, lí luận thiết kế dạy học hiện đại và yêu cầu phát triển NLVL của HS trong CTGDPT 2018. Trên phương diện mô hình LHĐN, luận án kế thừa logic tổ chức HĐ học theo ba pha trước, trong và sau giờ học. NC cũng đặt quy trình này trong mối liên hệ với các quan điểm thiết kế dạy học đảm bảo sự thống nhất giữa mục tiêu, nội dung, HĐ học tập và KTĐG. Theo đó, việc thiết kế không bắt đầu từ câu hỏi “dạy như thế nào”, mà bắt đầu từ việc xác định HS cần hình thành được những thành tố nào của NLVL, các CSHV nào cần được quan sát, và những minh chứng nào được sử dụng để ĐG mức độ đạt được. Trên cơ sở đó, các HĐ học tập ở từng pha và các công cụ ĐG tương ứng mới được lựa chọn và sắp xếp phù hợp. Cách tiếp cận này cũng thống nhất với hệ thống mục tiêu ĐG theo từng pha học tập và hệ thống công cụ ĐG mà luận án đã xây dựng.

Nếu ở nhiều mô hình LHĐN, trọng tâm chủ yếu là đảo chiều không gian tiếp cận tri thức và tăng cường HĐ trên lớp, thì trong luận án, mỗi pha học tập đều được gắn với các thành tố NLVL, các CSHV và minh chứng ĐG tương ứng. Đồng thời,

luận án lựa chọn định hướng tổ chức học tập theo con đường tìm tòi, khám phá để phù hợp với đặc trưng nhận thức của VL, nơi HS cần quan sát hiện tượng, phân tích lực, xây dựng lập luận, kiểm chứng giả thuyết và vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tiễn. Do đó, quy trình được đề xuất không chỉ phục vụ việc tổ chức dạy học thuận lợi trong thực tế, mà còn góp phần làm rõ cơ chế tác động của mô hình đối với sự phát triển NLVL của HS.

Từ đó, NC đề xuất quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL gồm 3 giai đoạn của quy trình cải tiến liên tục, bao gồm: Chuẩn bị - Tổ chức dạy học – KTĐG và Điều chỉnh. Trong đó, *giai đoạn Chuẩn bị* thực hiện chức năng phân tích nội dung, xác định mục tiêu phát triển NLVL, lựa chọn HLS, thiết kế nhiệm vụ học tập và xây dựng công cụ ĐG; *giai đoạn Tổ chức dạy học* triển khai tiến trình học tập đảo ngược qua các pha; còn *giai đoạn KTĐG và điều chỉnh* tập trung thu thập minh chứng, phản hồi KQHT và hoàn thiện thiết kế cho những lần tổ chức tiếp theo. Như vậy, quy trình vừa mang tính thiết kế vừa mang tính cải tiến liên tục, đảm bảo sự liên kết giữa mục tiêu, nội dung, phương pháp, học liệu và ĐG.

a. Giai đoạn 1: Chuẩn bị

Giai đoạn Chuẩn bị bao gồm 5 HĐ của GV theo trình tự: Xác định mục tiêu học tập, Lập kế hoạch dạy học, Lựa chọn công cụ hỗ trợ, Thiết kế lịch trình tổ chức và Xây dựng phương án KTĐG (mô tả chi tiết ở Hình 2.6). Ở giai đoạn này, quan trọng là GV thiết kế trước mối liên hệ giữa mục tiêu NL, HĐ học tập và minh chứng ĐG.

- Bước 1: Xác định mục tiêu của chủ đề bài học

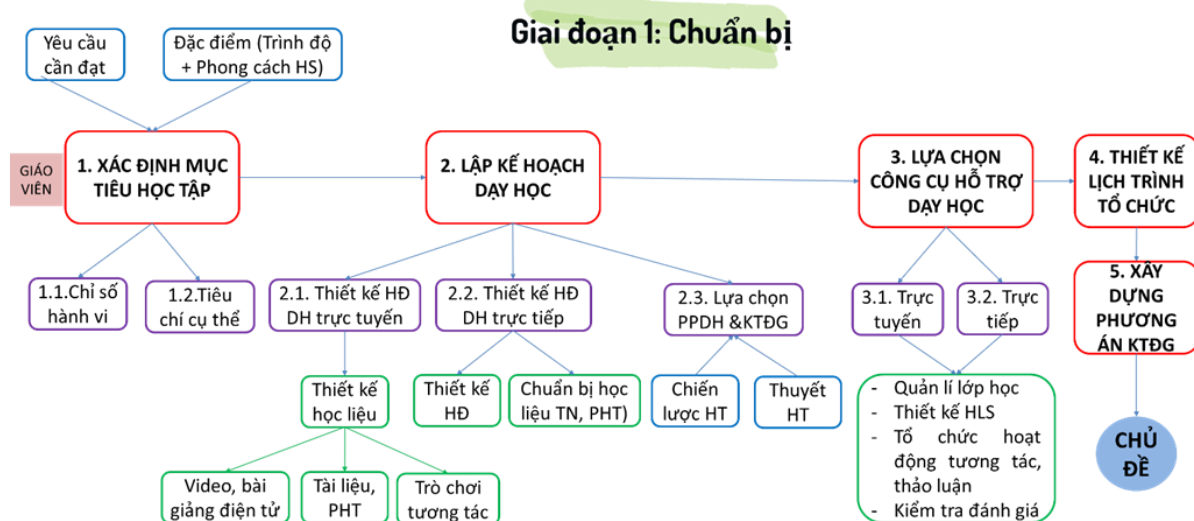
Căn cứ vào đặc điểm về trình độ và phong cách học của HS; YCCĐ về phẩm chất, NL chung và NLVL trong CTGDPT 2018 [8] để xác định mục tiêu của từng chủ đề với các CSHV cụ thể. Những mục tiêu này được xác định dưới dạng hành vi có thể quan sát được, chỉ rõ những hành vi mà HS phải thực hiện để chứng tỏ mục tiêu học tập đã hoàn thành. Để chuẩn bị cho tiết học đầu tiên với LHĐN, GV cần dành thời gian (tốt nhất là tiết học liền trước khi bài học theo mô hình LHĐN diễn ra) phổ biến cho HS địa chỉ truy cập hệ thống LMS, cách tạo tài khoản và đăng nhập, cách truy vấn đến bài học cần phải tự học ở nhà. Điều này nhằm giúp HS có thông tin chính xác và biết cách học trên LMS, có kỹ năng học tập, tìm kiếm thông tin trên Internet cần thiết.

- Bước 2: Lập kế hoạch dạy học

Từ mục tiêu đã xác định, GV lập kế hoạch dạy học chi tiết cho toàn bộ tiến trình dạy học. Kế hoạch này cần thể hiện rõ nội dung, nhiệm vụ học tập, hình thức tổ chức, PPDH, học liệu hỗ trợ, thời lượng thực hiện và công cụ ĐG tương ứng.

Đối với HĐ trước khi đến lớp: GV thiết kế nhiệm vụ học tập giúp HS tiếp cận kiến thức ban đầu, phát hiện VĐ, hình thành dự đoán hoặc chuẩn bị dữ liệu cho HĐ tại lớp. Môi trường này cho phép HS làm việc cá nhân, trao đổi trực tiếp với GV để

bộ lộ khả năng và trình độ của bản thân đồng thời tham gia các HĐ nhóm để cùng nhau chuẩn bị cho nhiệm vụ học tập tại lớp.



Hình 2.6. Giai đoạn 1- Chuẩn bị

Đối với các HĐ tại lớp, GV cần nhắc dựa trên KQHT trực tuyến của HS để triển khai các HĐ kế tiếp tại lớp. Việc thiết kế các HĐ này chủ yếu tập trung vào việc thực hiện các TN kiểm chứng hoặc tìm hiểu kiến thức VL, dự án học tập hay tổ chức thảo luận, chia sẻ kết quả làm việc nhóm để HS bộc lộ các CSHV ở mức độ cao hơn. Điều này đòi hỏi GV lựa chọn các PPDH và KTĐG phù hợp thay vì việc ĐG kiến thức ở mức độ Nhận biết và Thông hiểu như trong các mô hình dạy học truyền thống.

Đối với HĐ sau giờ học, nhiệm vụ được thiết kế theo hướng củng cố, mở rộng, phản tư và chuyển giao kiến thức vào bối cảnh mới. Như vậy, lập kế hoạch dạy học trong mô hình LHĐN không đơn thuần là phân chia HĐ theo thời gian, mà là quá trình thiết kế có chủ đích sự gắn kết giữa từng pha học tập với từng thành tố NLVL và minh chứng ĐG tương ứng.

- *Bước 3: Lựa chọn công cụ hỗ trợ dạy học.* Từ kế hoạch dạy học đã thiết kế, GV lựa chọn công cụ dạy học để triển khai các HĐ trực tuyến và trực tiếp. Việc lựa chọn công cụ hỗ trợ dạy học giúp tăng tính tương tác và tối ưu hóa HĐ học tập.

- *Bước 4: Thiết kế lịch trình giảng dạy.* Lịch trình giảng dạy cần đảm bảo linh hoạt giữa dạy học trực tuyến và trực tiếp giúp HS quản lý thời gian học tập hiệu quả

- *Bước 5: Xây dựng phương án KTĐG.* ĐG trong mô hình LHĐN cần kết hợp giữa ĐG quá trình và tổng kết nhằm phản ánh đầy đủ sự tiến bộ của HS. Việc ĐG trực tuyến có thể thực hiện qua Google Forms hay Quizizz để tạo bài kiểm tra trắc nghiệm và câu hỏi mở; Google Docs, Padlet để tổ chức thảo luận nhóm và nhận xét bài viết. ĐG tổng kết có thể thực hiện qua bài kiểm tra định kỳ, cuối chương để ĐG KQHT. Bên cạnh đó, HĐ tại lớp được ĐG qua quan sát, rubrics hay bảng kiểm.

b. Giai đoạn 2: Tổ chức dạy học

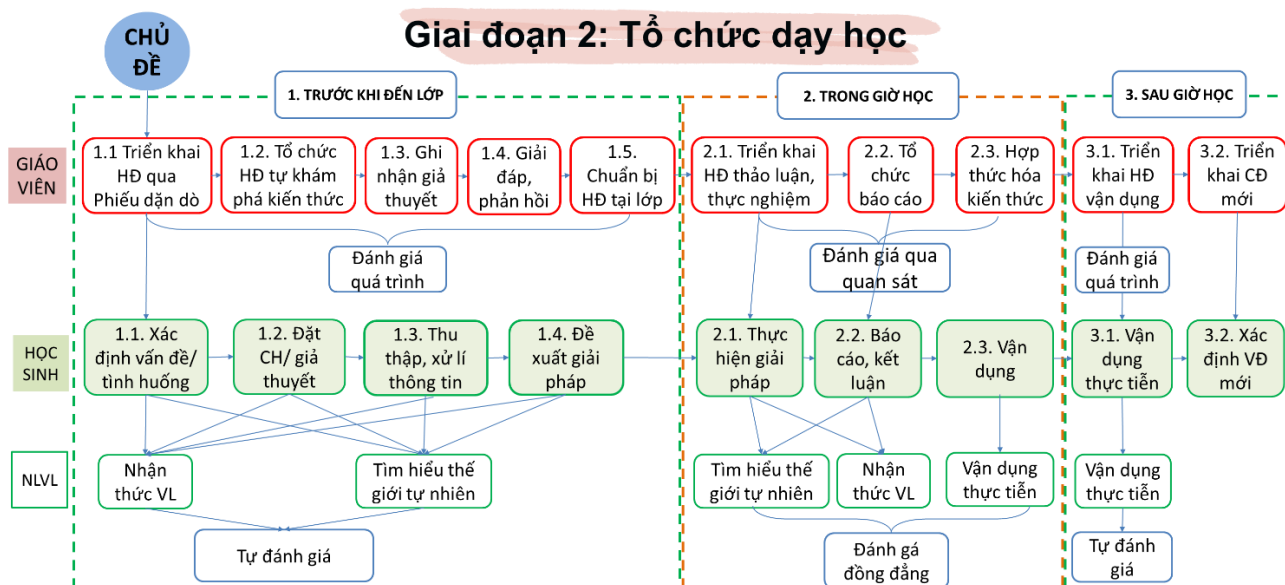
Giai đoạn này bao gồm ba pha: ***Pha 1-trước khi đến lớp*** – đặt VĐ và tiếp cận kiến thức mới; ***Pha 2 – trong giờ học*** – tìm tòi, khám phá, hình thành và vận dụng kiến thức; và ***Pha 3 - sau giờ học*** – vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn và xác định VĐ mới.

Pha 1: Trước khi đến lớp – Tổ chức HĐ tự học có hướng dẫn: GV chuẩn bị hệ thống học liệu và phiếu dẫn dò, hướng dẫn HS thực hiện các nhiệm vụ khám phá kiến thức mới qua HĐ 1.1 đến 1.4. HS được hướng dẫn xác định VĐ, đặt CH/giả thuyết, thu thập xử lý thông tin, và đề xuất giải pháp. Những HĐ này giúp phát triển thành tố N, T của NLVL. Pha này đóng vai trò kích hoạt kiến thức nền, giúp HS chuẩn bị sẵn sàng để tham gia các HĐ tương tác trong lớp học. Việc ĐG ở pha này được thực hiện theo hình thức *ĐG quá trình* nhằm theo dõi tiến độ học tập, mức độ hoàn thành nhiệm vụ, và sự hiểu biết ban đầu của HS. Công cụ ĐG có thể bao gồm PHT, bảng kiểm tự học, Google Form hoặc sản phẩm học tập nộp trước giờ lên lớp. Việc ĐG ở pha này không chỉ giúp GV điều chỉnh nội dung dạy học phù hợp hơn mà còn góp phần rèn luyện NL tự học và tư duy phản biện cho HS.

Pha 2: Trong giờ học – Thảo luận, thực nghiệm, kiến tạo kiến thức. GV tổ chức HĐ nhóm (2.1), báo cáo – kết luận (2.2) và hợp thức hóa kiến thức (2.3) để kiến tạo kiến thức mới qua trải nghiệm và phản tư. Ở pha này, HS phát huy các CHSV của NL *Tìm hiểu thế giới tự nhiên* như thực hiện giải pháp, thảo luận, tranh luận, báo cáo; và phát triển thành tố *Vận dụng kiến thức vào thực tiễn* qua việc giải quyết các tình huống thực tiễn hay củng cố sâu kiến thức qua vận dụng. GV tiến hành *ĐG qua quan sát* quá trình làm việc của HS.

Pha 3: Sau giờ học – Vận dụng mở rộng và phát triển tư duy cao. HS thực hiện các HĐ vận dụng thực tiễn (3.1) và xác định chủ đề mới (3.2), từ đó mở rộng phạm vi áp dụng và liên hệ kiến thức vào thực tế cuộc sống. Đây là bước phát triển chiều sâu của NL *vận dụng kiến thức vào thực tiễn*, đồng thời kích thích tư duy phản biện và sáng tạo. GV tiến hành *ĐG quá trình kết hợp với ĐG sản phẩm* (báo cáo vận dụng, bài thuyết trình, video minh họa, hoặc dự án học tập cá nhân/nhóm). Hình thức ĐG trong pha này giúp xác nhận mức độ chuyển giao tri thức của HS, đồng thời phát triển NL giải quyết VĐ và phát triển tư duy độc lập.

Như vậy, ba pha của giai đoạn Tổ chức dạy học không phải là ba phần rời rạc, mà tạo thành một chuỗi liên tục: chuẩn bị cá nhân - tương tác kiến tạo - vận dụng mở rộng. Chính sự liên kết này tạo nên cơ chế tác động của mô hình LHĐN đối với sự phát triển NLVL của HS. Hình 2.7 mô tả tóm tắt các bước trong từng pha của giai đoạn Tổ chức dạy học.



Hình 2.7. Giai đoạn 2: Tổ chức dạy học

c. Giai đoạn 3: Kiểm tra đánh giá và điều chỉnh

Đây là giai đoạn ĐG mức độ đạt được mục tiêu đề ra ban đầu và quá trình tổ chức thực hiện. Kết quả KTĐG được sử dụng làm căn cứ để HS tự điều chỉnh quá trình học tập của mình và GV đưa ra các giải pháp định hướng học tập cho HS cũng như cải tiến hệ thống. Hình 2.8 mô tả tóm tắt HĐ của GV và HS trong giai đoạn này.



Hình 2.8. Giai đoạn 3: Kiểm tra đánh giá và điều chỉnh

- Bước 1: Xác định mục tiêu ĐG theo từng pha học tập

Căn cứ vào mục tiêu đã xác định ở giai đoạn Chuẩn bị và các HĐ học tập được triển khai ở các pha, GV xác định mục tiêu KTĐG cho từng HĐ cụ thể. Mỗi pha học tập (trước-trong-sau) có mục tiêu học tập và loại hình HĐ khác nhau nên mục tiêu ĐG cần được xác định tương ứng.

- Bước 2: Xây dựng bộ chỉ báo ĐG từ khung NLVL

Từ 16 CSHV của NLVL, GV lựa chọn các chỉ báo phù hợp với nội dung chủ đề và mục tiêu học tập để xác định trọng tâm ĐG. Mỗi CSHV sẽ được cụ thể hóa thành mô tả hành vi kì vọng và tiêu chí ĐG tương ứng.

- Bước 3: Thiết kế công cụ ĐG tương ứng với từng pha

Dựa vào mục tiêu ĐG và CSHV đã xác định, GV thiết kế công cụ ĐG tương ứng. Mỗi công cụ cần xác định rõ hình thức ĐG (trắc nghiệm, phiếu quan sát, bài tập tình huống), đối tượng và thời điểm ĐG, các CSHV được đo lường tương ứng với từng CH/nhiệm vụ.

Bảng 2.4 Ma trận mục tiêu, công cụ đánh giá năng lực vật lí trong các pha học tập đảo ngược

Pha học tập	Mục tiêu ĐG	Công cụ đánh giá	Chỉ số hành vi	Hoạt động học sinh	Cách sử dụng kết quả ĐG
Trước khi đến lớp	Mức độ chuẩn bị bài, khả năng tiếp cận HLS, nhận diện kiến thức cốt lõi, phát hiện VĐ và hình thành dự đoán ban đầu của HS.	Câu hỏi trực tuyến; Google Form/Quiz; PHT trước giờ	N1, N3, N4	- Trả lời CH kiểm tra kiến thức nền - Nêu CH liên quan đến VĐ - Đề xuất dự đoán, giả thuyết	GV xác định mức độ chuẩn bị của HS, phát hiện từ khóa hoặc khái niệm HS hiểu chưa đúng, lựa chọn các CH/dự đoán tiêu biểu để tổ chức thảo luận, tranh luận hoặc TN kiểm chứng trong giờ học.
		Bảng kiểm mức độ chuẩn bị; phiếu dự đoán; câu hỏi mở trên Google Classroom/LMS.	T1, T2	- Phân tích bối cảnh, xác định VĐ - Đề xuất giả thuyết - Trao đổi, thảo luận, tương tác với bạn	
Trong giờ học	Khả năng xử lí, điều chỉnh và mở rộng hiểu biết; khả năng phân tích, giải thích	PHT trên lớp; phiếu thiết kế TN; phiếu quan sát của GV; rubric báo cáo – thảo luận – bảo vệ kết	N1, N2, N3, N4, T4, T5, T6, V1, V2, V3	- Trình bày kết quả thảo luận, thực hành - Thảo luận, phản biện,	GV ĐG mức độ hiểu sâu, mức độ điều chỉnh nhận thức, khả năng lập luận và

	hiện tượng; khả năng lập kế hoạch, thực hiện TN/giải pháp, báo cáo, thảo luận và bảo vệ kết quả.	quả; phiếu ĐG đồng đẳng; phiếu tự ĐG; bài tập tình huống trên lớp.		giải thích hiện tượng - Giải quyết VD đặt ra trong tình huống học tập	thực hành khoa học của HS; sử dụng kết quả quan sát để hỗ trợ nhóm/cá nhân, điều chỉnh tiến trình dạy học, củng cố kiến thức và định hướng nhiệm vụ vận dụng sau giờ học.
		Phiếu quan sát, bảng kiểm	T4, T5, T6, V1, V2	- Thực hiện TH theo nhóm - Thu thập, xử lý, phân tích dữ liệu - So sánh kết quả và rút ra kết luận	
		Ghi hình bài trình bày	N3, N4, T5, V1, V2	- Thuyết trình quá trình và kết quả thực hiện - Trả lời phản biện từ GV và bạn học	
Sau giờ học	Khả năng củng cố, mở rộng và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào bối cảnh mới; khả năng phản biện, đề xuất giải pháp, thiết kế sản phẩm hoặc đề xuất ứng xử phù hợp	Bài tập tình huống, ứng dụng thực tiễn (Google Forms, Padlet)	V1, V2, V3, N5	- Vận dụng kiến thức để giải quyết VD thực tiễn - Đề xuất giải pháp, nhận định tác động	GV ĐG mức độ chuyển hóa kiến thức thành NL vận dụng, mức độ mở rộng kiến thức vào thực tiễn và khả năng tự học sau giờ học; kết quả được dùng để phân tích sự phát triển
		Sơ đồ tư duy, mô hình sản phẩm	V2, V4	- Thiết kế mô hình, sản phẩm gắn với nội dung VL - Trình bày bằng sơ đồ tư duy hoặc poster	

	với thực tiền.				NLVL, điều chỉnh nhiệm vụ tiếp theo và thu thập dữ liệu cho ĐG quá trình/TNSP
		Nhật ký học tập, phiếu tự ĐG	T6, V5	- Ghi nhận tiến trình học tập cá nhân - Phản tư về điểm mạnh, yếu và đề xuất điều chỉnh	

- Bước 4: Sử dụng công cụ ĐG trong tiến trình dạy học

Việc sử dụng công cụ ĐG trong dạy học không chỉ nhằm mục đích thu thập kết quả mà còn góp phần hỗ trợ quá trình học tập, cung cấp thông tin phản hồi để định hướng điều chỉnh chiến lược dạy và học. Cụ thể:

Pha trước khi lên lớp: các công cụ như Google Forms, Padlet được sử dụng để ĐG mức độ chuẩn bị của HS, phát hiện các quan điểm sai lầm của HS, cá nhân hóa nội dung thảo luận trên lớp hay thu thập dự đoán/giả thuyết chuẩn bị cho HĐ tìm tòi khám phá kiến thức tại lớp.

Pha trong giờ học: các công cụ như rubric, phiếu quan sát, phiếu ĐG nhóm hay ghi hình thuyết trình giúp ghi nhận mức độ tham gia, khả năng lập luận, tư duy phản biện của HS đồng thời cung cấp phản hồi tức thì giúp HS điều chỉnh cách học và thu thập thông tin để ĐG quá trình thay vì ĐG tổng kết.

Pha sau giờ học: các công cụ như Google Forms, Padlet, nhật ký học tập giúp theo dõi khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tiễn, khả năng tự học và ĐG quá trình phát triển liên tục của NLVL qua các bài tập chuyên giao xa.

- Bước 5: Điều chỉnh công cụ, tiến trình dạy học; đề xuất kiến nghị/giải pháp

Dựa trên sự phân tích kết quả KTĐG, HS tự điều chỉnh quá trình học tập và đề xuất giải pháp nâng cao KQHT bản thân. GV sử dụng dữ liệu định tính (nhận xét, video, nhật ký học tập) và định lượng (điểm số) đối chiếu với các CSHV của NLVL để xác định mức độ đạt phát triển NL của từng HS. Kết quả ĐG cũng được sử dụng để GV điều chỉnh kịp thời các HĐ dạy học phù hợp với trình độ và phong cách học của HS.

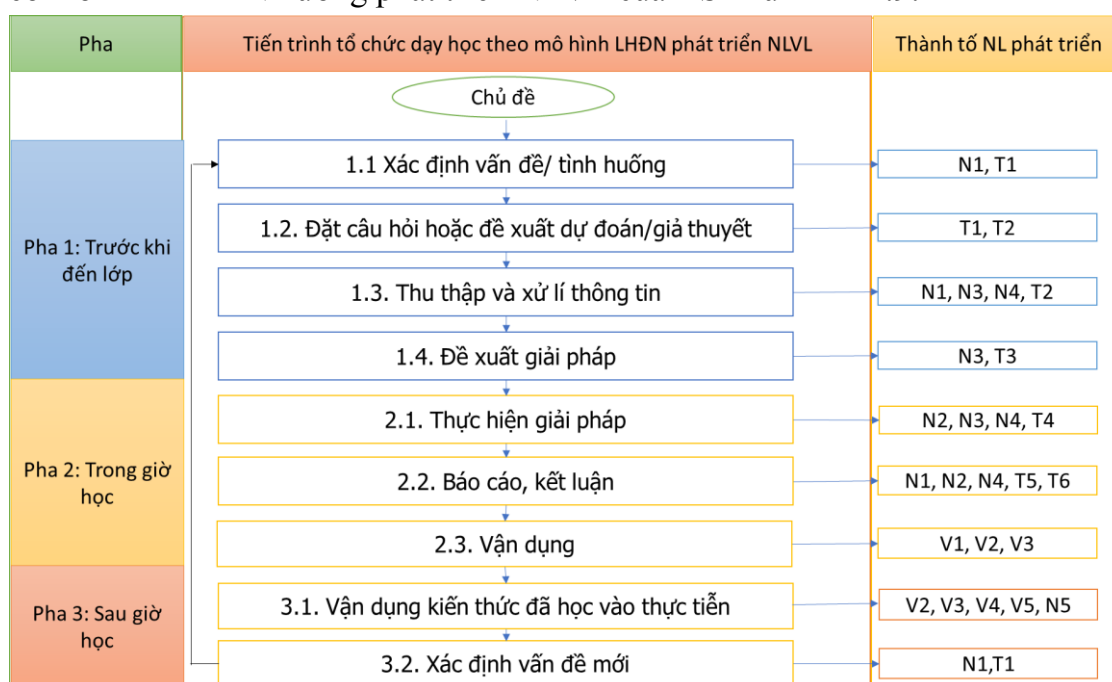
Như vậy, quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL của HS là quy trình mang tính định hướng về phương pháp luận, giúp xác định cách thức để GV thiết kế các HĐ hay nhiệm vụ học tập và HS thực hiện

các nhiệm vụ để thông qua đó bộc lộ các CSHV của NLVL. Quy trình này là căn cứ để GV thiết kế kế hoạch dạy học bài học theo mô hình LHĐN và xây dựng công cụ KTĐG ứng với từng pha của quá trình tổ chức.

2.5.2 Tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược phát triển năng lực vật lý

Trong mô hình LHĐN định hướng phát triển NLVL, quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN (được trình bày ở mục 2.5.1) đóng vai trò ở cấp độ vĩ mô, tập trung vào các HĐ của GV trong việc xác định mục tiêu, lập kế hoạch, lựa chọn công cụ, xây dựng phương án KTĐG và điều chỉnh tiến trình dạy học. Kết quả của quy trình này là một kế hoạch để tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL đảm bảo sự gắn kết giữa mục tiêu, nội dung, phương pháp và công cụ ĐG. Để triển khai chủ đề dạy học theo mô hình LHĐN ở cấp độ vi mô, NC thiết kế tiến trình tổ chức dạy học, trong đó nhấn mạnh đến HĐ cụ thể của HS trong từng pha học tập với các nhiệm vụ như xác định VD, đặt giả thuyết, tiến hành TN, thảo luận, báo cáo và vận dụng kiến thức vào thực tiễn nhằm từng bước phát triển các thành tố của NLVL cho HS qua các HĐ học cụ thể.

Trên cơ sở NC về các kiểu tổ chức LHĐN một phần không đồng bộ phối hợp với các PPDH tích cực hóa HĐ của HS; chúng tôi đề xuất tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN hướng phát triển NLVL của HS như Hình 2.9.



Hình 2.9. Tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lý của học sinh

Tiến trình đề xuất gồm 7 bước được chia thành 3 pha với các HĐ của GV và HS trình bày ở Bảng 2.5. Đây là căn cứ để tổ chức các HĐ cụ thể trong quá trình dạy

học theo mô hình LHDN và vận dụng vào việc thiết kế và triển khai thực nghiệm sư phạm các kế hoạch bài dạy các bài học của phần Động lực học theo mô hình LHDN.

Bảng 2.5. Phân tích tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược hướng phát triển năng lực vật lý của học sinh

Hoạt động	Mục tiêu	Chỉ số hành vi	Hoạt động của GV	Nhiệm vụ/ HĐ của HS	Công cụ triển khai	Sản phẩm mong đợi
Pha 1: Trước khi đến lớp						
1.1. Xác định VĐ/ tình huống	- Phát hiện được VĐ của bài học	N1, T1	- Xây dựng tình huống thực tiễn, hấp dẫn, giàu tính mở - Thiết kế hình ảnh, video, bản tin, chuyện kể - Soạn bộ câu hỏi định hướng (khái quát và bài học)	- Xem video, hình ảnh, bản tin - Phân tích tình huống - Trả lời câu hỏi định hướng để xác định chủ đề học tập	LMS, Google Classroom, Canva	PHT/ câu trả lời trên LMS, xác định được nhiệm vụ học tập
1.2. Đặt CH hoặc đề xuất dự đoán/giả thuyết	- Đặt CH liên quan đến VĐ bài học - Đề xuất dự đoán/ giả thuyết	T1, T2	- Xây dựng CH định hướng theo nội dung - Chuyển giao nhiệm vụ trực tuyến	- Phân tích VĐ dựa trên kinh nghiệm - Đặt câu hỏi, nêu giả thiết liên quan đến hiện tượng	Padlet, Google Forms, Quizlet, Quizzi	- Giả thuyết/ CH khám phá phù hợp VĐ bài học

1.3. Thu thập và xử lý thông tin	- Tìm kiếm tài liệu, thu thập dữ liệu	N1, N3, N4, T2	- Cung cấp video bài giảng; thiết kế PHT, TN - Tổ chức HĐ học trực tuyến - Giải đáp, phản hồi định hướng	- Quan sát hiện tượng - Mô tả, trình bày kiến thức bằng viết/vẽ - Đề xuất phương án TN - Thảo luận, phản hồi	Padlet, Google Forms, Youtube, Canva, Google Classroom	Thông tin về kiến thức của HS (đang trên con đường hình thành)
1.4. Đề xuất giải pháp	Đề xuất giải pháp/ phương án TN kiểm chứng	N3, T3	Ghi nhận giải pháp và chuẩn bị cho HĐ tại lớp	Đề xuất giải pháp/ TN kiểm chứng Củng cố, vận dụng kiến thức	Padlet, Google Docs, Google Forms	Giải pháp/ Phương án TN kiểm chứng
Pha 2: Trong giờ học						
2.1. Thực hiện giải pháp	Thực hiện giải pháp/ Tiến hành TN/ giải quyết nhiệm vụ	N2, N3, N4, T4	- Triển khai HĐ thảo luận, thống nhất giải pháp - Hướng dẫn thực hiện TN, quan sát, hỗ trợ qua các câu hỏi gợi ý để thực hiện giải pháp	- Tiến hành TN - Thu thập và xử lý số liệu - Trình bày kết quả bằng bảng, sơ đồ	Dụng cụ TN, bảng nhóm, PHT trực tiếp	Kết quả TN
2.2. Báo cáo, kết luận	Báo cáo kết quả thảo luận	N1, N2, N4,	- Hướng dẫn xử lý số liệu	- Thu thập, xử lý số liệu	PowerPoint, Padlet	Báo cáo kết luận nhóm

	Hợp thức hóa kiến thức	T5, T6	- Tổ chức trình bày, phân tích kết quả, tranh luận đề ĐG các giải pháp - Hệ thống hóa kiến thức	- Trình bày, phân tích ưu nhược điểm của phương án - Hệ thống hóa kiến thức		
2.3. Vận dụng	Giải quyết VĐ thực tiễn	V1, V2, V3	Giao nhiệm vụ vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết VĐ thực tiễn	Vận dụng kiến thức VL vào giải quyết các tình huống thực tiễn	Mindmap, Google Docs, PowerPoint, Quizzi	PHT tại lớp
Pha 3: Sau giờ học						
3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	Mở rộng, củng cố, ứng dụng	N5, V2, V3, V4, V5	- Giao bài tập vận dụng, tình huống thực tế - Hướng dẫn tự học, định hướng mở rộng nghề nghiệp	- Thực hiện bài tập vận dụng - Trả lời CH mở rộng, liên hệ thực tế - Khám phá ứng dụng kiến thức vào ngành nghề	LMS, Canva, Google Forms, Azota, Quizzi	Bài tập vận dụng, bài tập phản hồi cá nhân, nhận thức nghề nghiệp
3.2. Xác định VĐ NC mới	Xác định VĐ NC tiếp theo	N1, T1	Giao tình huống mới, hướng dẫn HĐ	Xác định VĐ bài học mới	LMS, Padlet, Quizzi, Google Forms	PHT trực tuyến liên quan đến VĐ bài học mới

KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Trong chương này, chúng tôi tập trung làm rõ cơ sở lí luận và thực tiễn của việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN để phát triển NLVL của HS với các nội dung:

Thứ nhất, xây dựng cấu trúc NLVL với 3 thành tố, mỗi nhóm thành tố NL bao gồm các CSHV cụ thể, phản ánh mức độ tìm hiểu kiến thức và khả năng vận dụng kiến thức VL vào thực tiễn. NC cũng xây dựng bảng tiêu chí chất lượng CSHV với 4 mức độ. Đây là cơ sở để thiết kế công cụ ĐG và tổ chức các HĐ học tập phù hợp với mục tiêu phát triển NLVL.

Thứ hai, NC phân tích thực trạng dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL của HS ở trường phổ thông để xác định nhu cầu, khó khăn và yếu tố ảnh hưởng đến quyết định tổ chức dạy học đảo ngược của GV và HS trong quá trình thực hiện CT.

Thứ ba, từ các phân tích từ cơ sở lí luận và thực tiễn, NC đề xuất 3 biện pháp phát triển NLVL qua dạy học theo mô hình LHĐN, trong đó mỗi biện pháp đề cập đến việc phát triển một thành tố của NLVL trong các pha của học tập đảo ngược.

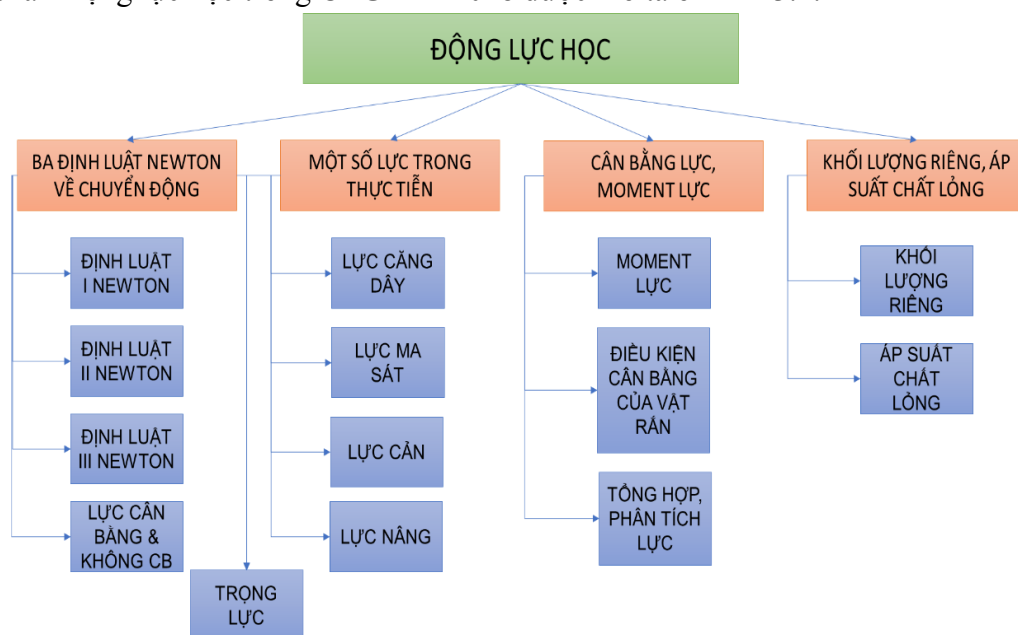
Thứ tư, NC đề xuất quy trình thiết kế việc tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL và tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình này. Đây là căn cứ để xây dựng các HĐ học tập trong từng pha gắn với bối cảnh thực tiễn và có tính cá nhân hóa nhằm phát triển các CHSV của NLVL qua từng HĐ học cụ thể. Mỗi HĐ được xác định mục tiêu rõ ràng, vai trò của GV và HS đồng thời tích hợp hệ thống công cụ ĐG theo từng pha học tập.

CHƯƠNG 3

THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÝ CỦA HỌC SINH

3.1 Phân tích chương trình Vật lý 10 theo chương trình giáo dục phổ thông 2018

Trong CTGDPT 2018, môn VL tập trung NC những VĐ cơ bản trong hệ thống tri thức VL, đặt nền móng ban đầu cho việc NC những kiến thức tiếp theo của VL. Nội dung chủ yếu của CT VL 10 tập trung vào NC về Cơ học, sự dịch chuyển của các vật và sự biến dạng của chúng, đồng thời tìm hiểu nguyên nhân của những sự biến đổi đó. Nội dung chương trình VL 10 bao gồm các phần: Động học; Động lực học; Công, Năng lượng và Công suất; Động lượng; Chuyển động tròn; Biến dạng vật rắn. Trong những nội dung trên, kiến thức phần “Động lực học” đóng vai trò quan trọng trong NC mối liên hệ giữa chuyển động với sự tương tác giữa các vật; tìm hiểu các loại tương tác trong tự nhiên và điều kiện cân bằng của các vật; giải thích nguyên nhân của sự thay đổi trạng thái chuyển động hay duy trì trạng thái của các vật. Cấu trúc phần Động lực học trong CTGDPT 2018 được mô tả ở Hình 3.1.



Hình 3.1. Cấu trúc phần Động lực học trong chương trình GDPT 2018

Theo Kế hoạch dạy học, nội dung phần Động lực học được thiết kế ở 2 chương “Động lực học” và “Biến dạng vật rắn” theo sách Kết nối tri thức và cuộc sống. Chương “Động lực học” bao gồm 10 bài thực hiện trong 18 tiết ở học kỳ I và đầu học kỳ II; và Chương “Biến dạng vật rắn” bao gồm 1 bài thực hiện trong 2 tiết ở cuối học kỳ II. Thời gian phân phối cụ thể được trình bày ở Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Kế hoạch dạy học các nội dung kiến thức phần Động lực học

STT	Nội dung	Số tiết	Thời gian
1	Tổng hợp và phân tích lực. Cân bằng lực	2	Học kỳ I
2	Định luật I Newton	1	
3	Định luật II Newton	2	
4	Định luật III Newton	1	
5	Trọng lực và lực căng	1	
6	Lực ma sát	2	
7	Lực cản và lực nâng	1	
8	Ví dụ giải các bài toán về động lực học	2	
9	Momen lực. Cân bằng của vật rắn	2	Học kỳ II
10	Thực hành: Tổng hợp lực	2	
11	Khối lượng riêng, áp suất chất lỏng	2	

3.2 Phân tích kiến thức phần Động lực học – Vật lí 10

a. Phân tích kiến thức về Tổng hợp lực và phân tích lực

Ở phần Động lực học, HS tiếp cận VD bằng các tình huống thực tiễn và yêu cầu HS quan sát, dự đoán các lực tác dụng lên vật trong quá trình vật chuyển động để tìm hiểu tác dụng của lực đối với sự thay đổi chuyển động của vật.

b. Phân tích kiến thức về Ba định luật Newton về chuyển động

- Đối với khái niệm khối lượng, HS tiếp cận khái niệm khối lượng theo con đường liên hệ với các định luật Newton.

- Đối với khái niệm lực, HS được tiếp cận về cách thức tương tác giữa các vật và tác động của lực đến sự thay đổi trạng thái chuyển động của vật (khi xét một vật chịu tác dụng của nhiều lực).

c. Phân tích nội dung Một số lực thực tiễn

- Khi tiếp cận khái niệm lực là đại lượng vector, HS cần xác định điểm đặt, phương, chiều và giải thích công thức xác định độ lớn trọng lực. GV có thể tổ chức HĐ cho HS xác định trọng tâm của vật, làm TN xác định phương chiều của trọng lực và lập luận dựa trên TN sự rơi tự do và Định luật II Newton để xác định trọng lực. Cần làm rõ sự khác nhau giữa trọng lực, trọng lượng và khối lượng.

- Đối với lực căng dây, HS cần xác định phương, chiều của lực và giải thích các tình huống xuất hiện lực căng dây.

- Lực ma sát: GV cần tổ chức cho HS làm TN khảo sát sự phụ thuộc của lực ma sát vào tình trạng bề mặt tiếp xúc, diện tích tiếp xúc và áp lực. Về độ lớn của lực ma sát nghỉ, cần dùng TN để làm rõ F_{msn} không có giá trị nhất định, độ lớn của nó có thể thay đổi để cân bằng với ngoại lực. F_{msn} có một giá trị cực đại F_M . Khi ngoại lực vượt

giá trị đó thì các vật sẽ trượt trên bề mặt của nhau. GV cũng cần làm rõ, F_{mst} có giá trị nhỏ hơn F_M bằng TN.

- Lực cản và lực nâng của chất lưu: GV giới thiệu cho HS hình dạng khí động học của ô tô, máy bay để HS nhận ra sự tồn tại của lực cản (không khí hoặc chất lỏng) và dự đoán sự phụ thuộc của lực cản vào hình dạng của vật. GV có thể tổ chức cho HS thực hiện dự án thiết kế mô hình ứng dụng sức cản không khí hoặc lực nâng của chất lỏng.

d. Phân tích nội dung Moment lực- Cân bằng lực

Ứng dụng của moment lực trong thực tiễn gắn với kinh nghiệm và trải nghiệm của HS khá gần gũi. Do đó, GV có thể tổ chức các HĐ trải nghiệm để HS thông qua trải nghiệm của bản thân và đưa ra dự đoán ban đầu. Tại lớp, GV tổ chức cho HS làm TN kiểm chứng quy tắc momen lực và xác định điều kiện cân bằng của vật rắn.

e. Phân tích nội dung Khối lượng riêng – Áp suất chất lỏng

Trên cơ sở khái niệm lực cản và lực nâng trong chất lưu, HS tiếp cận đến khái niệm áp suất chất lỏng, GV có thể sử dụng các câu chuyện lịch sử liên quan đến lực đẩy Archimede để tiếp cận VĐ, từ đó thiết kế HĐ yêu cầu HS xác định khối lượng của vật mà không dùng cân.

3.3 Mục tiêu và tiến trình tổ chức dạy học phần Động lực học – Vật lý 10

3.3.1. Mục tiêu dạy học phần Động lực học – Vật lý 10

Trong CTGDPT 2018, phần Động lực học được trình bày với các mạch nội dung gắn với các chủ đề: Ba định luật Newton về chuyển động, Một số lực thực tiễn, Cân bằng và moment lực, Khối lượng riêng và áp suất chất lỏng. Từ YCCĐ của CT, NC xác định mục tiêu học tập của các chủ đề được trình bày ở Bảng 3.2.

Bảng 3.2. Yêu cầu cần đạt phần Động lực học"– Vật lý 10

Nội dung	Yêu cầu cần đạt	Mục tiêu	Mã hóa
1. Ba định luật Newton về chuyển động	- Thực hiện TN, sử dụng số liệu cho trước để rút ra a tỉ lệ thuận với F và tỉ lệ nghịch với m, từ đó rút ra biểu thức $a = F/m$ hoặc $F = ma$ (Định luật II Newton)	- Thiết lập được mối quan hệ giữa gia tốc mà vật thu được với lực tác dụng và khối lượng của vật bằng TN/ số liệu thu được từ TN	1.1
		- Phát biểu được Định luật II Newton	1.2
	- Từ kết quả đã có hoặc lập luận dựa vào $a = F/m$, nêu được khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật	- Trình bày được ý nghĩa của khối lượng	1.3

	- Phát biểu định luật I Newton và minh họa bằng ví dụ cụ thể	- Phát biểu được định luật I Newton và lấy ví dụ minh họa	1.4
	- Vận dụng được mối liên hệ đơn vị dẫn xuất với 7 đơn vị cơ bản của hệ SI	- Vận dụng được mối liên hệ giữa đơn vị dẫn xuất và đơn vị cơ bản	1.5
	- Nêu được: trọng lực tác dụng lên vật là lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật; trọng tâm của vật là điểm đặt của trọng lực tác dụng vào vật; trọng lượng của vật được tính bằng tích khối lượng của vật với gia tốc rơi tự do	- Trình bày được khái niệm và đặc điểm của trọng lực, trọng lượng, trọng tâm	1.6
	- Mô tả được bằng ví dụ thực tế lực bằng nhau và không bằng nhau	- Phân tích được ví dụ thực tế về các lực cân bằng và không cân bằng	1.7
	- Mô tả được một cách định tính chuyển động rơi trong trường trọng lực đều khi có sức cản của không khí	- Mô tả được chuyển động rơi trong không khí	1.8
	- Thực hiện được dự án hay đề tài nghiên cứu ứng dụng sự tăng hay giảm sức cản không khí theo hình dạng của vật	- Thực hiện được dự án về ứng dụng sự tăng, giảm sức cản không khí theo hình dạng của vật	1.9
	- Phát biểu được định luật III Newton, minh họa bằng ví dụ cụ thể, vận dụng định luật III trong một số trường hợp đơn giản	- Phát biểu được định luật III Newton, lấy ví dụ minh họa và vận dụng giải thích các tình huống thực tiễn	1.10
		- Lấy được ví dụ minh họa Định luật III Newton	1.11
		- Giải thích được các tình huống thực tiễn liên quan đến Định luật III Newton	1.12
2. Một số lực trong thực tiễn	- Mô tả bằng ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ: Trọng lực; Lực ma sát; Lực cản khi một vật chuyển động trong nước (hoặc không khí); Lực nâng (đẩy lên trên) của nước; Lực căng dây	- Lấy ví dụ và biểu diễn được các lực trong thực tiễn: Trọng lực, lực ma sát, lực cản, lực nâng, lực căng dây	2.1

	- Giải thích được lực nâng tác dụng lên một vật trong nước (hoặc không khí)	- Giải thích được lực nâng tác dụng lên vật trong nước hoặc không khí	2.2
3. Cân bằng lực, Momen lực	- Dùng hình vẽ, tổng hợp được các lực trên một mặt phẳng	- Tổng hợp được các lực tác dụng trên một mặt phẳng bằng hình vẽ	3.1
	- Dùng hình vẽ, phân tích được một lực thành các lực thành phần vuông góc	- Phân tích được một lực thành các thành phần vuông góc bằng hình vẽ	3.2
	- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, tổng hợp được hai lực đồng quy bằng dụng cụ thực hành	- Lựa chọn hoặc thiết kế, thực hiện được phương án TN tổng hợp hai lực đồng quy	3.3
	- Nêu được khái niệm momen lực, momen ngẫu lực; Nêu được tác dụng của ngẫu lực lên một vật chỉ làm quay vật	- Trình bày được khái niệm momen lực, momen ngẫu lực; nêu tác dụng của ngẫu lực tác dụng lên một vật	3.4
	- Phát biểu và vận dụng được quy tắc momen cho một số trường hợp đơn giản trong thực tế	- Phát biểu được quy tắc momen lực; vận dụng giải quyết các trường hợp thực tế	3.5
	- Thảo luận để rút ra điều kiện để vật cân bằng: lực tổng hợp tác dụng lên một vật bằng không và tổng momen lực tác dụng lên vật (đối với một điểm bất kỳ) bằng không	- Phát biểu được điều kiện cân bằng của vật - Phân tích được điều kiện cân bằng của vật rắn	3.6 3.7
	- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, tổng hợp được hai lực song song bằng dụng cụ thực hành	- Thiết kế, thực hiện được phương án TN tổng hợp hai lực song song	3.8
4. Khối lượng riêng, áp suất chất lỏng	- Nêu được khối lượng riêng của một chất là khối lượng của một đơn vị thể tích chất đó	- Trình bày được khái niệm khối lượng riêng	4.1
	- Thành lập và vận dụng được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong một số trường hợp đơn giản; đề xuất thiết kế được mô hình minh họa	- Thiết lập và vận dụng được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong các trường hợp đơn giản	4.2

NC thiết kế nội dung dạy học thành các chủ đề: Tổng hợp và phân tích lực; Ba định luật Newton; Một số lực thực tiễn; Cân bằng và momen lực; Khối lượng riêng và áp suất chất lỏng. Từ mục tiêu dạy học được xác định từ YCCĐ của CT, các mục tiêu được đối chiếu với các CSHV của NLVL nhằm đảm bảo vừa phản ánh yêu cầu của CTGDPT vừa gắn với khung NLVL đã xây dựng. NC xác định mục tiêu theo NLVL với các CSHV cụ thể cho từng bài và được trình bày cụ thể trong Bảng 1, 2 – Phụ lục VIII. Chủ đề “Ba định luật Newton” trong CT bao gồm 9 YCCĐ, được diễn đạt thành 12 mục tiêu. Tuy nhiên, trong thiết kế của chúng tôi, nội dung chủ đề này chỉ bao gồm 3 bài Định luật I, II và II Newton; nội dung liên quan đến các lực cân bằng và không cân bằng được triển khai ở chủ đề “Tổng hợp và phân tích lực” và nội dung liên quan đến trọng lực, trọng lượng được triển khai trong chủ đề “Một số lực thực tiễn”. Do đó, các mục tiêu 1.6 đến 1.9 được trình bày trong các chủ đề đã nêu. Thiết kế tiến trình dạy học chủ đề “Ba định luật Newton”- phần Động lực học theo mô hình Lớp học đảo ngược phát triển năng lực vật lí của học sinh

3.3.2. Phát triển năng lực vật lí qua các pha của tiến trình tổ chức dạy học

Dựa trên ba biện pháp trình bày ở chương 2 và tiến trình tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL, NC thiết kế HĐ của ***pha trước khi đến lớp*** bao gồm chuyển giao nhiệm vụ qua tình huống, phát hiện VĐ và đề xuất dự đoán hoặc giả thuyết. Ở ***pha trong giờ học***, HS thực hiện giải pháp, thảo luận để rút ra kết luận, báo cáo kết quả thảo luận và vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tiễn tương tự. Ở ***pha sau giờ học***, HS vận dụng kiến thức để giải quyết các tình huống thực tiễn hoặc mở rộng sang VĐ mới. Do đó, chuỗi các HĐ dạy học trong từng bài học được thiết kế dựa trên tiến trình đề xuất ở mục 2.5.2 với tên gọi từng HĐ được gắn liền với các HĐ trong tiến trình. Các HĐ của GV và HS được thiết kế nhằm tạo điều kiện cho HS thể hiện CSHV. Đồng thời, hệ thống tiêu chí chất lượng với bốn mức độ được sử dụng như chuẩn mực tham chiếu để thiết kế công cụ KTĐG cho từng pha học tập, qua đó phản ánh mức độ tiến bộ và sự phát triển NLVL của HS. Như vậy cấu trúc NLVL và hệ thống tiêu chí chất lượng không chỉ đóng vai trò khung lí thuyết mà còn định hướng xuyên suốt việc thiết kế và tổ chức dạy học phần Động lực học theo mô hình LHĐN. NC thiết kế tiến trình tổ chức HĐ dạy học theo mô hình LHĐN cho các chủ đề, trong đó tiến trình dạy học chủ đề “Ba định luật Newton” và định hướng phát triển các CSHV của NLVL được trình bày ở Bảng 3.3. Kế hoạch dạy học các bài học còn lại được trình bày ở Phụ lục X. Các PHT sử dụng ở pha trong giờ học được trình bày cụ thể trong kế hoạch dạy học của từng bài. HLS sử dụng trong các pha trực tuyến (trước khi đến lớp và sau giờ học) được trình bày ở Phụ lục XI. Các HLS liệu sử dụng trong 3 pha dạy học theo mô hình LHĐN trình bày ở Phụ lục IX.

Bảng 3.3. Tiến trình hoạt động tìm tòi khám phá chủ đề *Ba định luật Newton* phát triển NLVL theo mô hình LHDN

Nội dung	Pha	Hoạt động	Mục tiêu phát triển NLVL	Công cụ
1. Định luật I Newton – Quán tính	Trước khi lên lớp	1.1 Xác định VĐ: Xem các video về chuyển động của quả bóng được ném ra từ xe trượt đang chuyển động đều	T1. Nhận ra VĐ liên quan đến lực và trạng thái chuyển động khi quan sát hiện tượng; và đặt CH phù hợp nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có	Video
	Trước khi lên lớp	1.2. Đặt CH/Phát biểu VĐ: Lực có phải là nguyên nhân làm cho vật chuyển động và duy trì chuyển động của vật hay không	T2. Đưa ra dự đoán về quy luật chuyển động của vật sau khi thôi tác dụng lực (hoặc khi hợp lực tác dụng lên vật bằng không) dựa trên kinh nghiệm bản thân	PHT trực tuyến
	Trước khi lên lớp	1.3. Thu thập và xử lý thông tin	N3 Mô tả được chuyển động của viên bi trên máng nghiêng; N4. Giải thích được mối quan hệ giữa lực và quán tính	PHT trực tuyến
	Trước khi lên lớp	1.4. Đề xuất giải pháp	T3. Thiết kế được phương án TN tìm hiểu Định luật I Newton (mô tả cách bố trí thí nghiệm, xác định đại lượng cần quan sát, và nêu cách thu thập dữ liệu)	PHT trực tuyến
	Tại lớp	2.1. Thực hiện giải pháp Thực hiện TN tìm hiểu về quán tính và Định luật I Newton (Thí nghiệm Gallile)	N3 Mô tả được chuyển động của viên bi trên máng nghiêng; so sánh quãng đường và độ cao viên bi đạt được N4. Giải thích được mối quan hệ giữa lực và quán tính T4. Thực hiện được TN tìm hiểu định luật I Newton và quán tính	PHT tại lớp

			T4. Thu thập được số liệu và phân tích chuyển động của viên bi	
	Tại lớp	2.2. Báo cáo, kết luận	N1. Phát biểu được định luật I Newton N1. Trình bày được khái niệm quán tính N4. Giải thích được mối quan hệ giữa lực và quán tính T5. Trình bày được kết quả TN và rút ra nhận xét T6. Đánh giá hạn chế của quá trình TN	PHT tại lớp
	Tại lớp	2.3. Vận dụng	V1. Giải thích được các tình huống thực tiễn liên quan đến Định luật I Newton V3. Đề xuất được phương án giữ vật trên xe không bị văng đi và vận dụng vào vào thực tiễn V5 Giải thích được nguyên nhân gây tai nạn giao thông liên quan đến quán tính và đề xuất cách ứng xử phù hợp trong tham gia giao thông	PHT tại lớp
	Sau khi lên lớp	3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	V2 Lấy được ví dụ về quán tính hoặc giải thích được ứng quán tính trong đời sống V3 Đánh giá được sự ảnh hưởng, tầm quan trọng của quán tính trong đời sống V5 Giải thích được nguyên nhân gây tai nạn giao thông liên quan đến quán tính và đề xuất cách ứng xử phù hợp trong tham gia giao thông	PHT trực tuyến
	Sau khi lên lớp	3.2. Xác định VĐ NC mới	T1. Đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề an toàn giao thông	PHT trực tuyến

			V2 Lấy được ví dụ về quán tính hoặc giải thích được ứng quán tính trong đời sống	
2. Định luật II Newton	Trước khi lên lớp	1.1. Trải nghiệm đặt VĐ: Trải nghiệm đẩy xe hàng trong siêu thị, ghi lại nhận xét về sự thay đổi tốc độ xe trong hai trường hợp	N1. Nhận biết được sự xuất hiện của lực; ảnh hưởng của lực và khối lượng đến sự thay đổi chuyển động khi đẩy xe hàng trong chuyển động N1. Trình bày được yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi vận tốc của vật nhanh hay chậm	PHT ghi nhận dự đoán của HS
	Trước khi lên lớp	1.2. Đặt CH/ hoặc đề xuất dự đoán/ giả thuyết: Gia tốc mà vật thu được phụ thuộc như thế nào vào lực tác dụng và khối lượng của vật	T1. Nhận ra và đặt CH liên quan đến mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc. T2. Đưa ra được dự đoán về mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc	Câu trả lời trên hệ thống
	Trước khi lên lớp	1.3. Thu thập và xử lý thông tin	N3. Liên hệ được sự xuất hiện của gia tốc dưới tác dụng của lực N4. So sánh, phân tích sự thay đổi chuyển động (nhanh hay chậm) của xe hàng trong trường hợp: (1) cùng lực đẩy nhưng khác khối lượng; (2) cùng khối lượng nhưng khác lực đẩy) N4. Giải thích được mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc trong chuyển động T2. Đưa ra được dự đoán về mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc	PHT 1.3
	Trước khi lên lớp	1.4. Đề xuất giải pháp	N3. Liên hệ được sự xuất hiện của gia tốc dưới tác dụng của lực	PHT số 1 và 2

			T3. Thiết kế được phương án TN tìm hiểu mối liên hệ a với F và m	
	Tại lớp	2.1. Thực hiện giải pháp	N2. Thiết lập được mối quan hệ giữa gia tốc mà vật thu được với lực tác dụng và khối lượng của vật bằng TN/ số liệu thu được từ TN N4. Giải thích được mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc trong chuyển động T4. Thực hiện được kế hoạch tìm hiểu định luật II T4. Thu thập và xử lí được số liệu để rút ra kết luận về định luật II Newton	PHT tại lớp (1, 2, 3, 4)
	Tại lớp	2.2. Báo cáo, kết luận	N1. Phát biểu được định luật II Newton N1. Trình bày được ý nghĩa của khối lượng N2. Thiết lập một số đơn vị dẫn xuất từ các đơn vị cơ bản N4. Giải thích được mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc trong chuyển động T5. Trình bày được kết quả TN và rút ra nhận xét T6. ĐG quá trình thực hiện và các hạn chế khi tiến hành TN	
	Sau giờ lên lớp	2.3. Vận dụng	V1. Giải quyết được các bài toán thực tiễn liên quan đến Định luật II Newton V2. Vận dụng được định luật II Newton để giải thích các tình huống thực tiễn	Quizzi

			V2. Đánh giá được ảnh hưởng của cơ sở hạ tầng sân bay đến sức chứa máy bay, tiềm năng khai thác sân bay	
	Tại lớp (tiết 2) + Sau khi lên lớp	3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	V3. Đánh giá ảnh hưởng của lực và khối lượng đến chuyển động trong tình huống thực tiễn và đề xuất giải pháp cải thiện hiệu quả vận hành. V5. Nêu được giải pháp nâng hạng tàu bay vẫn đảm bảo vệ thiện nhiên, thích ứng với biến đổi khí hậu; có hành vi và thái độ hợp lý nhằm phát triển bền vững	PHT trực tuyến
	Sau khi lên lớp	3.2. Vẽ sơ đồ tư duy	Tổng kết kiến thức bài học	
3. Định luật III Newton	Trước khi lên lớp	1.1. Tình huống đặt VD: Quan sát video về VĐV bơi lội thực hiện kỹ năng lật ngược, hướng dẫn chèo SUP, tương tác giữa hai phi hành gia trong tàu vũ trụ	N1. Trình bày và minh họa được đặc điểm của cặp lực – phản lực xuất hiện trong các tình huống thực tiễn quan sát được	Video
	Trước khi lên lớp	1.2. Đặt CH/ đề xuất dự đoán: Cặp lực – phản lực xuất hiện trong tương tác giữa hai vật có đặc điểm gì	T2. Đưa ra được dự đoán về mối liên hệ giữa lực và phản lực (không tồn tại riêng lẻ) T1. Nhận ra và đặt câu hỏi liên quan đến sự tồn tại và xuất hiện của các lực tương tác	PHT trực tuyến
	Trước khi lên lớp	1.3 Thu thập và xử lý thông tin	N1. Chỉ ra được đặc điểm về điểm đặt, phương, chiều của phản lực bằng cách vẽ hình biểu diễn phản lực trong một số trường hợp	PHT trực tuyến

			N1. Trình bày đặc điểm của cặp lực – phản lực N3. Chỉ ra được sự xuất hiện của phản lực dựa trên tác dụng làm biến dạng hoặc làm biến đổi chuyển động của lực T2. Đưa ra được dự đoán về đặc điểm hoặc mối liên hệ giữa lực và phản lực	
Trước khi lên lớp	1.4. Đề xuất giải pháp		T3. Thiết kế được phương án TN kiểm tra mối liên hệ giữa phương, chiều và độ lớn của lực và phản lực (bao gồm trường hợp lực tiếp xúc và không tiếp xúc)	PHT trực tuyến
Tại lớp	2.1. Thực hiện giải pháp		N1. Chỉ ra được đặc điểm về điểm đặt, phương, chiều của phản lực bằng cách vẽ hình biểu diễn phản lực trong một số trường hợp N4. Giải thích được sự tương tác giữa các vật theo cặp lực-phản lực bằng ngôn ngữ VL T4. Tiến hành TN để kiểm tra mối liên hệ giữa phương, chiều và độ lớn của lực và phản lực	PHT tại lớp
Tại lớp	2.2. Báo cáo, kết luận		N1. Chỉ ra được đặc điểm về điểm đặt, phương, chiều của phản lực bằng cách vẽ hình biểu diễn phản lực trong một số trường hợp N1. Phát biểu được định luật III Newton và viết hệ thức của định luật N1. Trình bày đặc điểm của cặp lực – phản lực N1. Phân biệt được hai lực cân bằng và trực đối	PHT tại lớp

			T5. Trình bày được kết quả TN và rút ra nhận xét T6. ĐG quá trình thực hiện và đề xuất VĐ NC tiếp theo (thiết kế mô hình minh họa tương tác lực trong môi trường nước)	
	Tại lớp	2.3. Vận dụng	V1. Giải thích được các tình huống thực tiễn liên quan đến Định luật III Newton V2. Lấy được ví dụ minh họa và giải thích được các hiện tượng thực tiễn liên quan đến Định luật III Newton	PHT tại lớp
	Sau khi lên lớp	3.1. Vận dụng kiến thức vào thực tiễn	V2. Lấy được ví dụ minh họa và giải thích được các hiện tượng thực tiễn liên quan đến Định luật III Newton V3. Đánh giá ảnh hưởng của lực và phản lực trong các tình huống thực tế như va chạm ô tô, thể thao đối kháng, và đề xuất giải pháp giảm thiểu chấn thương. V5. Phân tích ứng dụng của định luật III trong đời sống (đẩy thuyền, đi bộ, tên lửa) và đề xuất hành vi phù hợp.	PHT trực tuyến

3.3.3. Tiến trình tổ chức dạy học bài Định luật I Newton

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức

- Định luật I Newton
- Quán tính và khối lượng

2. Năng lực vật lý (như trình bày ở Bảng 3.3)

II. Thiết bị và học liệu

1. Giáo viên

- Thiết kế các HĐ trực tuyến trên Google Classroom

Link lớp học (Mã lớp học: ivuqi5jr)

<https://classroom.google.com/c/NzExNjU3MjUyNDk2?cjc=ivuqi5jr>

Trước giờ lên lớp:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzExNjUyMTk5OTYw>

Sau giờ lên lớp:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzExNjYxNTAyNDAx>

- PHT trực tuyến: Trình bày ở Phụ lục XI
- Trò chơi: Mảnh ghép bài học
- Phiếu học tập 1, 2, 3, 4

2. Học sinh

- Xem video bài giảng và hoàn thiện PHT trước khi đến lớp

III. Tiến trình tổ chức dạy học

1. Xác định chuỗi các hoạt động dạy học và mạch phát triển nội dung

Hoạt động	Nội dung hoạt động (Thời gian HĐ trong giờ học)	Phương pháp, kỹ thuật tổ chức	Căn cứ đánh giá
Trước khi đến lớp			
1.1 1.2	Tình huống đặt VĐ và dự đoán	Trực tuyến (HĐ 1.1 và 1.2 trên Google Classroom)	Câu trả lời trên Google Classroom
1.3 1.4	Hình thành kiến thức về Định luật I Newton và quán tính	Trực tuyến (HĐ 1.3, 1.4 trên Google Classroom)	PHT HĐ 1.4
Trong giờ học			
1	Tổng kết kiến thức tự học (8 phút) Trình bày kết luận về TN Galile (7 phút)	Trò chơi Dạy học theo nhóm	PHT số 1
2.1	Tìm hiểu TN Định luật I (10 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 2

	2.2	Tổng kết Định luật I Newton và quán tính (10 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 3
	2.3	Vận dụng (10 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 4
Sau giờ học				
	3.1	Vận dụng kiến thức vào thực tiễn	Trực tuyến (PHT online)	PHT trực tuyến
	3.2	Xác định VĐ NC mới	Trực tuyến	

2. Tổ chức các hoạt động dạy học cụ thể

2.1. Pha 1: Trước khi lên lớp

2.1.1. Hoạt động 1.1. và 1.2: Tình huống đặt vấn đề và Dự đoán

a. Mục tiêu

- Kích hoạt kinh nghiệm của HS, bộc lộ quan niệm ban đầu về mối quan hệ giữa lực và chuyển động.

- Các mục tiêu về NLVL như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV gửi Phiếu dẫn dò qua nhóm Zalo để triển khai nhiệm vụ

PHIẾU DẪN DÒ NHIỆM VỤ TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP

BÀI: ĐỊNH LUẬT I NEWTON

I. Mỗi HS truy cập lớp học truyền tại link (Mã lớp học: ivuqi5jr)

<https://classroom.google.com/c/NzExNjU3MjUyNDk2?cjc=ivuqi5jr>

II. Xem tình huống xuất phát trên Google Classroom (Hoạt động 1: Tình huống Đặt vấn đề)

III. Trả lời câu hỏi ở Hoạt động 1.2: Dự đoán

1. (T2) Theo em, trong TN, chuyển động của xe trượt đang là chuyển động gì (thẳng đều hay thẳng biến đổi đều)?
2. (T2) Theo em, khi quả bóng được ném lên từ xe, xét trên phương ngang (phương chuyển động của xe) có lực nào tác dụng vào quả bóng hay không?
3. (T2) Theo em, vận tốc của quả bóng khi được ném lên từ xe bao gồm những thành phần nào?
4. (T2) Dự đoán vì sao quả bóng rơi trở lại vào xe trượt mặc dù xe đang chuyển động?
5. (T2) Điều gì xảy ra nếu xe tăng tốc hoặc giảm tốc trong quá trình bóng bay lên?

IV. Xem video bài giảng ở Hoạt động 1.3 và hoàn thành phiếu học tập 1.3

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSetHxPcxCjELWMJFx4iaxb7vUePIfnPK1KUHdfNkcguk4HuxQ/viewform?usp=sf_link

V. Hoàn thành Phiếu học tập 1.4 theo link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf5CHLj-uIEm30zIEVeF2JnjzDva0jbEOXZFFu3q019sOgVkg/viewform?usp=header>

VI. Thời hạn hoàn thành: Trước 24h thứ 3 ngày 17/11/2023

VII. Mỗi HS sau khi hoàn thành Phiếu học tập, ghi lại 1-2 câu hỏi còn thắc mắc để trình bày trước lớp, ghi lại câu hỏi vào vở để giải đáp trong buổi học tại lớp

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link Google Classroom, thực hiện các nhiệm vụ trên Hoạt động 1 và 2

- *Báo cáo, thảo luận:* Dự đoán của HS về tính chất chuyển động của quả bóng sau khi được ném lên từ xe trượt.

- *Kết luận:* Mối liên hệ giữa lực và chuyển động

2.1.2. Hoạt động 1.3 và 1.4: Hình thành kiến thức định luật I Newton và quán tính

a. Mục tiêu: Như trình bày ở Bảng 3.3 (Bài Định luật I Newton)

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ theo Phiếu dẫn dò (mục IV và V) – Hoạt động 1.3 và 1.4 trên Google Classroom.

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link Google Classroom để xem video bài giảng; tự học, tự NC, đọc SGK hoặc tìm hiểu thêm thông tin; hoàn thành PHT 1.3 và 1.4.

- *Báo cáo:* HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân khi xem video và trả lời PHT.

- *Kết luận, nhận định:* GV tổng kết quá trình HS tham gia HĐ, ghi lại các VĐ thắc mắc của HS.

2.2. Pha 2: Trong giờ học

2.2.1. Hoạt động 1: Tổng kết kiến thức tự học và kết luận về TN Gallile

a. Mục tiêu

- Tổng kết kết quả tự học về định luật I Newton và quán tính

- N3. Mô tả được chuyển động của viên bi trên máng nghiêng

- N4. So sánh quãng đường và độ cao viên bi đạt được trong các trường hợp thay đổi góc nghiêng

- T5. Nhận xét về tính chất chuyển động của vật khi tổng hợp lực tác dụng lên vật bằng 0

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:*

+ Tổng kết kiến thức tự học: HS làm việc theo nhóm. Các nhóm nhận các mảnh ghép tương ứng với các nội dung tự học, lần lượt trả lời các câu hỏi trong mỗi mảnh ghép. Sau khi hoàn thành mảnh ghép, các nhóm trình bày sản phẩm và nêu câu hỏi thắc mắc sau khi hoàn thành PHT online

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ TỰ HỌC

BÀI: ĐỊNH LUẬT I NEWTON

1. Sau khi hoàn thành PHT online, các em có vấn đề gì còn thắc mắc
2. Tự đánh giá mức độ nhận thức về Định luật I Newton của bản thân về sau khi hoàn thành các nhiệm vụ trên Padlet theo thang điểm từ 1 đến 4; trong đó:
 - 1 - hoàn toàn không tự thực hiện được;
 - 2 – thực hiện được nhưng chưa hoàn chỉnh, còn thiếu sót nhiều chỗ;
 - 3- thực hiện được nhờ thảo luận với nhóm hoặc hỗ trợ của GV;
 - 4 – Tự thực hiện được hoàn chỉnh, đầy đủ, đúng yêu cầu.

STT trong DS	Phát biểu được Định luật I Newton	Nêu được khái niệm quán tính	Phát hiện được lực không phải là nguyên nhân của chuyển động	Giải thích được các tình huống liên quan đến quán tính
--------------	-----------------------------------	------------------------------	--	--

+ Chia lớp thành 8 nhóm, yêu cầu HS hoàn thành PHT số 1

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

BÀI ĐỊNH LUẬT I NEWTON

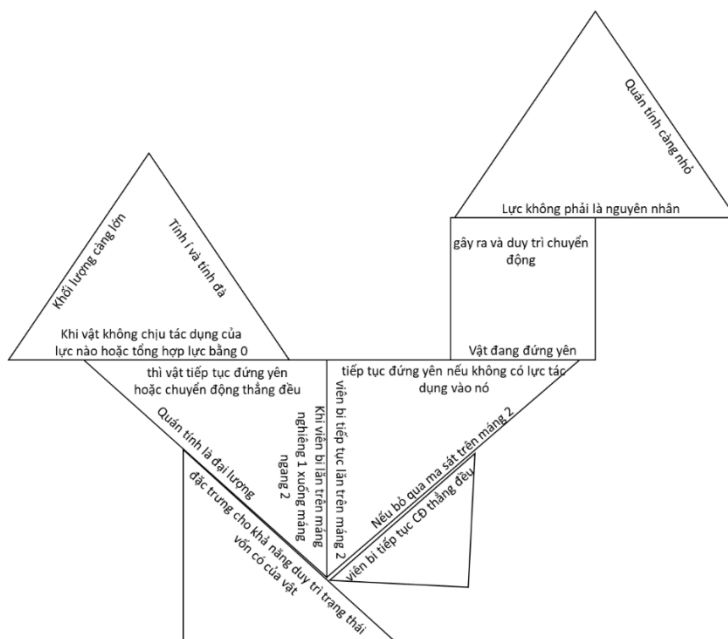
- Câu 1 (N3). Thả viên bi từ độ cao h_1 ở máng 1, mô tả chuyển động của viên bi trên máng 2. So sánh độ cao h_2 mà viên bi đạt được khi lên máng 2 so với h_1 . Giải thích?
- Câu 2 (N4) Nếu giảm góc nghiêng α ở máng 2, so sánh quãng đường đi được trong trường hợp này so với trường hợp đầu
- Câu 3 (N4) Nếu để máng 2 nằm ngang, so sánh quãng đường viên bi lăn được trong trường hợp này (so với các trường hợp trên)?
- Câu 4 (T2) Nếu bỏ qua ma sát, viên bi chịu tác dụng của những lực nào? Có nhận xét gì về lực tổng hợp tác dụng lên vật? Lúc này viên bi lăn như thế nào?
- Câu 5 (N4) Qua TN này, ta rút ra được nhận xét gì?

- *Thực hiện nhiệm vụ:*

- + Các nhóm nhận các mảnh ghép, sắp xếp để được hình hoàn chỉnh
- + HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm dựa trên kiến thức đã học được từ bài giảng trực tuyến trước khi đến lớp và PHT online; thảo luận và trả lời PHT số 1

- *Báo cáo, thảo luận:*

- + HS hoàn thành sản phẩm ghép hình để tổng hợp kiến thức; nêu câu hỏi thắc mắc và tự đánh giá kết quả tự học của bản thân.
- + Đại diện 2 nhóm trình bày câu trả lời của PHT số 1
- *Kết luận:* Nội dung tự học về Định luật I Newton và Quán tính



2.2.2 Hoạt động 2.1. Thực hiện giải pháp - TN tìm hiểu Định luật I Newton

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS làm việc theo nhóm hoàn thành PHT số 2

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

BÀI ĐỊNH LUẬT I NEWTON

Làm việc nhóm, xem video TN tìm hiểu Định luật I Newton và trả lời các CH:

Link: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html

1. (N3) Trong TN trên, khi người tác động lực vào xe, tốc độ xe thay đổi như thế nào?
2. (N4) Phân tích các lực tác dụng lên xe trong trường hợp người còn đẩy xe. Khi thôi tác dụng lực, hợp lực tác dụng lên xe có đặc điểm gì?
3. (T4) Khi thôi tác dụng lực đẩy; quan sát, ghi lại tốc độ của xe và nhận xét

- Thực hiện nhiệm vụ: HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm, quan sát video; thảo luận và trả lời PHT số 2

- *Báo cáo thảo luận:* Đại diện 2 nhóm trình bày câu trả lời của PHT số 2

- *Kết luận*: Định luật I Newton

2.2.3. Hoạt động 2.2. Báo cáo, thảo luận - Định luật I Newton và quán tính

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS làm việc theo nhóm thực hiện nhiệm vụ triển khai theo PHT số 3

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

BÀI ĐỊNH LUẬT I NEWTON

- ## 1. (N1) Phát biểu Định luật I Newton

2. (N1) Phát biểu định nghĩa quán tính
3. (T5) Từ thí nghiệm trên, rút ra nhận xét về mối quan hệ giữa lực và quán tính
4. (T6). Theo em, nếu tiến hành thí nghiệm trong thực tế sẽ gặp những khó khăn nào?
5. (T6) Đề xuất phương án cải tiến thí nghiệm trong điều kiện thực tiễn.

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ và hoàn thành PHT số 3

- *Báo cáo thảo luận:* Đại diện các nhóm báo cáo, trình bày kết quả; các nhóm còn lại nhận xét, thảo luận và bổ sung ý kiến

- *Kết luận:* GV cùng HS tổng kết kết quả làm việc nhóm, tổng kết kiến thức Định luật I Newton và quán tính

2.2.4. Hoạt động 2.3: Vận dụng định luật I Newton vào giải quyết các tình huống thực tiễn (KTDH: Đóng vai)

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS bốc thăm để chọn các tình huống giải quyết:

+ Tình huống 1: (V3, V5) Đề xuất phương án giữ vật trên xe mà không bị rơi khi xe trượt xuống mặt phẳng nghiêng. Liên hệ thực tế khi tham gia giao thông

+ Tình huống 2: (V1) Khi ngồi trên ô tô, tàu lượn cao tốc hoặc máy bay, hành khách luôn được nhắc thắt dây an toàn. Hãy giải thích điều này.

+ Tình huống 3: (V1, V5) Tại sao khi thắng gấp, xe không dừng lại ngay. Hãy giải thích điều này và liên hệ đến quy định về khoảng cách an toàn tối thiểu khi tham gia giao thông

Tốc độ lưu hành (km/h)	Khoảng cách an toàn tối thiểu (m)
> 60	35
80	55
100	70
120	100

+ Tình huống 4 (V3): Một hành khách đang ngồi trên xe bus chuyển động về phía trước. Điều gì xảy ra với hành khách nếu xe đột ngột rẽ sang phải. Giải thích.

+ Tình huống 5 (V3, V5): Luật giao thông đường bộ quy định khoảng cách an toàn tối thiểu của hai xe khi tham gia giao thông như sau. Hãy giải thích vì sao khi tốc độ lưu hành càng lớn thì khoảng cách an toàn tối thiểu càng tăng.

- *Thực hiện nhiệm vụ:*

+ Thảo luận nhóm và giải quyết tình huống đã bốc thăm được

+ Đóng vai và trình bày giải pháp của nhóm

- *Báo cáo, thảo luận:* báo cáo nhóm về kết quả giải quyết tình huống

- *Kết luận:* Vận dụng định luật I Newton, quán tính vào các tình huống thực tiễn

2.3. Pha 3: Sau giờ học

2.3.1. Hoạt động 3.1: Vận dụng kiến thức vào thực tiễn

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:*

+ HS làm việc nhóm tại nhà, thực hiện hai nhiệm vụ sau:

* Nhiệm vụ 1: HS thực hiện TN như hướng dẫn và trả lời câu hỏi:

+ (V3) Tại sao khi xe trượt xuống dốc và bị cản ở cuối dốc thì vật nhỏ bị văng về phía trước?

+ (V3) Làm sao để giữ cho vật trên xe không bị văng đi

+ (V4, V5) Giải thích bằng lập luận khoa học vì sao người trên xe cần cài dây an toàn; Phân tích mức độ rủi ro có thể xảy ra nếu không cài dây an toàn; Đề xuất các khuyến nghị an toàn cho bản thân và người khác khi tham gia giao thông; Trình bày kết quả dưới dạng poster

* Nhiệm vụ 2 (V2): HS thực hiện TN như hướng dẫn: rút tờ giấy đặt dưới đáy ly trong hai trường hợp rút từ từ và giật mạnh tờ giấy. Quan sát và giải thích hiện tượng

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS quay video làm việc nhóm tại nhà; ghi lại kết quả làm việc nhóm và nộp qua zalo

- *Báo cáo, thảo luận:* nộp video TN tại nhà kèm trả lời và nhận xét trong mỗi nhiệm vụ; nộp bài và đặt CH (nếu có) với GV

- *Kết luận:* Vận dụng kiến thức Định luật I Newton vào giải quyết các tình huống thực tiễn

2.3.2. Hoạt động 3.2: Xác định VĐ NC mới

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* Thực hiện nhiệm vụ HĐ 3.2 trên Google Classroom

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân trên Google Classroom

- *Báo cáo, thảo luận:* Câu trả lời của HS được ghi nhận trên hệ thống

- *Kết luận:* củng cố nội dung bài học và đề xuất VĐ NC mới

3.3.4. Tiến trình tổ chức dạy học bài Định luật II Newton**I. Mục tiêu**

1. Về kiến thức

- Định luật II Newton

- Ý nghĩa khối lượng

2. Năng lực Vật lý: như trình bày ở Bảng 3.3 (Bài Định luật II Newton)

II. Thiết bị và học liệu

- Thiết kế các HĐ trực tuyến trên Google Classroom

+ Link lớp học (Mã lớp học: ivuqi5jr)

<https://classroom.google.com/c/NzExNjU3MjUyNDk2?cjc=ivuqi5jr>

+ Trước giờ lên lớp:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzExNjY3NzEwNjkw>

+ Sau giờ lên lớp:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzA2MDUwMTUyNzMx>

- Phiếu học tập tại lớp (tiết 1 và 2)

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 (Hoạt động nhóm)

KHẢO SÁT SỰ PHỤ THUỘC CỦA GIA TỐC VÀO LỰC TÁC DỤNG

I. Trả lời câu hỏi (Trên Google Classroom)

1. (T3) Thí nghiệm tăng lực tác dụng lên xe bằng cách nào? Khối lượng gia trọng thêm vào sau mỗi lần đo là bao nhiêu?

2. (T3) Với chiều dài tấm cản quang d và thời gian đo được khi tấm cản quang đi qua các cổng quang điện, trình bày công thức xác định tốc độ tức thời của xe trượt khi đi qua các cổng quang điện

3. (T3) Từ các giá trị v_E , v_F và thời gian đi từ cổng quang E đến F, trình bày công thức xác định gia tốc của xe.

4. (N3) Dựa vào các công thức đã xác định, tính các giá trị v_E , v_F và a trong mỗi lần đo và điền vào bảng giá trị

5. (N3) Rút ra nhận xét về sự phụ thuộc của gia tốc vào lực tác dụng (Khi khối lượng xe không đổi)

II. Hoạt động tại lớp: (T4) Dựa vào số liệu trên video, tính các giá trị v_E , v_F và a . Điền giá trị vào bảng số liệu sau

Chiều dài tấm cản quang $d = 4,95\text{mm}$							
m (g)	F (N)	t_E (ms)	t_F (ms)	$t_{E \rightarrow F}$ (ms)	v_E (m/s)	v_F (m/s)	a (m/s ²)
20	0,2	4,414	5,629	369,55			
30	0,3	4,606	3,525	298,36			
40	0,4	4,275	3,321	277,36			

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

KHẢO SÁT SỰ PHỤ THUỘC CỦA GIA TỐC VÀO KHỐI LƯỢNG

I. Trả lời câu hỏi

1. (N2) Trình bày công thức tính gia tốc của xe trượt theo v_E , v_F trong TN

2. (T2) Dự đoán mối quan hệ giữa a và khối lượng xe trượt

II. (T4) Dựa vào số liệu trên video, tính các giá trị v_E , v_F và a trong mỗi trường hợp thay đổi khối lượng của xe

Chiều dài tấm cản quang $d = 4,95\text{mm}$							
Khoảng cách giữa hai cổng quang $s = 0,45\text{m}$							
KL treo vào dây (g)	Lực kéo F (N)	KL xe trượt m (g)	t_E (ms)	t_F (ms)	v_E (m/s)	v_F (m/s)	a (m/s ²)

20	0,2	82	6,706	4,419			
30	0,3	92	7,829	5,255			
40	0,4	102	9,268	6,018			

t_E là thời gian tấm cảm quang lướt qua cổng E

t_F là thời gian tấm cảm quang lướt qua cổng F

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3 – TỔNG KẾT KIẾN THỨC TỰ HỌC VỀ ĐỊNH LUẬT II NEWTON

Câu 1 (N4) Cho các trường hợp chuyển động sau, so sánh hai xe (a) và (b) trong mỗi trường hợp, xe nào có gia tốc lớn hơn? Vì sao

TH1: Hai xe (a) và (b) có cùng khối lượng và $F_1 > F_2$



TH2: Xe (a) có khối lượng lớn hơn xe (b) và chịu cùng lực kéo



Câu 2 (T4) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của a vào F trong TN 1 và rút ra nhận xét

Câu 3 (T4) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của a vào $\frac{1}{M+m}$ trong TN 2 và rút ra nhận xét

Câu 4 (N4, N1). Rút ra mối liên hệ giữa a , F và m ; từ đó nêu nội dung và biểu thức của Định luật II Newton. Nêu đơn vị của lực

Câu 5 (N4) Định luật II Newton còn cho ta một cách hiểu khác về khối lượng. Cho hai vật chịu tác dụng của những lực có độ lớn bằng nhau. Hãy vận dụng Định luật II Newton để suy ra rằng, vật nào có khối lượng càng lớn thì gia tốc thu được càng nhỏ. Khi gia tốc nhỏ chúng ta điều gì về tốc độ thay đổi vận tốc của vật; từ đó rút ra liên hệ với quán tính của vật.

Câu 6 (N1). Qua bài này cho thấy, khối lượng không chỉ đo lượng vật chất chứa trong vật mà còn đặc trưng cho mức quán tính của vật. Hãy định nghĩa khối lượng theo cách khác (liên hệ với quán tính).

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT II NEWTON

Câu 1 (V1): Khi nói về một vật chịu tác dụng của lực, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Khi không có lực tác dụng, vật không thể chuyển động.
- B. Khi ngừng tác dụng lực lên vật, vật này sẽ dừng lại.
- C. Gia tốc của vật luôn cùng chiều với chiều của lực tác dụng.
- D. Khi có tác dụng lực lên vật, vận tốc của vật tăng.

Câu 2 (V1): Một lực có độ lớn 4 N tác dụng lên vật có khối lượng 0,8 kg đang đứng yên. Bỏ qua ma sát và các lực cản. Gia tốc của vật bằng

A. 32 m/s^2 . B. $0,005 \text{ m/s}^2$. C. $3,2 \text{ m/s}^2$. D. 5 m/s^2 .

Câu 3 (V1): Một quả bóng có khối lượng 500 g đang nằm yên trên mặt đất thì bị một cầu thủ đá bằng một lực 250 N. Bỏ qua mọi ma sát. Gia tốc mà quả bóng thu được là

A. 2 m/s^2 . B. $0,002 \text{ m/s}^2$. C. $0,5 \text{ m/s}^2$. D. 500 m/s^2 .

Câu 4 (V1): Lần lượt tác dụng lực có độ lớn F_1 và F_2 lên một vật khối lượng m , vật thu được gia tốc có độ lớn lần lượt là a_1 và a_2 . Biết $3F_1 = 2F_2$. Bỏ qua mọi ma sát. Tỉ số a_2/a_1 là

A. $3/2$. B. $2/3$. C. 3. D. $1/3$.

Câu 5 (V1): Tác dụng vào vật có khối lượng 5kg, đang đứng yên, một lực theo phương ngang thì vật này chuyển động nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Độ lớn của lực này là

A. 3 N. B. 4 N. C. 5 N. D. 6 N.

Câu 6 (V2, V3, V4, V5). Sân bay quốc tế Đà Nẵng có đường băng dài 3500m, cho phép cất/hạ cánh các loại máy bay lớn như A320, A321, A350 (sức chứa tối đa tàu bay có thể khai thác là 642 hành khách). Sân bay Côn Đảo (thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng tàu) có đường băng dài 1830m, cho phép cất/hạ cánh các loại máy bay tầm ngắn như tàu bay ATR72 (sức chứa tối đa 72 – 78 hành khách).

a. Hãy giải thích tại sao có sự chênh lệch lớn giữa 2 sân bay trên?

b. Đề xuất phương pháp để sử dụng tàu bay có sức chứa lớn hơn?

c. Nếu điều kiện về diện tích đất không đủ để mở rộng sân bay, nêu giải pháp để có thể mở dài đường băng?

d. Thiết kế giải pháp kỹ thuật giúp máy bay cất và hạ cánh an toàn trên đường bay ngắn (sản phẩm yêu cầu: bản vẽ sơ đồ lực tác dụng, giải thích, đánh giá tính khả thi và mức độ rủi ro)

Câu 7 (V2, V5). Vận dụng Định luật II Newton để giải thích hiện tượng sau:

a. Tại sao máy bay có khối lượng càng lớn thì cần đường băng càng dài.

b. Bộ Giao thông Vận tải đã có quy định cụ thể về tốc độ chạy xe đối với người điều khiển ô tô, xe máy và các phương tiện giao thông theo Thông tư 31/2019/TT-BGTVT.

- Giải thích tại sao tốc độ quy định cho xe bus thường nhỏ hơn xe con

- Giải thích tại sao trong tham gia giao thông, khi ô tô chở hàng nặng khó hãm phanh hơn khi ô tô không chở hàng. Từ đó liên hệ thực tế về quy định tải trọng của xe để đảm bảo an toàn giao thông.

2. Học sinh

- Xem video bài giảng và hoàn thiện nhiệm vụ trước khi đến lớp
- Bảng con, điện thoại

III. Tiến trình tổ chức dạy học

3.1. Xác định chuỗi các hoạt động dạy học và mạch phát triển nội dung

Hoạt động	Nội dung hoạt động (Thời gian)	Phương pháp, kỹ thuật tổ chức	Căn cứ đánh giá
Tiết 1			
Trước giờ lên lớp			
1.1 và 1.2	Tình huống VD và Đặt CH/dự đoán	Trải nghiệm + Trực tuyến	Câu trả lời trực tuyến
1.3	Thu thập và xử lý thông tin	Xem video bài giảng	PHT HĐ 1.3
1.4	Đề xuất giải pháp (bao gồm các HĐ 1.4a, 1.4b, 1.4c)	Trực tuyến	PHT số 1 và 2
Trong giờ lên lớp			
1	Tổng kết kiến thức tự học về Định luật II Newton (15 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 3
2.1	Thực hiện giải pháp (15 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 1 và 2
2.2	Báo cáo, thảo luận (15 phút)	Dạy học nhóm	
Sau giờ lên lớp			
2.3	Vận dụng	Trực tuyến	Câu trả lời trên Quizizz
Tiết 2			
Trước giờ lên lớp			
	Phân dạng bài tập	Trực tuyến	Video, e-book
Trong giờ lên lớp			
3.1	Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	KT Khăn trải bàn + Dạy học theo nhóm	PHT số 4
Sau giờ lên lớp			
3.1	Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	Trực tuyến	PHT HĐ 3.1
3.2	Sơ đồ tư duy	Trực tuyến	

3.2. Tổ chức các hoạt động dạy học cụ thể

3.2.1. Tiết 1

A. Pha 1: Trước khi đến lớp

1. Hoạt động 1.1 và 1.2: Tình huống VD và Đề xuất dự đoán

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS tự trải nghiệm đẩy xe hàng trong siêu thị và nhận xét về sự thay đổi vận tốc nhanh hay chậm của xe trong hai trường hợp:

(1) Giữ nguyên lực đẩy (1 người đẩy xe) nhưng khối lượng xe tăng lên

(2) Giữ nguyên khối lượng xe (đã chắt hàng lên xe) nhưng lực đẩy tăng lên (1 – 2 người đẩy xe)

PHIẾU DẶN DÒ NHIỆM VỤ TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP

BÀI: ĐỊNH LUẬT II NEWTON

Học sinh hoàn thành các nhiệm vụ sau:

I. Mỗi HS truy cập lớp học truyền tại link (Mã lớp học: ivuqi5jr)

<https://classroom.google.com/c/NzExNjU3MjUyNDk2?cjc=ivuqi5jr>

II. Hoạt động 1.1 và 1.2: Trải nghiệm bản thân theo tình huống được giao trên Google Classroom và đưa ra nhận xét về tốc độ thay đổi vận tốc của xe trong hai trường hợp:

1. Giữ nguyên lực đẩy (1 người đẩy xe) nhưng khối lượng xe tăng lên (theo hình a và b).
2. Giữ nguyên khối lượng xe (khi đã chắt hàng lên xe) nhưng lực đẩy tăng lên (theo hình b và c).

III. Xem video bài giảng (Hoạt động 1.3)

IV. Hoạt động 1.4 a,b,c: Xem các video, thảo luận nhóm và cử đại diện ghi lại câu trả lời cho từng video

1. (T3) Video mô tả dụng cụ TN: Xem video và quan sát hình vẽ, đối chiếu giữa video và hình vẽ để xác định tên gọi các dụng cụ TN trong hình. Trả lời các CH:

- a. Dụng cụ số 1 (Tấm chắn sáng) có vai trò gì trong TN?
- b. Dụng cụ số 3 và 4 (các cổng quang điện) đóng vai trò gì trong TN?
- c. TN được thực hiện trên đệm không khí với mục đích giảm thiểu lực nào tác dụng vào xe trượt trong quá trình chuyển động?
- d. Các quả nặng có vai trò tạo ra lực gì trong chuyển động của xe trượt?

2. Video TN kiểm chứng sự phụ thuộc của gia tốc vào lực tác dụng: Mỗi nhóm xem video, hoàn bảng số liệu theo hướng dẫn trên Phiếu học tập số 1 và ghi lại câu trả lời cho câu hỏi số 1, 2, 3, 4.

3. Video TN kiểm chứng sự phụ thuộc của gia tốc vào khối lượng: Mỗi nhóm xem video, trả lời các câu hỏi và hoàn thành bảng số liệu theo hướng dẫn trên Phiếu học tập số 2

V. Thời hạn hoàn thành: Trước 24h thứ 3 ngày 21/11/2023

VI. HS sau khi hoàn thành PHT, ghi lại 1-2 CH còn thắc mắc để trình bày trước lớp, ghi lại CH vào vở để giải đáp trong buổi học tại lớp

- *Thực hiện nhiệm vụ:* Nhận xét sự thay đổi tốc độ của xe (nhanh hay chậm) trong mỗi TH.

- *Báo cáo, thảo luận:* Dự đoán của HS về mối liên hệ giữa gia tốc mà vật thu được với khối lượng và lực tác dụng vào vật

- *Kết luận:* Lực tác dụng vào vật làm thay đổi trạng thái chuyển động của vật. Khi lực tác dụng vào vật hay khối lượng của vật thay đổi thì sự thay đổi tốc độ diễn

ra nhanh hay chậm $\Rightarrow$ sự tăng/ giảm gia tốc mà vật thu được. Trong trường hợp tổng hợp lực tác dụng lên vật khác 0, gia tốc mà vật thu được phụ thuộc vào lực tác dụng và khối lượng của vật

2. Hoạt động 1.3: Thu thập và xử lý thông tin

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS xem video bài giảng và hoàn thành PHT HĐ 1.3

- *Thực hiện nhiệm vụ*: HS hoàn thành PHT 1.3 (nhiệm vụ cá nhân)

- *Báo cáo, thảo luận*: Câu trả lời của HS được ghi nhận và trả kết quả

- *Kết luận*: Định luật II Newton

3. Hoạt động 1.4: Đề xuất giải pháp

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS xem video mô tả dụng cụ, 2 video TN kiểm chứng Định luật II Newton. Thực hiện các nhiệm vụ trên PHT số 1 và 2

(a) Video 1: TN khảo sát gia tốc của xe trong trường hợp giữ nguyên khối lượng xe (con trượt) và lực kéo thay đổi.

Link: https://youtu.be/JZDdqmOCu_Q?si=GomJtRhNaJ_FlMg

(b) Video 2: TN khảo sát gia tốc của xe trong trường hợp giữ nguyên lực kéo và thay đổi khối lượng xe (con trượt)

Link: <https://youtu.be/ebeQDvFhEPg?si=IUEQwWs2SIih4aea>

- *Thực hiện nhiệm vụ*: Dựa trên bảng số liệu thu thập được, tính toán và rút ra kết luận $a \sim F$, $a \sim 1/m$. Hoàn thành PHT số 1 và 2

- *Báo cáo*: HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân xem video, thảo luận nhóm để thống nhất câu trả lời cho PHT số 1 và 2; đại diện nhóm nộp kết quả thảo luận trên Padlet

- *Kết luận*: Định luật II Newton

B. Pha 2: Trong giờ học

1. Hoạt động 1: Tổng kết kiến thức tự học về Định luật II Newton

a. Mục tiêu

- N1. Phát biểu và nêu được ý nghĩa của Định luật II Newton; ý nghĩa khối lượng

- N1. Nhận biết được sự xuất hiện của lực; ảnh hưởng của lực và khối lượng đến sự thay đổi chuyển động khi đẩy xe hàng trong chuyển động

- N4. So sánh, phân tích sự thay đổi chuyển động (nhanh hay chậm) của xe hàng trong trường hợp: (1) cùng lực đẩy nhưng khác khối lượng; (2) cùng khối lượng nhưng khác lực đẩy)

- N4. Giải thích được mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc trong chuyển động của vật

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	HS chia nhóm, thực hiện nhiệm vụ: tổng kết kiến thức tự học về Định luật II Newton (PHT số 3)
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	Hoàn thành PHT số 3
Bước 3. Báo cáo- Thảo luận	- Đại diện 1 nhóm trình bày. - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4. Kết luận	GV tổng hợp báo cáo thảo luận của HS, kết luận nội dung: - Định luật II Newton - Định nghĩa: Khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật. - Tính chất của khối lượng: Là đại lượng vô hướng, dương, không đổi đối với mỗi vật; Có tính chất cộng

2. Hoạt động 2.1 và 2.2. Thực hiện giải pháp và Báo cáo, thảo luận

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ	- HS làm việc nhóm thực hiện TN tìm hiểu Định luật II Newton
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	- HS thực hiện nhiệm vụ trên PHT số 1, 2
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện 1 nhóm trình bày. - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4: Kết luận	- GV tổng kết ĐG kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS - Kết luận: Định luật II Newton

C. Pha 3: Sau giờ học

Hoạt động 2.3: Vận dụng kiến thức Định luật II Newton

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ	HS làm bài trắc nghiệm cá nhân trên link Quizizz
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	HS hoàn thành bài tập cá nhân trên Quizizz
Bước 3: Báo cáo và nhận xét	HS nhận được điểm đánh giá bài trắc nghiệm ngay khi hoàn thành bài tập trên Quizizz
Bước 4: Kết luận	Vận dụng Định luật II Newton vào giải các bài tập định lượng

3.2.2 Tiết 2

A. Pha 1: Trước khi đến lớp

Hoạt động: Phân dạng bài tập liên quan đến Định luật II Newton

- a. Mục tiêu: Biết cách vận dụng Định luật II Newton để giải quyết các bài toán
- b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ	HS xem video và ebook trên Google Classroom
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	HS ghi chép hướng dẫn, phân dạng bài tập
Bước 3: Báo cáo và nhận xét	Phân loại các dạng bài tập
Bước 4: Kết luận	Hướng dẫn giải quyết các tình huống bằng Định luật II Newton

B. Pha 2: Trong giờ học

Hoạt động 3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn

- a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.4
- b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ	- HS làm việc nhóm theo kỹ thuật khăn trải bàn và hoàn thành PHT số 4
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	- Ghi câu trả lời cá nhân vào các ô vòng ngoài - Tổng hợp câu trả lời của nhóm ở ô chính giữa - HS thực hiện nhiệm vụ trên PHT số 4
Bước 3: Báo cáo và nhận xét	- Mỗi nhóm lần lượt trình bày sản phẩm HĐ nhóm (mỗi nhóm giải 1 bài theo sự phân công của GV) - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4: Kết luận	Vận dụng Định luật II Newton vào giải các bài tập định lượng

C. Pha 3: Sau giờ học

1. Hoạt động 3.1: Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn
- a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.4
- b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ	HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân, hoàn thành PHT HĐ 3.1
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	HS hoàn thành bài tập cá nhân trên Google Classroom
Bước 3: Báo cáo và nhận xét	HS nhận được điểm ĐG sau khi hoàn thành bài tập
Bước 4: Kết luận	Vận dụng Định luật II Newton vào giải quyết các tình huống thực tiễn

2. Hoạt động 3.2 Vẽ sơ đồ tư duy

a. Mục tiêu: Biểu diễn mối liên hệ giữa các đơn vị kiến thức liên quan đến Định luật II Newton

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ	HS vẽ sơ đồ tư duy và nộp lên hệ thống
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	HS nộp sơ đồ tư duy
Bước 3: Báo cáo và nhận xét	HS tổng kết kiến thức Định luật II Newton
Bước 4: Kết luận	Tổng kết kết quả vẽ sơ đồ tư duy của các nhóm

KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Trên cơ sở lí luận và thực tiễn tổ chức dạy học đảo ngược định hướng phát triển NL HS, NC triển khai thiết kế kế hoạch dạy học phần Động lực học như sau:

Thứ nhất, phân tích cấu trúc, mạch nội dung, các kiến thức trọng tâm phần Động lực học trong CTGDPT 2018. Các nội dung được chia thành 5 chủ đề, ở mỗi chủ đề chúng tôi phân tích YCCĐ, từ đó xác định mục tiêu chủ đề và mục tiêu phát triển các thành tố NLVL qua từng nội dung của chủ đề.

Thứ hai, xác định các HĐ triển khai trong mỗi bài học của từng chủ đề để từ đó thiết kế hoạch dạy học theo mô hình LHĐN hướng phát triển NLVL.

Thứ ba, thiết kế kế hoạch dạy học 6 bài học thuộc 2 chủ đề của phần Động lực học với các HĐ tìm tòi, khám phá kiến thức được thiết kế phù hợp với quy trình đã đề xuất ở chương 2. Trong mỗi HĐ, mục tiêu được xác định với các CSHV của NLVL đồng thời trong mỗi CH của các PHT, chúng tôi cũng xác định các CSHV tương ứng phù hợp với mục tiêu hoạt động để làm cơ sở thu thập số liệu trong quá trình TNSP.

CHƯƠNG 4

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4.1 Mục đích thực nghiệm sư phạm

Với các tiến trình dạy học đã thiết kế, chúng tôi tiến hành TNSP với mục đích:

- Kiểm tra tính khả thi của tiến trình dạy học, HLS và hệ thống nhiệm vụ được sử dụng trong quá trình dạy học đảo ngược đối với phần Động lực học.
- Kiểm chứng mức độ tác động của mô hình can thiệp đến sự phát triển NLVL của HS trên cả bình diện kết quả đầu ra và quá trình biểu hiện hành vi.
- Phân tích cơ chế tác động của mô hình qua các minh chứng định tính về tham gia học tập, chất lượng tương tác và mức độ chuyển hóa giữa các pha của LHĐN.

4.2 Đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm

4.2.1 Thực nghiệm sư phạm vòng 1

- *Đối tượng TNSP*: Mẫu NC được lựa chọn theo các nguyên tắc: cùng khối lớp 10, cùng học phần Động lực học theo CTGDPT 2018, có điều kiện tổ chức dạy học tương đối tương đồng, chấp nhận phối hợp đầy đủ trong suốt thời gian TNSP và có thể thu thập dữ liệu trước, trong và sau tác động. Dữ liệu vòng 1 được phân tích theo lý thuyết thống kê cổ điển để ĐG độ khó và độ phân biệt của từng CH (dữ liệu được trình bày ở link [PHAN TICH DTC VA DO PHAN BIET TNSP VONG 1](#) – Mã QR tại Phụ lục XVI), làm căn cứ để hiệu chỉnh học liệu, nhiệm vụ học tập và công cụ đo.

+ Lớp ThN: 10/6 (38 HS) trường trung học phổ thông Nguyễn Trãi, 10A2 và 10A17 trường trung học phổ thông FPT Đà Nẵng.

+ Lớp ĐC: 10/5 (39 HS) trường trung học phổ thông Nguyễn Trãi.

- *Thời gian TNSP*: từ tháng 10 đến hết tháng 11 năm 2022.

- *Phương pháp TNSP*

+ Quan sát trực tiếp HS trong các giờ TNSP

+ Trao đổi với GV giảng dạy về tổ chức dạy học phát triển NL HS

+ Phân tích và xử lý số liệu TNSP

4.2.2 Thực nghiệm sư phạm vòng 2

- *Đối tượng TNSP*

+ Lớp ThN: 10/5 (38 HS) trường trung học cơ sở và trung học phổ thông Nguyễn Khuyến, 10/26 (45 HS) trường trung học phổ thông Phan Châu Trinh và 45 HS lớp 10/8 trường trung học phổ thông Nguyễn Hiền.

+ Lớp ĐC: 10/3 (40 HS) trường trung học cơ sở và trung học phổ thông Nguyễn Khuyến, 10/9 (42 HS) trường trung học phổ thông Phan Châu Trinh và 42 HS lớp 10/7 trường trung học phổ thông Nguyễn Hiền

- *Thời gian TNSP*: Tháng 10 năm 2023 đến tháng 4 năm 2024

- *Phương pháp TNSP*

+ Quan sát HS trực tiếp trong các giờ TNSP

- + Trao đổi với GV giảng dạy về NLVL của HS
- + Điều tra HS trước và sau tác động
- + Phân tích PHT, kết quả thảo luận nhóm
- + Phân tích bài làm trực tuyến và bài kiểm tra của HS

4.3 Vấn đề nghiên cứu

NC tập trung giải quyết các VĐ như sau:

VĐ1: Tìm hiểu hiệu quả tác động của mô hình LHĐN đến sự phát triển NLVL của HS lớp ThN.

VĐ2: Phân tích sự phát triển NLVL của một số HS trong NC trường hợp.

VĐ3: Tìm hiểu sự khác biệt về KQHT giữa các nhóm HS trong lớp ThN sau quá trình TNSP.

VĐ4: Tìm hiểu sự phát triển của các thành tố/CSHV của NLVL qua các pha.

VĐ5: Tìm hiểu sự khác biệt về KQHT của lớp ThN và lớp ĐC (trong điều kiện đã kiểm tra mức tương đương đầu vào)

4.4 Phương pháp thực nghiệm sư phạm

Trong mỗi vòng TNSP, NC được triển khai *theo thiết kế bán thực nghiệm trước – sau tác động* với nhóm ĐC không tương đương. Quá trình phân tích tập trung vào sự phát triển NLVL của HS trong suốt thời gian tác động; trong khi đó, kết quả kiểm tra sau tác động giữa hai nhóm ThN và đối chứng ĐC chủ yếu được sử dụng để *ĐG ĐTC và giá trị của dữ liệu*

Bảng 4.1. Thiết kế nghiên cứu trước và sau tác động với các nhóm tương đương

Nhóm	Kiểm tra trước tác động	Tác động	Kiểm tra sau tác động
Thực nghiệm	O ₁	X	O ₃
Đối chứng	O ₂	-	O ₄

Để kiểm soát các biến nhiễu, NC áp dụng các biện pháp sau. Thứ nhất, *yếu tố GV* được kiểm soát bằng cách các GV được thống nhất kế hoạch, nội dung, tiến độ và tiêu chí ĐG trước khi dạy. Thứ hai, *yếu tố học liệu* được kiểm soát bằng cách bảo đảm hai nhóm cùng học một nội dung kiến thức cốt lõi, cùng mục tiêu bài học và cùng thời lượng CT; điểm khác biệt chủ yếu nằm ở hình thức tổ chức dạy học, trong đó nhóm ThN được học theo mô hình LHĐN với HLS và nhiệm vụ học tập trước - trong - sau giờ học, còn nhóm ĐC học theo cách truyền thống. Thứ ba, *thời lượng học tập* được kiểm soát bằng cách bảo đảm số tiết học chính khóa của hai nhóm là như nhau; thời lượng học ngoài lớp ở nhóm ThN được quy định bằng nhiệm vụ cụ thể, thời hạn hoàn thành và công cụ theo dõi, để tránh tình trạng “tăng thời lượng học” trở thành biến nhiễu thay cho tác động của mô hình. Thứ tư, *nội dung KTĐG* được kiểm soát bằng việc sử dụng cùng nguyên tắc xây dựng công cụ, cùng ma trận nội dung và cùng tiêu chí chấm giữa các nhóm. Ngoài mẫu định lượng, NC còn lựa chọn một số trường hợp điển hình với tiêu chí dựa trên mức độ tham gia học trước giờ học và sự đa dạng về biểu hiện NL.

4.5 Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm

Để đạt được các mục đích TNSP, chúng tôi thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Hiệu chỉnh tiến trình dạy học, HLS và công cụ ĐG qua vòng 1 TNSP.
- Tổ chức dạy 6 bài thuộc các chủ đề “Tổng hợp-Phân tích lực”, “Ba Định luật Newton”, “Các lực thực tiễn” – VL 10 – Sách Kết nối tri thức theo mô hình LHĐN. Lớp ThN được tổ chức theo mô hình LHĐN và lớp ĐC được tổ chức theo phương pháp truyền thống.
- Thu thập dữ liệu định lượng từ bài kiểm tra trước và sau tác động, PHT trực tuyến, rubric HD tại lớp và sản phẩm vận dụng sau giờ học.
- Thu thập dữ liệu định tính từ quan sát lớp học, phỏng vấn HS và hồ sơ học tập.
- Phân tích dữ liệu bằng các phép kiểm định thống kê phù hợp với giả định phân phối, kết hợp đối chiếu với minh chứng định tính để diễn giải kết quả.

4.6 Tiến trình thực nghiệm sư phạm

Tiến trình TNSP gồm ba giai đoạn. Giai đoạn 1 là chuẩn bị: xây dựng HLS, thống nhất kế hoạch bài dạy với GV tham gia, thử nghiệm công cụ và tổ chức pretest. Giai đoạn 2 là triển khai can thiệp qua 2 vòng: HS lớp ThN học theo ba pha của LHĐN, còn lớp ĐC học theo tiến trình thông thường; ở giai đoạn này, NC đồng thời thu thập dữ liệu quá trình. Giai đoạn 3 là hậu kiểm: thực hiện kiểm tra, phỏng vấn HS tiêu biểu và tổng hợp hồ sơ học tập để đối chiếu với dữ liệu định lượng.

Ở pha trước khi đến lớp, HS được giao nhiệm vụ thông qua Phiếu dẫn dò, trong đó nêu rõ các yêu cầu học tập cá nhân hoặc theo nhóm, thời hạn hoàn thành và các đường dẫn truy cập tài nguyên trực tuyến (Google Classroom, Padlet, Google Form, Quizizz). Nội dung tự học bao gồm: (i) HD 1.1 - *tiếp cận VD* qua video ngắn, hình ảnh hoặc tình huống trải nghiệm; (ii) HD 1.2 - *thực hiện PHT trực tuyến* trên Google Form để *ghi nhận dự đoán và nhận thức ban đầu*; (iii) HD 1.3 - *tiếp nhận kiến thức* qua video bài giảng không quá 10 phút; và (iv) HD 1.4 – *đề xuất giải pháp* thực hiện HD khám phá, hình thành kiến thức mới.

Ở pha tại lớp, GV triển khai các HD sau:

- *HD 1: Nhận xét các PHT tự học của HS* và giải đáp thắc mắc. HD này giúp HS nhận ra những thiếu sót trong quá trình thao tác tư duy và tự điều chỉnh. GV cùng HS giải đáp thắc mắc.
- *HD 2.1 và 2.2: Thực hiện TN* tìm hiểu kiến thức, hoàn chỉnh kiến thức mới của bài học, ghi nhận kết quả, rút ra kết luận và *báo cáo, thảo luận*
- *HD 2.3: Vận dụng kiến thức* vừa hình thành vào giải quyết các tình huống thực tiễn đơn giản; luyện tập, củng cố kiến thức thông qua các trò chơi trên Quizizz.

Ở pha sau giờ học, HS thực hiện các nhiệm vụ trực tuyến sau:

- *HD 3.1: Vận dụng kiến thức đã học vào giải quyết các tình huống thực tiễn liên quan* và hoàn thành các CH trắc nghiệm để luyện tập, củng cố kiến thức.
- *HD 3.2: Triển khai VD NC mới*

4.7 Xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá sự phát triển năng lực vật lí trong quá trình học tập theo mô hình Lớp học đảo ngược

4.7.1 Nguyên tắc xây dựng công cụ kiểm tra đánh giá trong dạy học phát triển năng lực vật lí theo mô hình Lớp học đảo ngược

Các công cụ ĐG được xây dựng theo năm nguyên tắc. Thứ nhất, bám sát cấu trúc NLVL đã xác định trong luận án, bảo đảm mỗi công cụ có thể quy chiếu đến thành tố NL và CSHV tương ứng. Thứ hai, bảo đảm tính tương thích với logic ba pha của mô hình LHĐN, từ đó theo dõi được tiến trình phát triển từ học trước, học có hướng dẫn đến vận dụng độc lập. Thứ ba, kết hợp giữa ĐG quá trình và ĐG tổng kết, nhờ đó tránh thu hẹp NL thành kết quả của một bài kiểm tra duy nhất. Thứ tư, đảm bảo độ giá trị nội dung và ĐTC của công cụ thông qua việc đối chiếu với mục tiêu dạy học, khung NLVL, ma trận nội dung, ý kiến thẩm định của chuyên gia (góp ý về mức độ đại diện của các chỉ báo, sự rõ ràng của câu hỏi, mức độ phù hợp của tiêu chí chấm và tính tương thích giữa công cụ với bối cảnh dạy học phần “Động lực học”) và thử nghiệm trên HS (để rà soát độ khó, độ phân biệt của CH, điều chỉnh ngôn ngữ, độ dài, khả năng phân hóa). Đối với các rubric và bảng kiểm quan sát, ĐTC được xem xét thông qua mức độ nhất quán trong chấm giữa những lần chấm và giữa những người chấm khi cần thiết. Thứ năm, đảm bảo tính khả thi trong điều kiện thực tiễn dạy học ở trường trung học phổ thông. Công cụ ĐG không chỉ cần đúng về phương diện lí luận mà còn phải phù hợp với thời lượng lên lớp, điều kiện thiết bị, khả năng sử dụng công nghệ của GV và HS, cũng như khối lượng ĐG trong bối cảnh thực tế.

Chen và cộng sự [62] đã phát triển phương pháp ĐG phân tầng để đo lường hiệu quả của các HLS không chỉ dựa trên việc học trực tiếp mà còn dựa trên khả năng chuẩn bị cho việc học trong tương lai. Phương pháp này tổ chức người học tham gia chuỗi HĐ giải quyết VĐ theo ba cấp độ: (i) ĐG kiến thức nền và khả năng áp dụng trực tiếp trong các tình huống đơn giản; (ii) ĐG khả năng chuyển giao gần thông qua học có hướng dẫn và giải quyết VĐ tương tự; và (iii) ĐG tư duy thích ứng và chuyển giao xa bằng cách vận dụng, suy luận và kết nối kiến thức vào các tình huống mới. Cấu trúc bài kiểm tra của Chen gồm 4 phần liên hoàn: Kiểm tra trước can thiệp (Pre-test), Kiểm tra chuyển giao gần (Near Transfer Test), Học có hướng dẫn thêm (Scaffolded Learning Phase) và Kiểm tra chuyển giao xa (Far Transfer Test).

Cấu trúc phân tầng của bài kiểm tra Chen phù hợp với chu trình học trước – trong – sau lớp học của LHĐN. HS có thể *tiếp nhận nhiệm vụ chuẩn bị* trong pha trước khi đến lớp; *thảo luận, thực hiện TN, giải thích và lập luận* khi tham gia các HĐ tại lớp; và *thử thách với các tình huống mới, phức tạp* trong pha vận dụng mở rộng sau lớp. Sự tương thích này giúp quá trình KTĐG diễn ra xuyên suốt và gắn liền với HĐ học tập, thay vì tách rời như các bài kiểm tra truyền thống. Ưu điểm của việc tích hợp mô hình kiểm tra Chen trong LHĐN là khả năng phát triển NLVL một cách bền vững: *HS không chỉ nhớ kiến thức mà còn biết áp dụng, biết điều chỉnh nhận*

thức khi gặp tình huống mới, và hình thành tư duy khoa học linh hoạt. Bên cạnh đó, cách thiết kế phân tầng các mức độ kiểm tra cũng phù hợp với nguyên tắc cá thể hóa việc học trong LHDN, tạo điều kiện cho HS ở nhiều trình độ khác nhau đều có cơ hội phát triển.

4.7.2 Quy trình kiểm định công cụ

Quy trình kiểm định công cụ được thực hiện theo bốn bước.

Bước 1: thẩm định giá trị nội dung: nhóm chuyên gia đối chiếu từng công cụ với khung NLVL, YCCĐ của CT và mục tiêu của từng chủ đề học tập. Ở bước này, ý kiến chuyên gia được sử dụng để xác nhận tính phù hợp về nội dung, mức độ bao phủ và độ rõ của tiêu chí; không dùng để suy ra ĐTC của công cụ.

Bước 2: thử nghiệm công cụ trên nhóm HS tương đồng với mẫu NC chính nhằm phát hiện lỗi diễn đạt, nhiệm vụ quá dễ/quá khó, tiêu chí chấm chưa phân hóa hoặc thiếu rõ ràng. Dữ liệu từ vòng thử nghiệm được dùng để chỉnh sửa CH, thay đổi hướng dẫn làm bài và tinh gọn rubric.

Bước 3: phân tích đặc trưng đo lường của các bài kiểm tra ở vòng 1, đặc biệt là độ khó và độ phân biệt của từng CH. Những câu không đáp ứng yêu cầu được điều chỉnh hoặc loại bỏ trước khi sử dụng ở vòng 2.

Bước 4: kiểm tra độ ổn định của việc chấm và sử dụng công cụ. Với các rubric nhiều tiêu chí, NC so sánh mức thống nhất giữa người chấm; với các thang đo gồm nhiều chỉ báo, NC kiểm tra mức nhất quán nội bộ nếu điều kiện dữ liệu cho phép.

4.7.3 Hình thức đánh giá sự phát triển năng lực vật lí trong dạy học đảo ngược

Từ phân tích của Bảng 2.6, Bảng 3.4 và Bảng 3 – Phụ lục VIII về các CSHV được hình thành qua các pha trong từng bài học của hai chủ đề (Chủ đề 1 – Ba định luật Newton và Chủ đề 2 – Một số lực thực tiễn); NC tập trung phân tích một số CSHV được lặp lại qua các HĐ xuyên suốt quá trình triển khai dạy học của từng bài học trong cả 2 chủ đề, bao gồm: pha trước khi đến lớp (quan sát CSHV N1, N3, N4, T1, T2), pha trong giờ học (quan sát CSHV N1, N3, N4, T4, T5, T6, V1, V2) và pha sau giờ học (quan sát CSHV V1, V2).

a. Đánh giá quá trình học tập

❖ *Đánh giá qua thực hiện các nhiệm vụ học tập trước khi đến lớp (Kiểm tra trước can thiệp và chuyển giao gần)*

Đối với các nhiệm vụ học tập trước khi đến lớp, mức độ yêu cầu thường đặt ra là tiếp cận và phát hiện VĐ, đặt ra được CH liên quan đến VĐ bài học thông qua quan sát thực tế, trải nghiệm, kinh nghiệm bản thân; ghi nhớ kiến thức, mô tả các hiện tượng, quá trình VL sau khi tiếp nhận kiến thức bài học qua video bài giảng. GV có thể triển khai qua các phần mềm như Padlet, Google Form... để thu nhận ý kiến, dự đoán ban đầu của HS về hiện tượng, quá trình VL. Hình thức ĐG trực tuyến được sử dụng trong NC bao gồm trắc nghiệm hoặc trả lời ngắn. Các câu trắc nghiệm nhiều lựa chọn (1 đáp án) hoặc trắc nghiệm đúng sai được ĐG với điểm số cho mỗi câu trả lời đúng là 1 và không trả lời đúng là 0. Đối với câu trắc nghiệm nhiều lựa chọn

(nhiều đáp án) hoặc câu trả lời ngắn được sử dụng để ghi nhận các CSHV liên quan đến phát hiện VĐ, đề xuất dự đoán, đặt CH liên quan đến VĐ bài học... được ĐG qua rubric với điểm số tối đa là 4 và tối thiểu là 1 (theo 4 mức độ hoàn thiện hành vi).

❖ *Đánh giá qua thực hiện các nhiệm vụ học tập trong lớp học (Học có hướng dẫn thêm)*

Đối với các nhiệm vụ học tập tại lớp, HS thường thực hiện các HĐ thảo luận nhóm để tổng kết kiến thức tự học; thực hiện TN kiểm chứng, hình thành kiến thức bài học; và vận dụng kiến thức vào giải quyết các tình huống tương tự. NC sử dụng tự ĐG của HS và ĐG qua quan sát của GV. Tuy nhiên, trong thời gian giới hạn của lớp học chỉ có thể thực hiện *ĐG qua quan sát trên một số đối tượng HS* thuộc các nhóm điển hình để thu thập số liệu về mức độ biểu hiện của các HS trên. Các CHHV được quan sát để ĐG mức độ hoàn thiện hành vi của cá nhân HS bao gồm N1, N3, N4, T4, T5, T6. Để thực hiện việc này, NC xây dựng rubric để mô tả chi tiết tiêu chí ĐG ở các cấp độ khác nhau. Đánh giá qua thực hiện nhiệm vụ học tập sau khi lên lớp (Kiểm tra chuyên giao xa)

Theo quan điểm phát triển NL, việc ĐG sau khi học không lấy việc kiểm tra khả năng tái hiện kiến thức đã học làm trung tâm. ĐG sau khi học cần chú trọng khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng, thái độ trong bối cảnh có ý nghĩa. NC thực hiện ĐG nhiệm vụ sau mỗi bài học thông qua hệ thống bài tập trực tuyến được triển khai trên Quizizz, Google Form, Padlet hoặc Google Classroom. Bài tập được sử dụng bao gồm bài tập trắc nghiệm nhiều lựa chọn, trắc nghiệm đúng sai, trả lời ngắn hoặc bài tập tự luận để HS tự thực hiện theo cá nhân hoặc nhóm (tuỳ bài học cụ thể) ở mức độ vận dụng kiến thức vào giải quyết tình huống thực tiễn. Các CSHV được quan sát trong pha này bao gồm V1 và V2. Rubric ĐG mức độ biểu hiện của các thành tố NLVL qua các HĐ tại lớp được trình bày ở Phụ lục XII.

b. Đánh giá tổng kết

Sau khi kết thúc mỗi chủ đề hoặc chương, HS thực hiện một bài kiểm tra trực tuyến hoặc trực tiếp để ĐG tổng hợp mức độ đạt được mục tiêu của HS. Kết quả các bài *kiểm tra định kỳ* được sử dụng để ĐG hiệu quả của việc dạy học theo mô hình LHĐN đến KQHT của HS. Cùng với đó, kết quả các bài kiểm tra trực tuyến (sau mỗi tiết học) được sử dụng để ĐG mối tương quan giữa điểm HS thu nhận được trong quá trình học tập với KQHT của HS.

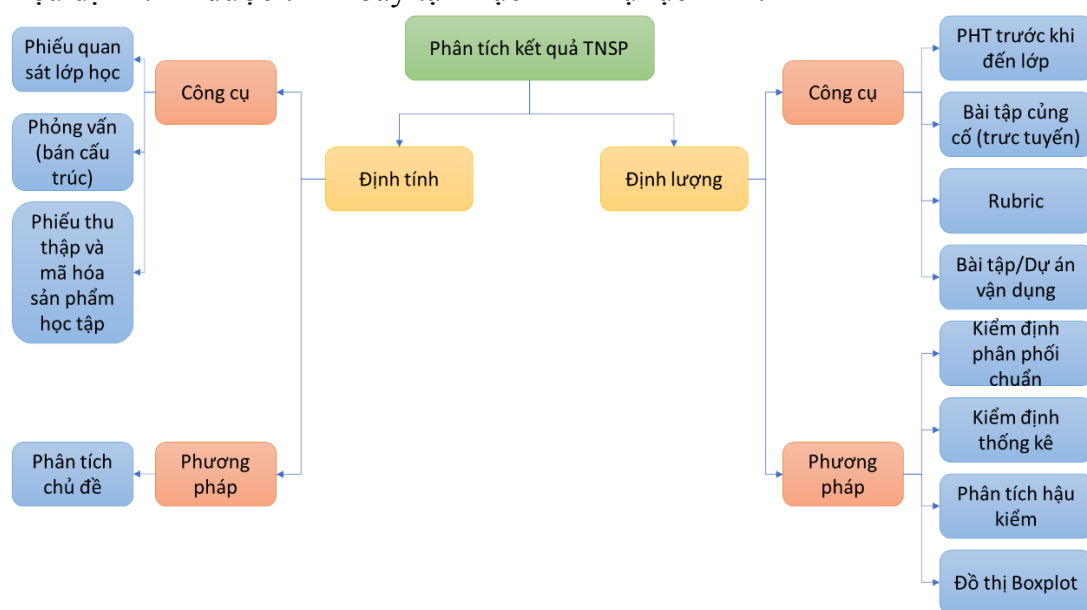
4.8 Thiết kế nghiên cứu và cách thức thu thập, xử lý dữ liệu

4.8.1 Thiết kế nghiên cứu

NC được triển khai theo thiết kế hỗn hợp nhúng (embedded mixed-methods design), trong đó thành phần định lượng giúp kiểm chứng tác động của mô hình đến sự phát triển NLVL và thành phần định tính được sử dụng để bổ sung minh chứng, diễn giải cơ chế tác động và làm rõ điều kiện triển khai mô hình trong thực tiễn.

Về định lượng, NC sử dụng thiết kế bán ThN dạng trước - sau tác động với nhóm ĐC không tương đương. Thiết kế này phù hợp với bối cảnh GD phổ thông cho phép so sánh sự thay đổi của nhóm ThN và nhóm ĐC trên cùng một nội dung dạy học, trong cùng khoảng thời gian và trong các điều kiện tổ chức tương đối tương đồng. Trong NC này, **biến độc lập** là việc tổ chức dạy học phần “Động lực học” theo mô hình LHĐN định hướng phát triển NLVL; **biến phụ thuộc** là mức độ phát triển NLVL của HS, được xác định thông qua ba thành tố NL, hệ thống CSHV và các công cụ ĐG (điểm bài kiểm tra trước và sau tác động, điểm các HĐ học tập theo các pha, kết quả rubric, bảng kiểm quan sát, sản phẩm học tập và minh chứng quan sát). Các biến cần kiểm soát gồm GV giảng dạy, nội dung kiến thức, thời lượng, nguyên tắc ĐG và mức độ tương đồng về điều kiện học tập. Hình 4.1 mô tả công cụ và phương pháp xử lý dữ liệu trong NC.

Về định tính: được thực hiện thông qua ba nguồn thông tin chính, bao gồm quan sát lớp học, phỏng vấn bán cấu trúc và phân tích sản phẩm học tập. NC tiến hành *quan sát các HĐ nhóm* tại lớp bằng cách kết hợp *ghi chép hiện trường* (mô tả diễn biến, phát biểu, tương tác GV-HS hay HS-HS theo mốc thời gian) với *bảng kiểm quan sát* các biểu hiện hành vi NLVL. HĐ quan sát được thực hiện bởi 2 GV để tăng tính khách quan. Sau quá trình học tập, NC thực hiện **phỏng vấn bán cấu trúc** nhằm tìm hiểu nhận thức, thái độ và trải nghiệm của HS với mô hình LHĐN cũng như sự thay đổi trong cách học và sự phát triển NLVL của HS. Bộ CH phỏng vấn gồm các CH mở định hướng và được ghi âm (có sự đồng ý của HS). Trong quá trình học tập, NC thu thập **sản phẩm** (gồm PHT, báo cáo nhóm, sản phẩm HĐ trực tuyến) như nguồn dữ liệu để ĐG quá trình phát triển NLVL của HS. Các sản phẩm được mã hóa theo nhóm và cá nhân để đảm bảo ẩn danh và thuận tiện phân tích. Công cụ thu thập dữ liệu định tính được trình bày tại Mục 1 – Phụ lục XIII.



Hình 4.1. Phân tích kết quả TNSP

4.8.2 Công cụ đo và quy trình kiểm định công cụ

Công cụ đo trong NC bao gồm: (1) bài kiểm tra dùng cho pretest và posttest; (2) hệ thống rubric ĐG các HĐ học tập trong lớp; (3) phiếu quan sát và bảng kiểm dùng để theo dõi CSHV trong quá trình học; (4) các sản phẩm học tập như bài tập tình huống, poster, sơ đồ tư duy, mô hình, bài trình bày và video học tập; và (5) nhật kí học tập, phiếu tự ĐG của HS. Việc lựa chọn công cụ này phù hợp với quy trình ĐG theo từng pha học tập mà luận án đã xây dựng, trong đó mỗi công cụ gắn với những CSHV cụ thể của NLVL.

Quy trình kiểm định công cụ được thực hiện theo các bước sau. Trước hết, giá trị nội dung của công cụ được thẩm định bởi chuyên gia trên cơ sở đối chiếu với khung NLVL, YCCĐ của CT và mục tiêu của từng chủ đề học tập. Tiếp theo, công cụ được thử nghiệm trên một nhóm HS tương đồng với mẫu NC chính để rà soát độ rõ của CH, mức độ phù hợp của nhiệm vụ và khả năng phân hóa. Đối với các thang đo và rubric nhiều tiêu chí, NC kiểm tra độ nhất quán nội bộ, mức độ thống nhất giữa người chấm hoặc độ ổn định của thang đo.

Bảng 4.2. Ma trận công cụ đo, mục đích và loại minh chứng

Công cụ	Mục đích	Minh chứng thu được	Ghi chú kiểm định
Bài kiểm tra trước tác động	Kiểm tra mức tương đương đầu vào	Điểm số nền trước can thiệp	Thử nghiệm và rà soát độ rõ, độ khó, độ phân biệt
Bài kiểm tra sau tác động	Đánh giá thay đổi kết quả đầu ra và đối sánh ThN–ĐC	Điểm số sau can thiệp	Dùng ma trận nội dung thống nhất với mục tiêu chương
PHT trực tuyến trước giờ khi đến lớp	Theo dõi nhận thức ban đầu và khả năng đặt CH, dự đoán	Điểm nhiệm vụ, câu trả lời mở, nhật ký tương tác	Đối chiếu với CSHV ở pha trước khi đến lớp
Rubric HĐ tại lớp	Đánh giá NL tìm hiểu, lập luận, hợp tác, thực hiện TN	Điểm rubric theo tiêu chí và ghi chú quan sát	Kiểm tra tính nhất quán giữa người chấm
Sản phẩm vận dụng sau giờ học	Đánh giá chuyển giao gần và chuyển giao xa	Bài tập tình huống, poster, sơ đồ tư duy, bài trình bày	Đối chiếu tiêu chí với V1, V2
Phiếu quan sát, phỏng vấn và hồ sơ học tập	Diễn giải cơ chế tác động, nhận diện khó khăn và quỹ đạo phát triển	Biên bản quan sát, bản ghi phỏng vấn, hồ sơ trường hợp	Tam giác hóa với dữ liệu định lượng

4.8.3 Cách thức thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu định tính và định lượng

Để trả lời các vấn đề NC đã đặt ra, dữ liệu thu được trong quá trình TNSP được xử lý và phân tích theo hướng kết hợp định lượng và định tính. Dữ liệu định lượng được sử dụng nhằm ĐG mức độ phát triển NLVL của HS và kiểm chứng sự khác biệt trước - sau tác động, giữa lớp ThN và lớp ĐC, cũng như giữa các nhóm HS trong lớp ThN. Dữ liệu định tính được sử dụng để làm rõ quá trình phát triển NLVL của HS qua các pha học tập, đồng thời bổ sung minh chứng để diễn giải các kết quả định lượng.

Dữ liệu định tính được thu thập từ quan sát lớp học, phỏng vấn HS, sản phẩm học tập và hồ sơ học tập cá nhân của HS. Trong đó, hồ sơ học tập bao gồm PHT trực tuyến, phiếu tự ĐG, rubric ĐG HĐ tại lớp của GV và các bài làm vận dụng của HS. Quy trình xử lý **dữ liệu định tính** được thực hiện theo hướng **phân tích nội dung kết hợp phân tích chủ đề**. Trước hết, toàn bộ tư liệu quan sát, phỏng vấn, sản phẩm học tập và hồ sơ học tập được tập hợp, chuyển về dạng văn bản và mã hóa theo từng HS, từng nhóm HS, từng chủ đề học tập và từng pha học tập. Tiếp theo, các đơn vị thông tin có ý nghĩa được mã hóa dựa trên ba thành tố của NLVL và hệ thống CSHV đã xác lập trong luận án. Từ các mã ban đầu, NC tiến hành nhóm mã, đối chiếu và hình thành các chủ đề phân tích như: sự phát triển NL nhận thức VL; sự phát triển NL tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL; sự phát triển NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học; mức độ tự học và chuẩn bị bài; mức độ hợp tác và phản biện học thuật.

Dữ liệu định lượng được thu thập từ các nguồn sau: bài kiểm tra trước và sau tác động, bài kiểm tra trực tuyến sau giờ học, PHT trực tuyến ở pha trước khi đến lớp, rubric ĐG HĐ tại lớp, bài tập vận dụng sau mỗi chủ đề và kết quả chấm điểm các CSHV của HS trong quá trình học tập. Các dữ liệu này được mã hóa theo HS, nhóm HS, lớp học, chủ đề học tập và pha học tập để phục vụ cho việc xử lý thống kê.

Dữ liệu định lượng được xử lý bằng các tham số thống kê mô tả gồm giá trị trung bình (GTTB), trung vị, giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, độ lệch chuẩn, độ lệch và độ nhọn nhằm mô tả xu hướng tập trung, mức độ phân tán và đặc điểm phân bố của dữ liệu. Trước khi thực hiện các kiểm định suy luận, nghiên cứu kiểm tra giả định phân phối chuẩn và, khi cần thiết, kiểm tra tính đồng nhất phương sai của dữ liệu.

- Đối với việc ĐG sự thay đổi KQHT của lớp ThN trước và sau tác động, NC sử dụng *kiểm định t cho mẫu ghép cặp*; trong trường hợp dữ liệu không đáp ứng giả định phân phối chuẩn, sử dụng kiểm định phi tham số tương ứng.

- Đối với việc so sánh kết quả giữa lớp ThN và lớp ĐC ở thời điểm trước và sau tác động, NC sử dụng *kiểm định t cho hai mẫu độc lập*; nếu giả định đồng nhất phương sai không được thỏa mãn, kết quả được đọc theo dòng *Equal variances not assumed*.

- Đối với việc so sánh kết quả giữa các nhóm HS trong lớp ThN (để kiểm tra được trình bày ở Phụ lục XIV), NC sử dụng One-way ANOVA khi dữ liệu đáp ứng các giả định cần thiết; nếu giả định đồng nhất phương sai không được bảo đảm, sử

dụng Welch ANOVA. Khi có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm, NC thực hiện phân tích hậu nghiệm để xác định cặp nhóm có sự khác biệt.

- Đối với dữ liệu được đo lặp lại qua các chủ đề học tập và các pha học tập như PHT trực tuyến trước khi đến lớp của các chủ đề 1, 2 (biến TP1-Near và TP2-Near), rubric ĐG HĐ tại lớp (TP1-Scaff và TP2-Scaff) và bài kiểm tra sau tác động, NC sử dụng ANOVA lặp đo; trong trường hợp dữ liệu không đáp ứng giả định, sử dụng kiểm định Friedman. Bên cạnh đó, NC sử dụng phân tích tương quan Pearson hoặc hệ số tương quan phù hợp để xem xét mối liên hệ giữa KQHT và một số biến số trong quá trình học tập của HS.

- Riêng đối với CSHV, điểm thô của từng CH hoặc nhiệm vụ học tập được mã hóa theo CSHV mà nhiệm vụ đó hướng tới ĐG. Trên cơ sở đó, NC tính điểm trung bình của từng CSHV theo từng bài học và từng pha học tập, từ đó xây dựng các bảng tổng hợp, sơ đồ radar, biểu đồ nhiệt và đường biểu diễn nhằm mô tả định lượng quá trình phát triển NLVL của HS.

4.9 Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm

4.9.1 Đánh giá định tính quá trình tổ chức các hoạt động học tập đảo ngược

a. Đánh giá định tính sau thực nghiệm vòng 1

Mục tiêu của TNSP vòng 1 là rà soát tính khả thi của quy trình tổ chức dạy học, HLS, cách giao nhiệm vụ và công cụ ĐG. Quá trình triển khai cho thấy một số VD:

- *Về hệ thống LMS*: quá trình đăng ký tài khoản gặp khó khăn khi một số HS không nhận được email xác nhận từ hệ thống (ban đầu sử dụng Moodle). Để khắc phục, nhóm NC phải thu thập thủ công thông tin và địa chỉ email của HS để ghi danh và gửi lại thông tin truy cập. Quy trình này vừa phức tạp, vừa kéo dài khoảng một tuần, gây bất tiện cho cả HS lẫn GV. Do đó, nhóm đã chuyển sang sử dụng Google Classroom, cho phép HS đăng nhập trực tiếp bằng tài khoản Gmail, từ đó rút ngắn thời gian và nâng cao tính thuận tiện.

- *Việc thiết kế HLS* yêu cầu GV có kỹ năng CNTT tốt, đặc biệt trong thiết kế video bài giảng. Các video ban đầu thường dài trên 10 phút, bám sát nội dung sách giáo khoa, nhưng chưa tạo được sự hứng thú học tập cho HS theo phản hồi từ GV bộ môn và HS. Nhóm NC đã điều chỉnh bằng cách *chia nhỏ video* với thời lượng không quá 5 phút/video, kết hợp các công cụ biên tập để tăng tính trực quan và sinh động. Việc chia nhỏ không thực hiện cơ học mà gắn trực tiếp với từng HĐ 1.1-1.4. Ví dụ, ở HĐ 1.1, video ngắn được xây dựng từ các tình huống thực tiễn nhằm khơi gợi vấn đề, giúp HS đưa ra dự đoán, phát hiện VD và đề xuất giả thuyết. Tiếp theo, HS xem video bài học để tìm hiểu kiến thức và thực hiện PHT nhằm củng cố, luyện tập ở mức độ ghi nhớ và thông hiểu.

- Các HĐ được thiết kế tương đối nhiều, đặc biệt là các HĐ tại lớp dẫn đến tính khả thi của việc thực hiện theo kế hoạch dạy học gặp khó khăn. Cụ thể:

+ Bài Định luật I Newton: HS được yêu cầu xem 4 video liên quan đến bài học. Số lượng video HS cần xem trước giờ lên lớp khá nhiều, một video liên quan đến cuộc thi Olympic nên không tải trực tiếp lên website được. Điều này tạo cảm giác khó khăn cho HS khi xem quá nhiều video nhưng chưa xác định được nội dung cần xem hay cơ sở để xác định VD bài học. HS cũng gặp khó khăn trong việc thực hiện các nhiệm vụ ôn tập sau giờ học do việc truy cập hệ thống cùng lúc nhiều người. Trong HĐ tại lớp, việc thiết kế dạy học theo trạm dẫn đến việc các nhóm chưa kịp luân chuyển qua các trạm đã hết thời gian vì mức độ phức tạp của các HĐ chưa đồng đều, dẫn đến phân bố thời gian không phù hợp. Điều này cho thấy khi vận dụng mô hình LHĐN, hiệu quả không chỉ phụ thuộc vào số lượng HĐ được thiết kế, mà chủ yếu phụ thuộc vào mức độ liên kết giữa nhiệm vụ trước khi đến lớp, trong giờ học và thời lượng thực tế của tiết học

+ Bài Định luật II Newton: Trong điều kiện nhà trường, việc tiến hành TN kiểm chứng Định luật II Newton trên lớp tốn nhiều thời gian nếu HS chưa được tiếp xúc qua các dụng cụ, nhận biết tính năng, vai trò cũng như cách sắp xếp và cách thức tiến hành thu thập số liệu. Giải pháp thay thế là chuyển một phần nội dung chuẩn bị TN sang pha trước khi đến lớp bằng video TN và PHT định hướng. Các PHT được giao trước khi đến lớp giúp HS xác định mục tiêu, dụng cụ và cách tiến hành TN, thu thập và xử lý thông tin. Tại lớp HS sẽ tiến hành phân tích trên số liệu TN để hoàn thành các nội dung của PHT

+ Bài Định luật III Newton: TN kiểm chứng Định luật III khó thực hiện trong điều kiện nhà trường. Do đó, để HS thực hiện được HĐ tìm hiểu kiến thức Định luật III cần quay video TN để HS quan sát, thu thập số liệu và phân tích kết quả.

+ Bài Trọng lực - Lực căng dây: Nội dung bài học gắn liền với thực tế và HS đã được tiếp cận ở cấp THCS. Do đó, để tạo hứng thú học tập cho HS, cần thiết kế các nhiệm vụ HĐ để thu hút sự tham gia của HS đồng thời video bài giảng cần đa dạng, sinh động để kích thích động cơ học tập của HS.

+ Bài Lực ma sát: Phần TN khảo sát lực ma sát cần làm rõ mục đích TN và cách thức tiến hành để HS có thể tự thực hiện thông qua HĐ nhóm tại lớp.

+ Bài Lực cản và lực nâng: Cần thiết kế các trò chơi và giới thiệu các ứng dụng thực tế để thông qua đó, HS phát hiện ứng dụng thực tiễn của kiến thức bài học.

b. Đánh giá định tính sau thực nghiệm vòng 2

Dữ liệu quan sát, hồ sơ học tập, sản phẩm học tập và phát ngôn của HS trong ThN vòng 2 cho thấy mô hình LHĐN đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc tổ chức chuỗi HĐ học tập liên thông giữa ba pha. Tuy nhiên, hiệu quả của mô hình không diễn ra một cách tự động, mà phụ thuộc vào quá trình hình thành dần thói quen tự học, khả năng hợp tác và mức độ tham gia thực chất của HS trong từng HĐ.

- Về thói quen tự học tại nhà: Ban đầu HS chủ yếu coi tự học là hoàn thành các bài tập của bài trước theo yêu cầu của GV, chưa hình thành thói quen chuẩn bị bài

mới và chủ động tìm kiếm tri thức. Do đó, việc thực hiện các nhiệm vụ học tập trước khi đến lớp còn nhiều hạn chế. Để khắc phục, nhóm NC tổ chức cho HS làm quen với các nhiệm vụ tìm hiểu kiến thức HĐ trải nghiệm được thiết kế ở mức độ đơn giản, gắn với bối cảnh thực tiễn nhằm kích thích động cơ và hứng thú học tập. Các nhiệm vụ này được giao qua nhóm trao đổi học tập của lớp, đồng thời phân công tổ trưởng và nhóm trưởng nhắc nhở, đôn đốc và kiểm tra tiến độ thường xuyên. Nhờ vậy, HS làm quen với việc tự học, tự làm việc với tài liệu để tìm kiếm kiến thức mới trước khi đến lớp; từ đó hình thành ở HS nhận thức VL.

- *Về khả năng làm việc nhóm* trước khi đến lớp: HS đã quen với việc làm nhóm không chỉ trong việc học tập môn VL mà ở các môn khác nên việc thực hiện các nhiệm vụ nhóm, trao đổi và chia sẻ ý kiến trong nhóm cũng tạo điều kiện thuận lợi cho HS trong việc trình bày ý kiến cá nhân. Tuy nhiên, do thời gian học tập của HS phân bố đều cho các môn học, ở các môn học khác HS cũng được yêu cầu làm việc nhóm hoặc thực hiện các nhiệm vụ về nhà nên việc triển khai HĐ nhóm tại nhà trong việc học tập môn VL cần sự theo dõi, nhắc nhở thường xuyên của GV cũng như tổ trưởng, nhóm trưởng.

- *Phân tích dữ liệu định tính từ phát ngôn* của HS trong quá trình học tập theo mô LHDN cho thấy những biểu hiện rõ rệt của ba thành tố NLVL: Nhận thức VL, Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học (Trích dẫn minh họa câu trả lời của HS được trình bày ở Mục 2 - Phụ lục XIII).

+ Trước hết, NL nhận thức VL được thể hiện qua việc HS sử dụng ngôn ngữ VL để giải thích các hiện tượng đơn giản. Ví dụ, một HS phát biểu: *Khi xe rẽ phải đột ngột, mình bị nghiêng về bên trái. Đây là do quán tính giữ cơ thể theo hướng cũ.* – cho thấy HS tìm hiểu khái niệm quán tính qua HĐ trực tuyến và có khả năng diễn đạt lại bằng ngôn ngữ của mình. HS phát biểu được Định luật II Newton: *“Gia tốc của một vật tỉ lệ thuận với lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng. Khối lượng đặc trưng cho quán tính, nghĩa là vật có khối lượng lớn sẽ khó thay đổi trạng thái chuyển động”* cũng như rút ra được mối liên hệ giữa gia tốc với lực tác dụng tổng hợp và khối lượng thông qua việc thảo luận và hoàn thành PHT: *“Trong trường hợp cùng lực đẩy nhưng khác khối lượng, xe nhẹ sẽ có gia tốc lớn hơn. Còn khi cùng khối lượng nhưng lực đẩy khác nhau, lực lớn hơn sẽ tạo ra gia tốc lớn hơn”*.

+ Tiếp theo, ở thành tố tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL, HS cho thấy khả năng quan sát, nhận diện và diễn giải hiện tượng xung quanh thông qua lăng kính VL. Trong HĐ Tìm hiểu thí nghiệm Galille, các HS trong nhóm đã thảo luận để giải thích về chuyển động của viên bi trên hai máng nghiêng và đưa ra phán đoán *“Khi viên bi chuyển động lên máng 2, quán tính của nó khiến viên bi tiếp tục di chuyển theo hướng chuyển động ban đầu. Tuy nhiên, trọng lực ngược chiều với chuyển động làm vận tốc của viên bi giảm dần”*. Từ đây, HS dự đoán *“Nếu giảm góc nghiêng α của máng 2, quãng đường viên bi lăn sẽ dài hơn”* và *“Nếu bỏ qua ma sát, viên bi chỉ*

chịu tác dụng của trọng lực và phản lực. Lực tổng hợp lúc này bằng 0 khi viên bi sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng ngang”. HS tham gia thảo luận nhóm để tiến hành TN kiểm chứng Định luật II và III Newton dựa trên các video đã được cung cấp trên hệ thống trực tuyến, điều này HĐ thảo luận diễn ra thuận lợi và nhanh chóng; HS đã tìm hiểu về dụng cụ và nguyên tắc tiến hành TN. Tại lớp HS thao tác với dụng cụ TN, chẳng hạn TN ĐL III Newton thuận lợi, quan sát và ghi chép chỉ số lực kế. Nhờ vậy, việc triển khai HĐ tại lớp theo phương pháp dạy học theo trạm được diễn ra theo đúng kế hoạch, các nhóm được luân phiên qua các trạm trong thời gian tiết học, đảm bảo HS vừa hình thành được kiến thức mới bài học vừa có thời gian cho các HĐ vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

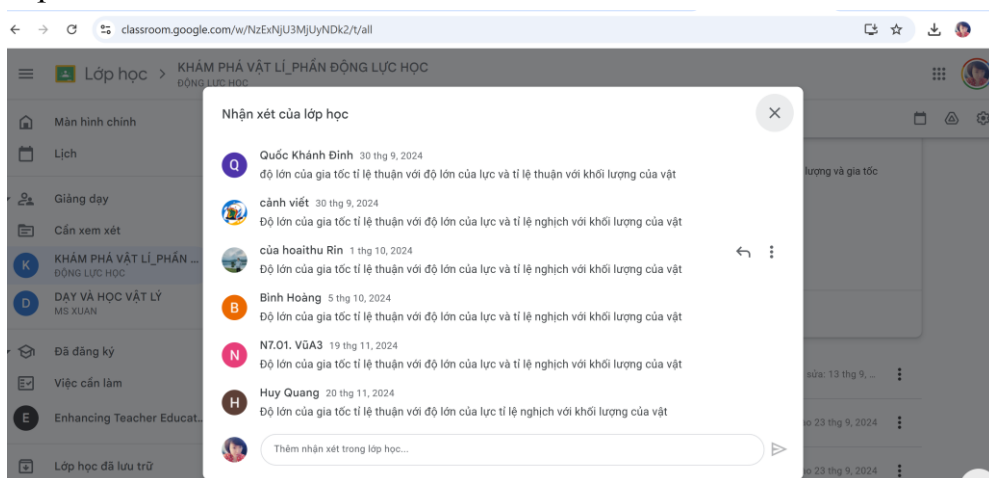
+ Cuối cùng, thành tố NL vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học được thể hiện rõ qua việc HS lý giải, giải thích và giải quyết các tình huống thực tiễn liên quan đến kiến thức bài học. Qua các video ngắn về các tình huống thực tiễn đã cung cấp trên hệ thống, HS đã được làm quen với tình huống, quan sát và đưa ra dự đoán ban đầu hoặc giải quyết các tình huống đơn giản, tương tự. Tại lớp, sau khi đã hình thành kiến thức, HS có thể giải quyết đa dạng tình huống thực tiễn liên quan đến kiến thức bài học (như chuyển động đi lại của người, chèo SUP, chuyển động của tên lửa, chuyển động bằng phản lực...). Sau giờ học, HS làm việc nhóm và thực hiện các mô hình TN đơn giản, tự tạo để khảo sát định luật II Newton hoặc ứng dụng các lực thực tiễn vào việc thiết kế các mô hình nhà chống lũ, hệ thống phanh khẩn cấp... HS cũng tự quay các video clip để trình bày về các tình huống thực tiễn liên quan đến các định luật Newton và đề xuất giải pháp đảm bảo an toàn trong tham gia giao thông hay thực hiện các thí nghiệm tại nhà liên quan đến quán tính.

Tổng thể, các trích dẫn định tính cho thấy rằng mô hình LHĐN tạo điều kiện thuận lợi để HS phát triển cả chiều rộng và chiều sâu của NLVL, thông qua sự tham gia tích cực, hợp tác và chủ động kiến tạo tri thức

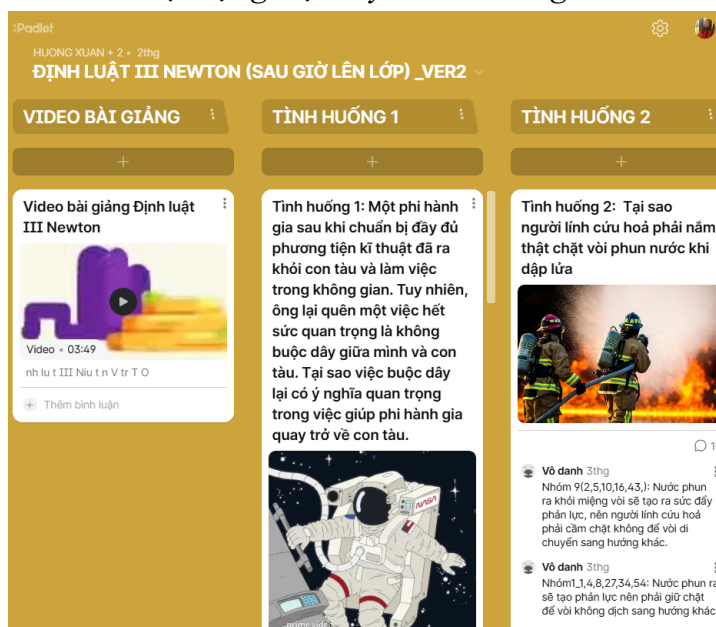
- Về các HĐ tại lớp: HS thích thú trong việc chia sẻ trải nghiệm của bản thân trong quá trình tự học tại nhà, bước đầu phát hiện được “Lực không phải là nguyên nhân của chuyển động”. Trong HĐ tiến hành TN, HS thích thú với việc sử dụng phần mềm trong việc phân tích video TN kiểm chứng định luật. Tuy nhiên, do hạn chế về trang thiết bị nên tại lớp, chúng tôi chỉ chia thành hai nhóm để thực hiện phân tích TN và yêu cầu HS về nhà tự phân tích trên video được GV cung cấp.

- Về HĐ luyện tập, củng cố, HS hứng thú với việc tham gia trả lời câu hỏi trực tuyến và vận dụng kiến thức để xử lý tình huống, nộp câu trả lời trên Google form hoặc Padlet. Vì việc tiếp nhận kiến thức được thực hiện kết nối từ trước, trong và sau giờ học tạo điều kiện cho HS hình thành một số biểu hiện của NLVL như Nhận thức VL (trước giờ học), Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL (trong giờ học) và Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học (trong và sau giờ học).

Dưới đây là một số hình ảnh HS hoàn thành các nhiệm vụ học tập trước và sau giờ lên lớp.



Hình 4.2. Hoạt động trực tuyến trên Google Classroom



Hình 4.3. Hoạt động vận dụng trên Padlet

c. Phân tích mối liên hệ giữa hoạt động học tập, thành tố năng lực vật lý và minh chứng đánh giá trong các bài thực nghiệm

Đối với bài “*Tổng hợp và phân tích lực – Cân bằng lực*”, pha trước khi đến lớp được thiết kế để HS tự học về các lực cân bằng và không cân bằng, từ đó hình thành nền nhận thức ban đầu về trạng thái lực và dự đoán đặc điểm của các lực cân bằng. Ở đây, HĐ trực tuyến chủ yếu tác động đến CSHV N1 và một phần T2, vì HS phải nêu được khái niệm các lực cân bằng, không cân bằng và đưa ra dự đoán ban đầu. Sang pha trong giờ học, tình huống “giải cứu tàu Ever Given” buộc HS huy động hiểu biết đã có để xác định VĐ, sau đó ở HĐ hình thành kiến thức HS dùng hình vẽ để tổng hợp lực trên mặt phẳng, phân tích một lực thành các thành phần vuông góc và thảo luận trên PHT. Chính ở bước này, mối liên hệ với NLVL được thể hiện rõ hơn: HĐ vẽ, phân tích và giải thích bằng hình học vector tác động trực tiếp CSHV N1,

N3, còn các bài luyện tập theo góc và nhiệm vụ sau giờ học kiểm tra khả năng dùng quy tắc tổng hợp – phân tích lực để giải các tình huống cụ thể, tức là chuyển sang thành tổ vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.

Đối với bài “*Định luật I Newton*”, các HĐ 1.1 và 1.2 đặt HS trước CH “lực có phải là nguyên nhân làm cho vật chuyển động và duy trì chuyển động của vật hay không”, qua đó bộc lộ dự đoán và quan niệm sai phổ biến. HĐ 1.3 và 1.4 yêu cầu HS mô tả chuyển động trên máng nghiêng, giải thích mối quan hệ giữa lực và quán tính, đồng thời đề xuất phương án TN; như vậy, pha trước khi đến lớp không chỉ cung cấp thông tin mà còn bộc lộ quan niệm ban đầu và chuẩn bị cho xung đột nhận thức trong giờ học. Sang pha trong giờ học, HS tổng kết kiến thức tự học qua trò chơi mảnh ghép, sau đó thực hiện và phân tích TN Galile/mô phỏng PhET. Sự đối chiếu giữa dự đoán ban đầu và kết quả quan sát/TN là cơ chế giúp HS điều chỉnh hiểu biết khái niệm. HĐ này tác động đồng thời đến các CSHV N1, N3, N4, T4, T5, T6. Ở pha sau giờ học, các nhiệm vụ về an toàn giao thông, quán tính và vật trên xe tiếp tục kiểm tra khả năng giải thích và chuyển giao xa, tức là tác động tới *thành tố vận dụng*.

Đối với bài “*Định luật II Newton*”, ở pha trước giờ học, HS xem video, so sánh các trường hợp đồng thời thiết kế phương án TN khảo sát mối quan hệ này; HĐ chủ yếu phát triển N3, N4, T2, T3. Trong giờ học, HS trực tiếp thực hiện TN, tính toán, vẽ đồ thị để rút ra mối liên hệ và phát biểu Định luật II Newton và thảo luận các bài toán thực tiễn như cất, hạ cánh của máy bay. Vì vậy, bài này cho phép quan sát sự phát triển các CSHV T4, T5, T6, N1, N2, N4 trên cơ sở dữ liệu TN, trong khi các nhiệm vụ về sân bay, tốc độ xe, tải trọng và giải pháp kỹ thuật mở rộng sang CSHV V1, V2, V3, V5.

Đối với bài “*Định luật III Newton*”, ở pha trước giờ học, HS quan sát các video để nhận ra VD về lực và phản lực trong những bối cảnh gần với đời sống. Pha này chủ yếu kích hoạt T1, T2 và N1, vì HS phải đặt CH, dự đoán và mô tả đặc điểm ban đầu của tương tác lực. Trong giờ học, HĐ trung tâm là phân tích dữ liệu, thảo luận và rút ra nhận xét về phương, chiều, độ lớn của cặp lực – phản lực; đồng thời phân biệt cặp lực – phản lực với hai lực cân bằng. HĐ này tác động mạnh tới CSHV T4, T5, T6 và N1, vì HS không chỉ “xem” hiện tượng mà phải lập luận về hai vật tương tác, hai lực xuất hiện đồng thời, cùng độ lớn, ngược chiều và tác dụng lên hai vật khác nhau. Pha sau giờ học tiếp tục mở rộng sang giải thích va chạm ô tô, thể thao đối kháng, đẩy thuyền, đi bộ, tên lửa..., qua đó phát triển CSHV V1, V2, V3, V5.

Đối với bài “*Trọng lực và lực căng*”, tiến trình trong Phụ lục X cho thấy HLS được sử dụng như phương tiện khởi tạo biểu tượng trực quan, còn sự phát triển NLVL chủ yếu diễn ra khi HS phải thao tác với tình huống, TN và biểu diễn lực. Ở pha trước khi đến lớp, HS xác định VD, phát biểu giả thuyết liên quan đến trọng lực/lực căng, xem video bài giảng và đề xuất giải pháp cho TN xác định trọng tâm vật phẳng mỏng; ở đây, các HĐ chủ yếu tác động tới thành tố tìm hiểu (đặt CH, giả thuyết, đề xuất giải

pháp) và một phần nhận thức VL thông qua việc tiếp cận các khái niệm ban đầu. Trong giờ học, thiết kế dạy học theo góc giúp tách rõ ba mạch thành tố NL: góc xác định trọng tâm gắn với T4, T5, T6 và N3; góc tìm hiểu trọng lực – trọng lượng – khối lượng gắn với N1, N2, N5, V1; góc tìm hiểu lực căng dây gắn với N1, N3. Đặc biệt, bài toán “chú khỉ treo trên dây” ở phiếu vận dụng buộc HS phải phân tích các lực, xét điều kiện cân bằng và dùng hình chiếu lực để suy luận, nên minh chứng cho thành tố vận dụng được thể hiện khá rõ. Vì vậy, yếu tố tạo hiệu quả ở bài này không nằm riêng ở video hay hình ảnh, mà ở chuỗi nhiệm vụ yêu cầu HS dự đoán, ThN, biểu diễn lực và giải thích kết quả bằng ngôn ngữ VL.

Đối với bài “*Lực ma sát*”, kế hoạch dạy học trong Phụ lục X cho thấy bài này đã được thiết kế theo hướng mở dần qua ba pha. Ở pha trước khi đến lớp, HS tiếp cận tình huống, đề xuất dự đoán về các yếu tố ảnh hưởng đến lực ma sát và xây dựng phương án TN; do đó, pha này chủ yếu tác động tới T1, T2, T3 và N1. Trong giờ học, HS thực hiện hai TN kiểm chứng về sự phụ thuộc của lực ma sát; HS phải đọc số liệu, lập bảng, vẽ đồ thị, rút ra kết luận, đồng thời phân tích sự khác nhau giữa ma sát nghỉ và ma sát trượt. Đây là nơi thành tố T được thể hiện rõ nhất qua T4, T5, T6, đồng thời củng cố CSHV N1, N2, N5. Pha vận dụng tại lớp và sau giờ học tiếp tục yêu cầu HS giải thích vai trò của ma sát trong đi lại, thể thao, phanh xe, băng chuyền, tăng/giảm độ bám..., tức là chuyển sang CSHV V1, V2, V3. Vì vậy, minh chứng về NL vận dụng trong bài này không chỉ là các câu trắc nghiệm đúng – sai, mà còn là chất lượng lí giải của HS trong các nhiệm vụ mở về đời sống và thể thao.

Từ phân tích trên có thể thấy, hiệu quả của các bài học ThN không chỉ là kết quả của từng thành phần rời rạc như video, PHT hay thời lượng luyện tập, mà là kết quả của *sự liên kết có chủ đích giữa HĐ học tập ở từng pha với thành tố NLVL và công cụ ĐG tương ứng*. Các bài thiên về nhận thức khái niệm và sửa đổi quan niệm, như “Tổng hợp và phân tích lực” và “Định luật I Newton”, tác động mạnh hơn tới thành tố N; các bài có trọng tâm ThN và thiết lập quan hệ định lượng, như “Định luật II Newton” và “Lực ma sát”, cho thấy rõ vai trò của thành tố T; các bài gắn với bối cảnh gần gũi đời sống như “Định luật III Newton” và “Trọng lực – lực căng” tạo điều kiện tốt cho việc phát triển thành tố V.

4.9.2 Nghiên cứu trường hợp về quá trình phát triển năng lực vật lí qua mô hình lớp học đảo ngược

a. Thông tin chung về trường hợp nghiên cứu

Việc lựa chọn các trường hợp NC không thực hiện theo cách ngẫu nhiên mà theo chọn mẫu có chủ đích. Các trường hợp được lựa chọn dựa trên ba tiêu chí: mức độ tham gia học tập ở pha trước khi đến lớp; mức độ tham gia và thể hiện trong các HĐ tại lớp; và mức độ tiến bộ thể hiện qua KQHT và các minh chứng hành vi sau tác động. Từ đó, NC lựa chọn 9 HS lớp 10/8 trường THPT Nguyễn Hiền – Thành phố Đà Nẵng trong thời gian từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2023 đại diện cho các mức độ

tham gia và tiến bộ khác nhau để xây dựng hồ sơ trường hợp, qua đó phản ánh được các quỹ đạo phát triển đa dạng của NLVL trong cùng một mô hình can thiệp. Các HS này cùng tập thể lớp được học theo mô hình LHĐN phân kiến thức về Động lực học theo sách Kết nối tri thức và cuộc sống. Hồ sơ học tập của các bạn được ĐG qua HĐ trực tuyến trước khi đến lớp; quan sát và qua rubric đối với các HĐ tại lớp và HĐ luyện tập, vận dụng kiến thức sau mỗi bài học, mỗi chủ đề và kết thúc chương.

Dựa trên điểm mạnh và điểm yếu, phong cách học của các bạn, GV chia thành các nhóm: (3) có khả năng nhận thức và ghi nhớ kiến thức VL tốt; tích cực trao đổi, thảo luận, đặt câu hỏi hoặc nêu ý kiến cá nhân; (2) tích cực tham gia các HĐ nhóm, có kĩ năng thực hành, thực nghiệm và quản lí nhóm tốt; (1) tham gia các HĐ nhóm tích cực nhưng kĩ năng quản lí chưa cao, hạn chế trong quản lí thời gian tự học và còn nhầm lẫn trong một số kiến thức VL. Mô tả đặc điểm các trường hợp NC được trình bày ở Mục 3 – Phụ lục XIII.

b. Mô tả và phân tích định tính quá trình phát triển NLVL của học sinh

Thông qua hồ sơ học tập (gồm HĐ tự học trực tuyến trước và sau giờ học, phiếu tự ĐG của HS, phiếu ĐG đồng đẳng và góp ý của nhóm, ghi chép quan sát của GV trong quá trình học tại lớp của các HS của 3 nhóm trên), chúng tôi lập bảng mô tả tóm tắt biểu hiện về NLVL của từng HS trong 3 giai đoạn trước – trong – sau giờ lên lớp qua hai chủ đề Ba định luật Newton và Một số lực thực tiễn (Trình bày ở Mục 3 - Phụ lục XIII).

Quy trình phân tích dữ liệu được thực hiện theo phương pháp phân tích chủ đề (thematic analysis) gồm 4 bước: Chuẩn bị và chuyên biên dữ liệu (chuyển dữ liệu ghi âm, sản phẩm học tập, ghi chép quan sát, câu trả lời PHT thành dạng văn bản và tổ chức thành hồ sơ học tập của từng HS), Mã hóa trục (các mã cùng CSHV được nhóm lại thành cụm mã theo thành tố NLVL); Tìm kiếm chủ đề dựa trên các CSHV quan sát qua các pha (từ các cụm mã hình thành các chủ đề phát triển NLVL như Phát triển khả năng Nhận thức VL – Phát triển NL giải thích, lập luận khoa học – Phát triển NL phân tích dữ liệu thực nghiệm – Vận dụng kiến thức vào thực tiễn – Tiến bộ trong tự học và hợp tác); Liên kết dữ liệu định tính với định lượng (qua biểu đồ nhiệt và radar)

Từ hồ sơ học tập, chúng tôi phân tích định tính quá trình phát triển NLVL của các HS trên để giải quyết VĐ2. Việc phân nhóm được thực hiện như sau:

❖ *Nhóm 3: Nhận thức kiến thức VL tốt, phát triển tư duy phản biện và giao tiếp*

Các HS trong nhóm này (T.A, G.C, T.H) thể hiện rõ thành tố NL nhận thức kiến thức VL từ giai đoạn chuẩn bị bài trước giờ học. Các em chủ động tra cứu tài liệu, hoàn thành PHT trực tuyến và từng nhiệm vụ học tập do GV thiết kế; đặt được các CH, dự đoán, và đề xuất giả thuyết phù hợp với VĐ của bài học. Trong giờ học, các em không chỉ tham gia tích cực mà còn dẫn dắt nhóm, sử dụng ngôn ngữ VL chính xác, và xây dựng sơ đồ tư duy để tổng hợp kiến thức.

Qua hai chủ đề học tập, các em đều thể hiện được:

- Tư duy khoa học và phản biện trong nhận thức kiến thức VL: phát hiện các sai lầm trong nhận thức hoặc kinh nghiệm; điều chỉnh và hệ thống hóa kiến thức khoa học; lập luận và phân tích, giải thích bằng ngôn ngữ VL; mô tả các hiện tượng, quá trình logic.

- Vận dụng kiến thức vào thực tiễn: Phân tích hiện tượng phức tạp; lập luận và phân tích để giải quyết các tình huống liên quan đến bài học (tình huống mở rộng và phức tạp hơn các tình huống đã trình bày trên lớp).

- Tìm tòi, khám phá thế giới tự nhiên dưới góc độ VL: tích cực tham gia các HĐ nhóm, tiến hành TN hay thực hiện các dự án học tập, sử dụng ngôn ngữ khoa học để giải thích, diễn giải quá trình thực hiện dự án.

- Tự học và hợp tác: Làm chủ tiến độ học tập, tích cực tương tác với bạn và GV.

Đây là nhóm thể hiện NL phát triển ổn định, có chiều sâu, và có thể là “hạt nhân” của LHĐN nếu được khuyến khích tiếp tục rèn luyện qua dự án NC.

❖ *Nhóm 2: Hợp tác tốt, quản lý nhóm hiệu quả, phát triển thành tố tìm tòi, khám phá*

Nhóm này (Đ.H, T.G.B, G.K) có điểm mạnh ở khả năng làm việc nhóm, thực hành TN và khám phá hiện tượng tự nhiên. HS chủ yếu tiếp cận kiến thức thông qua HĐ tìm tòi, đặt CH trong quá trình thao tác TN, từ đó rút ra kiến thức VL theo hướng quy nạp. Trong quá trình tự học, ban đầu các bạn chưa quản lý tốt thời gian học tại nhà nhưng đã có sự tiến bộ sau khoảng 2 tuần làm quen với hệ thống và được GV đôn đốc, nhắc nhở.

Ở cả hai chủ đề, HS nhóm này đều:

- Tham gia tích cực vào TN kiểm chứng (ví dụ: TN kiểm chứng và tìm hiểu liên quan đến Ba định luật Newton, TN kiểm chứng tại lớp về các lực thực tiễn. Các bạn tích cực tham gia và phân công nhiệm vụ, quản lý tốt thời gian. Các kết luận rút ra từ TN được trình bày khoa học, hợp lý.

- Nhận thức kiến thức VL: cả ba HS đều hoàn thành các PHT liên quan đến phát hiện VD và đề xuất dự đoán; tuy nhiên các HĐ luyện tập, củng cố vẫn còn bị hạn chế (hoàn thành chưa đầy đủ các nhiệm vụ).

- Hai bạn G.K và T.G.B có tiến bộ rõ rệt trong khả năng giải thích hiện tượng vật lý thông qua HĐ trực tiếp và phản tư. Tuy nhiên, Đ.H vẫn còn lỗi sai trong việc giải quyết VD phức tạp và cần được hỗ trợ về mặt khái niệm khi áp dụng kiến thức vào ngữ cảnh khác. Điều này cho thấy tiềm năng phát triển nếu được tiếp cận thêm các HĐ khai thác khái niệm sâu.

❖ *Nhóm 1: Khả năng tiếp thu kiến thức VL còn chậm, cần hỗ trợ tự học*

Các học sinh thuộc nhóm này (N.A.N, B.N, T.T) gặp nhiều khó khăn trong giai đoạn chuẩn bị bài, thường chưa hoàn thành các nhiệm vụ học tập trước lớp, nhầm lẫn các khái niệm lực hoặc bỏ qua phần phát hiện VD. Tuy nhiên, trong môi trường LHĐN – nơi có sự tương tác nhóm và hỗ trợ từ bạn học – các em dần thể hiện tiến

bộ trong việc trình bày ý kiến cá nhân, tham gia trò chơi học tập, và vận dụng kiến thức vào các tình huống đơn giản. Đặc điểm nổi bật của các bạn nhóm 1:

- Sự cải thiện trong kỹ năng giao tiếp học thuật và thảo luận nhóm.
- Vẫn còn hạn chế khi tự học và cần sự định hướng từ GV để vận dụng kiến thức chính xác.

- Biểu hiện rõ trong việc giải thích sai hoặc thiếu toàn diện các hiện tượng VL (như lực nâng, lực cản...). Tuy nhiên, nhóm này có tiềm năng phát triển nếu được thiết kế các HĐ học tập phân tầng, có lộ trình rõ ràng từng bước để củng cố khái niệm và phát triển kỹ năng học tập tự chủ.

c. Phân tích định lượng quá trình phát triển năng lực vật lý của học sinh trong nghiên cứu trường hợp

Số liệu phân tích định lượng của các HS trong NC trường hợp được trình bày ở link sau [DU LIEU PHAN TICH_FINAL.xlsx](#) tại các Sheet Nhóm 1, Nhóm 2, Nhóm 3. Từ các PHT trực tuyến và trực tiếp, điểm thô của mỗi câu trả lời được gán với CSHV tương ứng, từ đó chúng tôi tính GTTB điểm của các CSHV được quan sát qua mỗi bài học. Hình 4.4 và 4.5 minh họa cách thu thập và xử lý số liệu trong NC này.

ĐÌNH LUẬT 2		TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP												SAU											
STT	HỌ TÊN	N1 (4)	T1 (4)	T2 (4)	N1 (4)	T2 (4)	T2 (4)	T2 (4)	T3 (12)	T3 (4)	T3 (4)	T3 (4)	N3 (4)	N3 (4)	N3 (4)	T4 (4)	T4 (4)	T5 (4)	T6 (4)	N3 (4)	N4 (12)	N1 (8)	T		
4	B.TOC	3	3	3	3	4	4	2	4	2	10	2	4	2	4	2	3	3	4	3	3	4	10	7	
7	Đ.BAD	3	3	3	3	3	3	2	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	10	7	
9	B.TP	3	3	3	3	4	3	4	3	11	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	11	7	
13	B.TH	3	3	3	4	4	2	4	3	10	2	4	2	4	2	4	3	4	4	4	3	10	7		
14	B.LB	3	4	4	3	4	2	4	4	11	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	10	8	
15	C.TM	3	3	3	3	3	2	3	3	11	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	12	7	
17	V.NH	3	4	3	3	3	3	3	3	11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	7	
21	K.NH	3	3	2	3	4	3	4	3	10	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	10	7		
25	P.TK	3	4	3	4	3	3	3	3	12	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	12	8	
28	P.TH	3	4	3	4	4	3	4	4	11	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	4	4	12	8	
31	H.M.TN	2	4	3	3	3	3	4	3	10	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	12	7	
37	N.L.N	3	4	3	4	3	2	3	3	11	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	3	11	7		
38	P.H.N	3	4	3	3	4	3	4	4	12	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	12	7		
39	L.T.K.O	3	3	3	4	3	2	3	3	10	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	12	7	
44	N.B.T	3	3	4	3	4	3	4	3	11	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	12	7	
45	L.B.T	4	3	3	4	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	12	7	

ĐÌNH LUẬT 3		TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP												SAU											
STT	HỌ TÊN	N1 (12)	T2 (12)	T1 (4)	N1 (8)	N3 (8)	T2 (4)	N1 (4)	N3 (4)	N1 (20)	T2 (4)	T4 (4)	N1 (16)	N4 (8)	V1 (4)	V2 (12)	V2 (16)	N1	N3	T1	T2	N1	N4	T	
4	B.TOC	10	10	3	7	7	3	4	4	17	3	4	15	7	4	11	16	8.75	9.166667	7.5	8.125	8.888889	8.75		
7	Đ.BAD	10	10	4	7	7	4	3	4	16	3	3	14	8	4	10	14	8.333333	9.166667	10	8.75	8.333333	10		
9	B.TP	11	11	3	6	7	3	3	3	16	3	3	14	7	3	10	15	8.333333	8.333333	7.5	8.75	8.333333	8.75		
13	B.TH	11	10	3	7	6	3	4	4	18	3	4	15	7	4	10	15	9.166667	8.333333	7.5	8.125	9.166667	8.75		
14	B.LB	10	11	4	7	7	4	4	4	17	3	3	15	6	4	11	14	8.75	9.166667	10	9.375	8.888889	7.5		

Hình 4.4. Minh họa điểm thô của học sinh trong nghiên cứu trường hợp

HS 5	TRƯỚC												TRONG				SAU			
	N1	N3	T1	T2	N1	N3	N4	T4	T5	T6	V1	V2	V1	V2						
ĐL1	2	0	5.714286	4.857143	4.166667	5	3.75	5	5	6.25	5	6.666667	5	6.666667	4.642857					
ĐL2	5	5	7.5	5.5	5	6.25	4.166667	6.25	5	7.5	6	5	5.833333	5.833333						
ĐL3	5	5.833333	7.5	6.25	5.555556		5	7.5			7.5	6.666667	8.125	8.125						
TRỌNG LỰC	7.142857	6.25	7.5	6.25	6.666667	7.5	5	7.5	6.25	7.5	6.25	7.5	6.666667	8.333333	8.333333					
LỰC MA SÁT	7.5	7.222222	7.5	7.083333	8	6.25	5	7.5	6.875	7.5	7.142857	8.75	10	8.75						
LỰC CẢN	8.5	8.75	7.5	7.692308	8.75	8.75	7.5	7.5	7.5	7.5	10	8.75								

HS 34	TRƯỚC												TRONG				SAU			
	N1	N3	T1	T2	N1	N3	N4	T4	T5	T6	V1	V2	V1	V2						
ĐL1	4	0	5.714286	5.714286	5	5	6.25	5	5	6.25	5	6.666667	5	6.666667	5.714286					
ĐL2	5	6.25	7.5	6	5	7.5	6.666667	6.875	5	7.5	5.5	5	5.833333	5.833333						
ĐL3	5	6.666667	7.5	6.875	6.944444		7.5	7.5			7.5	6.666667	7.5	7.5						
TRỌNG LỰC	7.142857	6.25	7.5	7.5	7.142857	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	6.875	6.666667	8.333333	8.333333					
LỰC MA SÁT	8.333333	7.222222	7.5	8.333333	8	7.5	10	8.75	8.75	8.75	8.75	8.571429	7.5	8.333333	10					
LỰC CẢN	8.5	8.75	7.5	8.461538	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	10	7.5	8.75							

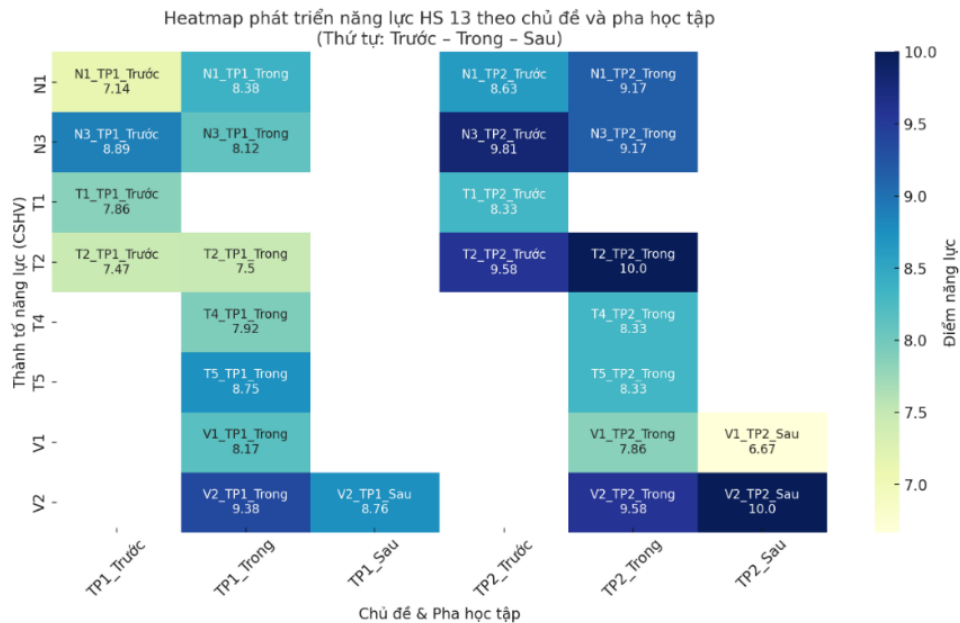
HS 43	TRƯỚC												TRONG				SAU			
	N1	N3	T1	T2	N1	N3	N4	T4	T5	T6	V1	V2	V1	V2						
ĐL1	2	0	4.285714	4.571429	4.166667	3.75	4.375	5	5	5	5	5	5	5	5					
ĐL2	3.75	5	5	5	5	6.25	5	5.625	5	5	5.5	5	5.416667	5.416667						
ĐL3	5.416667	5.833333	5	6.25	6.111111		6.25	7.5			7.5	6.666667	6.25	6.25						
TRỌNG LỰC	5.714286	6.25	6.25	6.25	6.666667	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	6.875	10	6.666667	6.666667					
LỰC MA SÁT	6.666667	7.777778	7.5	6.666667	8	7.5	10	7.5	8.125	7.5	8.571429	7.5	10	8.75						
LỰC CẢN	8	8.75	7.5	8.461538	8.125	8.125	8.75	7.5	8.75	7.5	10	7.5								

Hình 4.5. Minh họa điểm trung bình các CSHV của học sinh trong các pha

Trong phần này, chúng tôi trình bày phân tích của 9 HS ngẫu nhiên thuộc 3 nhóm ở trên. Bảng 7 – Phụ lục XIII mô tả số liệu tổng hợp các CSHV của HS nhóm 3 và minh họa bằng Hình 11, 12, 13, 14 - Phụ lục XIII. Về NL Nhận thức VL, cả ba HS đều đạt mức điểm cao ở N3, thể hiện khả năng nhận diện và hiểu bản chất hiện tượng VL tốt. N1 có sự khác biệt nhỏ giữa các HS, trong đó HS 33 (Series3) nổi trội hơn so với HS 6 và HS 13, phản ánh khả năng lĩnh hội và khái quát kiến thức ban đầu tốt hơn. Điều này phù hợp với dữ liệu định tính thu thập được, trong đó HS33 thường xuyên đạt CH chất lượng, giải thích bản chất hiện tượng bằng lập luận khoa học và có khả năng khái quát kiến thức nhanh hơn. Đối với NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên, các HS đều đạt điểm khá cao, trong đó T2 và T4 thể hiện sự đồng đều giữa ba HS, chứng tỏ khả năng đề xuất giả thuyết và xử lý dữ liệu thực nghiệm được hình thành tương đối chắc chắn. T5 có độ chênh nhẹ, HS6 và HS33 nổi bật hơn HS13, cho thấy khả năng phản biện và ĐG của HS13 cần được củng cố thêm để đạt sự cân bằng trong nhóm. Đối với NL Vận dụng kiến thức đã học, V2 duy trì điểm số cao nhất và gần đồng đều ở cả ba HS, V1 có sự phân tán rõ hơn, trong đó HS13 đạt mức thấp hơn so với HS6 và HS33, phản ánh HS này cần thêm thời gian và cơ hội trải nghiệm để phát triển khả năng vận dụng linh hoạt trong các tình huống thực tiễn đòi hỏi vận dụng khả năng tư duy cao. Biểu đồ cho thấy diện tích đường bao của ba HS tương đối cân bằng. Điều này gợi ý rằng nhóm học tập có thể phát huy hiệu quả hợp tác khi các thành viên hỗ trợ lẫn nhau, đặc biệt HS13 cần được tạo điều kiện tham gia các HĐ vận dụng và phản biện nhiều hơn. Kết quả này phù hợp với nguyên lý của học tập hợp tác và Vùng phát triển gần (Vygotsky), khi sự tương tác giữa HS giúp nâng cao NL cá nhân và thúc đẩy tiến bộ chung của nhóm.

Phân tích chi tiết quá trình học tập của HS 13 NC tiến hành vẽ biểu đồ nhiệt (Hình 4.6) thể hiện sự phát triển 8 CSHV quan sát trong quá trình học tập 2 chủ đề của HS này qua các pha. Mỗi ô hiển thị tên CSHV kèm điểm số, cho phép quan sát rõ quá trình tiến bộ và sự phân hóa của từng CSHV theo thời gian. Đối với NL Nhận thức VL, CSHV N3 duy trì ở mức cao và ổn định, tăng từ 8,89 đến 9,81 (màu ở các ô chủ đề 2 đậm hơn chủ đề 1). N1 cũng có xu hướng tăng dần, đặc biệt rõ ở chủ đề 2 đạt 9.17 tại pha HĐ tại lớp. Điều này cho thấy HS 13 đã nắm vững và khái quát được các kiến thức VL cơ bản, phát triển bền vững qua từng chủ đề. Đây là những tiến bộ có căn cứ từ dữ liệu định tính khi HS này giải thích được “Gia tốc không chỉ phụ thuộc lực mà còn phụ thuộc vào khối lượng nên em nghĩ phải xét cả hai yếu tố khi phân tích.” Đối với thành tố Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL, *T2 nổi bật với sự tiến bộ vượt trội, từ 7.47 lên 10.0 (HĐ tại lớp chủ đề 2)* phản ánh khả năng đề xuất giả thuyết và xử lý dữ liệu thực nghiệm tăng mạnh nhờ sự hỗ trợ của các HĐ trong lớp. CSHV T1, T4, và T5 duy trì mức điểm khá cao (7.8–8.7), thể hiện khả năng đặt CH, phân tích kết quả và phản biện ổn định. HS này bộc lộ sự phát triển rõ rệt về NL tìm hiểu thế giới tự nhiên qua các HĐ tìm tòi, khám phá, kiến tạo kiến thức, đặc

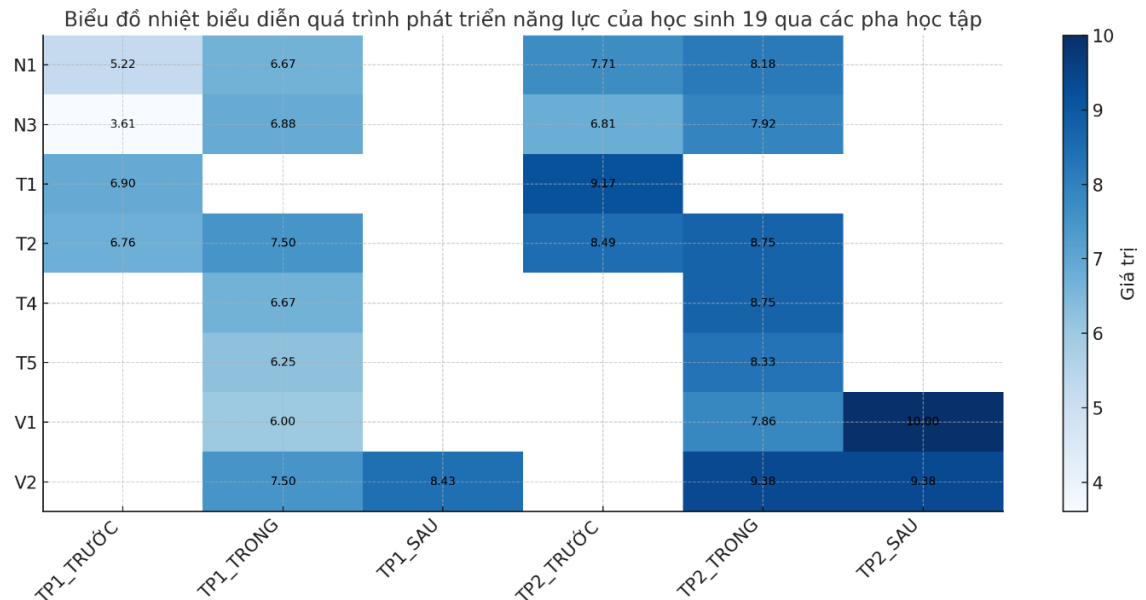
biệt ở pha HĐ tại lớp. Đối với NL Vận dụng kiến thức đã học, V2 đạt điểm cao, luôn trên 9.3 và chạm 10.0 ở chủ đề 2 pha sau giờ học, phản ánh khả năng áp dụng kiến thức VL vào tình huống mới rất tốt. V1 giảm ở pha sau chủ đề 2 (6.67), cho thấy HS 13 còn hạn chế khi cần vận dụng linh hoạt vào các tình huống phức tạp mà không có hỗ trợ trực tiếp. Đây là chỉ báo quan trọng để GV thiết kế thêm các HĐ thực tiễn, giúp HS củng cố khả năng vận dụng độc lập.



Hình 4.6. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực của học sinh 13 qua các pha học tập của từng chủ đề

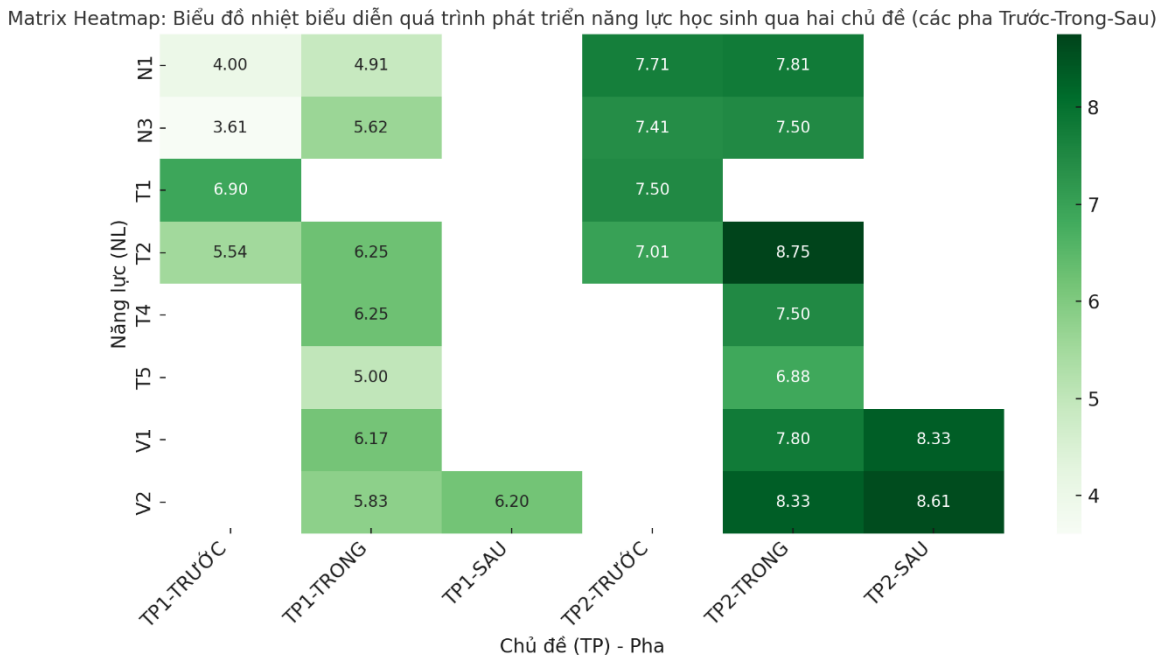
Đối với HS nhóm 2, NC tổng hợp điểm của các CSHV được phát triển qua hai chủ đề và trình bày ở Bảng 6 – Phụ lục XIII và minh họa bằng Hình 7, 8, 9, 19 - Phụ lục XIII. Biểu đồ nhiệt (Hình 4.7) phản ánh tiến trình phát triển NLVL của HS 19 qua hai chủ đề. Qua mức độ đậm nhạt của các ô màu theo từng hàng cho thấy NL của HS 19 tăng dần qua các chủ đề, rõ rệt ở chủ đề 2 cho thấy sự tác động hiệu quả của mô hình LHĐN. Các ô màu đậm có một số CSHV như N1, T2, V1, V2 tập trung ở pha Tại lớp và sau giờ học, thể hiện HS này tiến bộ mạnh khi tham gia HĐ hợp tác và vận dụng kiến thức vào thực tiễn. N1 cải thiện liên tục, từ 6.72 lên 9.58 phản ánh khả năng lĩnh hội và khái quát kiến thức VL phát triển vững chắc. N3 biến động mạnh, giảm xuống 6.88 (HĐ tại lớp chủ đề 1) và chỉ tăng nhẹ lên 7.92 (HĐ tại lớp chủ đề 2), cho thấy HS 19 chưa duy trì ổn định khả năng nhận diện và giải thích bản chất hiện tượng, đặc biệt khi chuyển từ tự học sang HĐ nhóm. Trong một số phiên quan sát, HS19 có lập luận chưa trọn vẹn về lực và gia tốc, dễ bị ảnh hưởng bởi ý kiến nhóm. CSHV T2 có sự phát triển rõ rệt, từ 7.01 lên 8.75 thể hiện khả năng đề xuất giả thuyết và xử lý dữ liệu được nâng cao khi tham gia HĐ khám phá và thảo luận. T1, T4, T5 duy trì ở mức khá (7.5–8.1) nhưng thiếu sự bứt phá, phản ánh khả năng đặt CH, phân tích và phản biện ổn định nhưng chưa thật sự xuất sắc. V2 duy trì ở

mức cao và ổn định (8.33 → 9.38), cho thấy HS 19 có khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống mới tốt. Đặc biệt, V1 tăng vượt bậc, từ 6.83 lên 10.0, minh chứng rằng khi được giao các nhiệm vụ vận dụng độc lập và củng cố sau giờ học, HS phát triển mạnh khả năng áp dụng kiến thức một cách linh hoạt.



Hình 4.7. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực của học sinh 19 qua các pha học tập của từng chủ đề

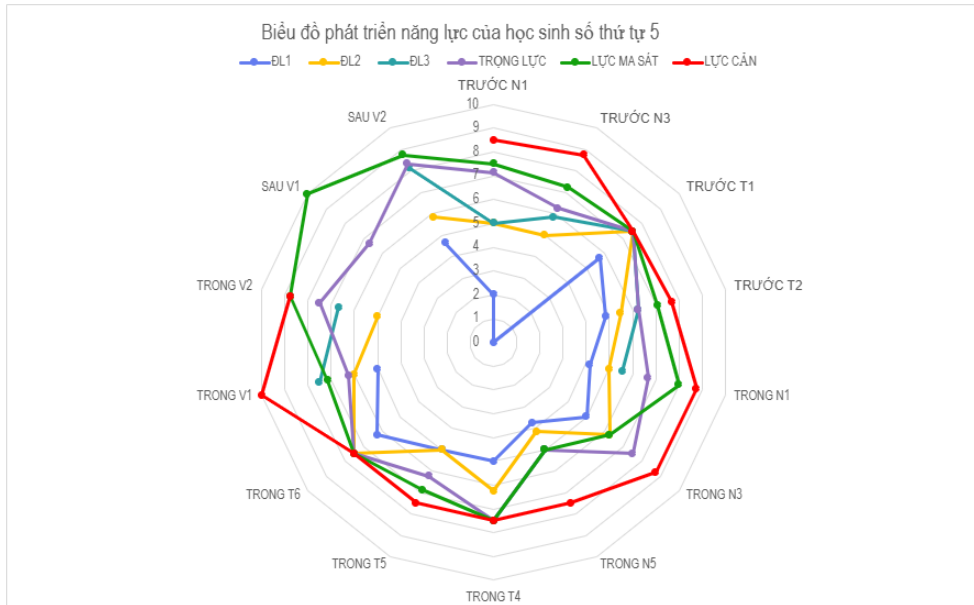
Đối với HS nhóm 1, chúng tôi trình bày quá trình phát triển NLVL của các HS có số thứ tự 5, 34 và 43 (Bảng 5 – Phụ lục XIII) và minh họa qua Hình 3, 4, 5, 6 – Phụ lục XIII. Biểu đồ nhiệt của HS43 được minh họa qua Hình 4.8. Kết quả định lượng cho thấy, NL nhận thức VL (N1, N3) của HS43 được cải thiện đáng kể từ mức 4.39–4.72 ở pha trước lên 5.51–5.00 ở pha tại lớp, và đạt 6.79–7.08 ở chủ đề tiếp theo. Mặc dù điểm số ở mức độ trung bình nhưng HS này thể hiện sự tiến bộ qua các HĐ khởi động, quan sát video bài giảng và thảo luận sơ bộ trong việc kích hoạt kiến thức nền, giúp HS bước đầu nắm vững các khái niệm cơ bản. Đối với thành tố Tìm hiểu thế giới tự nhiên (T1, T2, T4, T5) cho thấy sự tăng trưởng rõ rệt, đặc biệt ở pha tại lớp, khi HS được tham gia các TN tìm hiểu kiến thức. HS này thể hiện khả năng đề xuất giải pháp, tuy nhiên vẫn còn hạn chế trong việc thảo luận nhóm để thực hiện và kiểm chứng giả thuyết cũng như xử lý số liệu và báo cáo kết quả. Đáng chú ý, thành tố Vận dụng kiến thức đã học (V1, V2) thể hiện sự bứt phá mạnh ở pha sau của chủ đề 2, khi HS43 đạt 9.17 điểm và 7.22 điểm. Kết quả này cho thấy HS đã dần chuyển hóa được kiến thức và kỹ năng đã học thành khả năng vận dụng vào các tình huống thực tiễn.



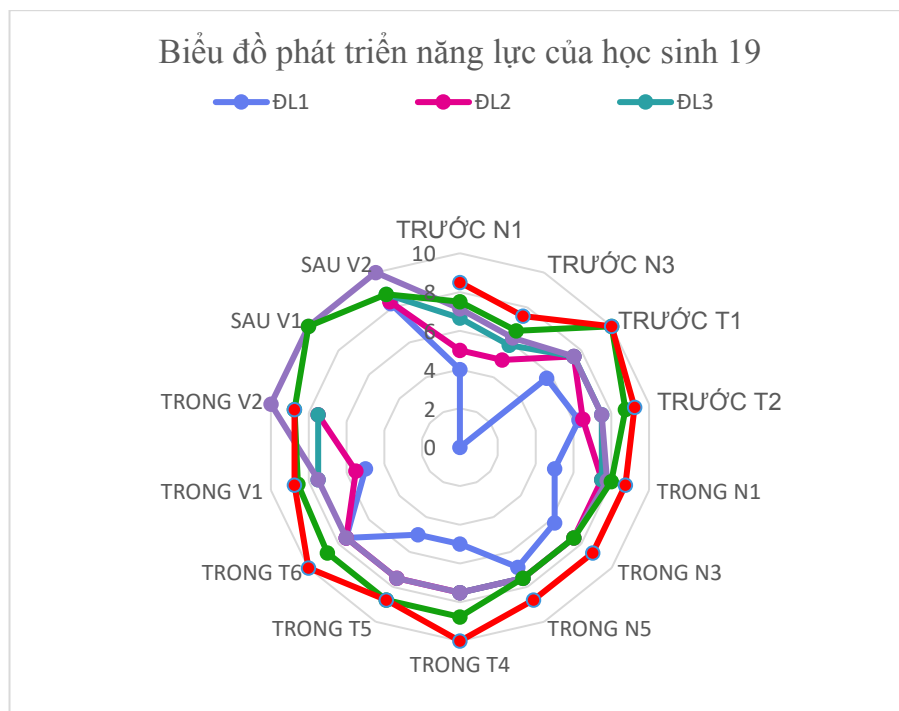
Hình 4.8. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực của học sinh 43 qua các pha học tập của từng chủ đề

Cùng với đó, chúng tôi sử dụng biểu đồ radar để biểu diễn quá trình phát triển NLVL của HS số 5 (nhóm 1) qua 3 pha trước-trong-sau của từng bài học trong 2 chủ đề. Xét trong mỗi đường, các chỉ số N1, N3 có xu hướng tăng dần từ pha trước khi đến lớp sang pha trong lớp; các chỉ số V1, V2 có xu hướng tăng dần từ pha trong lớp đến pha sau giờ lên lớp. Đối với các CSHV của thành tố Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL, theo quy trình thiết kế chủ đề dạy học được đề xuất trong NC, các CSHV được hình thành liên tục qua hai pha trước và trong lớp học. Do đó CSHV T1 và T2 được ĐG trước khi đến lớp còn tại lớp GV sử dụng rubric để ĐG các CSHV T4, T5, T6. Từ biểu đồ cho thấy, giữa các đường (biểu thị cho các bài học), các CSHV đều có sự tăng lên về điểm số, đặc biệt là CSHV N1, N3 liên quan đến thành tố Nhận thức VL cho thấy HS có sự tiến bộ trong việc trình bày các kiến thức VL, phân tích và mô tả mối quan hệ giữa các đại lượng VL và V1, V2 liên quan đến việc vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết các tình huống thực tiễn hay các VĐ liên quan. Hình 4.9, 4.10, 4.11 lần lượt mô tả mức độ phát triển NLVL của HS số thứ tự 5 (nhóm 1), 19 (nhóm 2) và 6 (nhóm 3). Đối với HS số 19 (nhóm 2), HS này có những tiến bộ thông qua các biểu hiện liên quan đến thành tố Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL. Đây là HS tham gia tích cực vào các HĐ nhóm, tiến hành các TN để tìm hiểu, kiến tạo kiến thức theo phương pháp thực nghiệm. HS số 19 cũng có những suy luận logic và khả năng vận dụng, phân tích vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học, do đó có khả năng hoàn thành các nhiệm vụ liên quan đến thành tố V2. Đối với HS số 6 (nhóm 3), HS này có khả năng tư duy và ghi nhớ kiến thức tốt nên từ các bài học đầu tiên của chủ đề 1, HS này hoàn thành các nhiệm vụ trực tuyến khá tốt. HS này có sự phát triển ổn định và tiến bộ đều qua các bài học cho thấy hiệu quả phát

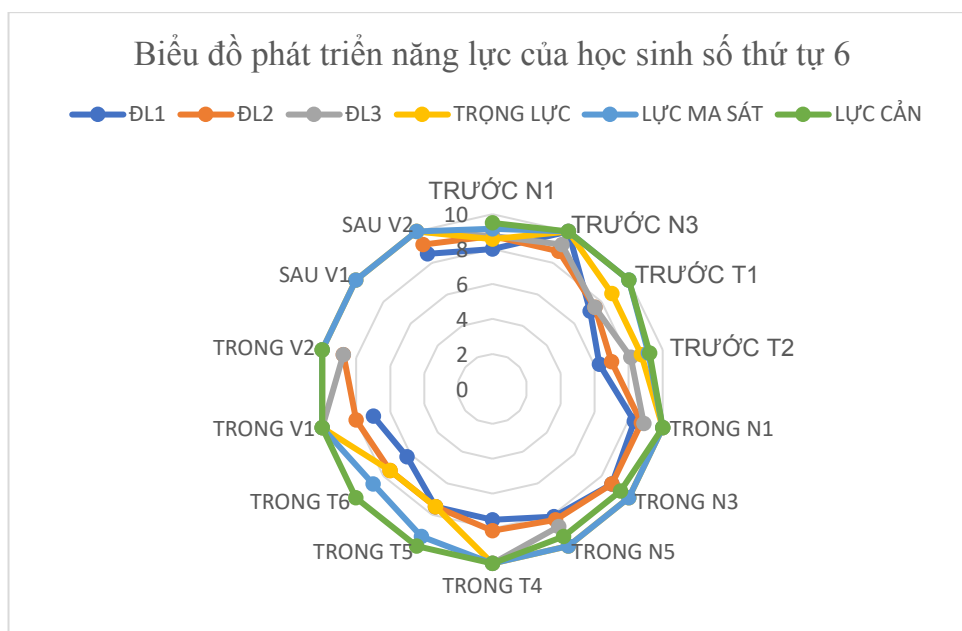
triển NLVL qua quá trình học tập theo mô hình LHDN được duy trì ổn định. Biểu đồ radar và biểu đồ nhiệt của các HS còn lại được trình bày ở Phụ lục VIII.



Hình 4.9. Biểu đồ phát triển năng lực của học sinh số thứ tự 5 (nhóm 1)



Hình 4.10. Biểu đồ phát triển năng lực của học sinh số thứ tự 19 (nhóm 2)



Hình 4.11. Biểu đồ phát triển năng lực của học sinh số thứ tự 6 (nhóm 3)

4.9.3 Phân tích dữ liệu định lượng về hiệu quả phát triển NLVL trong dạy học theo mô hình LHĐN của lớp thực nghiệm

a. Hiệu quả phát triển năng lực vật lý trong quá trình dạy học theo mô hình LHĐN của HS lớp thực nghiệm

❖ Sự thay đổi KQHT của lớp ThN trước và sau tác động

Để giải quyết VĐ1, chúng tôi so sánh GTTB điểm bài kiểm tra của lớp ThN trước và sau tác động (do mỗi phần tử quan sát trong tổng thể trước tác động có sự tương đồng theo cặp với một phần tử trong tổng thể sau tác động) bằng phép kiểm định mẫu theo cặp. Kết quả phân tích được trình bày ở Bảng 4.3 và 4.4. Bảng 4.3 cho thấy GTTB sau tác động là 8,62 cao hơn GTTB trước tác động là 6,88. Khi lấy GTTB điểm trước tác động trừ GTTB sau tác động ta thu được GTTB chênh lệch là -1,74 như trình bày ở Bảng 4.3 với mức ý nghĩa là $p=0,000 < 0,05$, cho thấy **có sự khác biệt trung bình mức điểm trước và sau tác động (sự tăng trưởng không phải xuất hiện do ngẫu nhiên mà phản ánh tác động của mô hình LHĐN đến KQHT)**. Mức tăng gần 1,8 điểm trên thang 10 không chỉ thể hiện sự cải thiện về điểm số, mà còn là dấu hiệu cho thấy HS đã phát triển CSHV liên quan đến nhận thức VL, phân tích và giải thích hiện tượng, và vận dụng kiến thức vào bối cảnh mới. Bên cạnh đó, độ lệch chuẩn sau tác động giảm từ 1,13 xuống 0,57 cho thấy mức độ phân tán điểm số thu hẹp đáng kể, tức là KQHT của HS có xu hướng tập trung hơn quanh mức trung bình cao hơn. Điều này có ý nghĩa rằng KQHT của HS trở nên đồng đều hơn, đặc biệt quan trọng trong bối cảnh LHĐN vốn chú trọng hỗ trợ tiến bộ của mọi đối tượng HS, kể cả HS có xuất phát điểm thấp.

Bảng 4.3. Kết quả phân tích thống kê theo cặp mẫu

	GTTB	Số lượng	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn
Trước tác động	6.8800	45	1.13099	.16860
Sau tác động	8.6222	45	0.57613	.10077

Bảng 4.4. Kết quả phân tích sự khác biệt theo cặp

	Khác biệt theo cặp					T	Df	Mức ý nghĩa (2 phía)
	Trung bình (chênh lệch)	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn	95% Khoảng tin cậy khác biệt				
				Giới hạn dưới	Giới hạn trên			
Trước - Sau tác động	-1.74222	.95353	.14214	-2.02869	-1.45575	-12.257	44	.000

Kết quả ở Bảng 4.4 cho thấy chênh lệch trung bình giữa điểm trước và sau tác động là -1,74 với khoảng tin cậy 95% từ -2,03 đến -1,46 (không chứa giá trị 0). Điều này cho thấy **HS lớp ThN đã có sự tiến bộ trong thời gian diễn ra can thiệp** (sự gia tăng điểm số của lớp ThN không phải là biến động ngẫu nhiên). Tuy nhiên, trong khuôn khổ NC này, sự tiến bộ về điểm số được hiểu là *một bằng chứng định lượng của hiệu quả học tập trong điều kiện ThN đã kiểm soát*.

❖ *Sự tiến bộ của học sinh lớp thực nghiệm qua các pha học tập đảo ngược*

NC phân tích **quá trình học tập của HS qua các pha của LHĐN** và thu thập dữ liệu *ĐG quá trình*, bao gồm: *điểm trực tuyến là trung bình điểm số của HS khi hoàn thành các PHT trực tuyến trước khi lên lớp (TP1_NEAR VÀ TP2_NEAR); điểm HD học có hướng dẫn là điểm trung bình các HD tại lớp (TP1_SCAFF và TP2_SCAFF) và điểm bài kiểm tra vận dụng xa là điểm trung bình của các HD sau giờ học của mỗi bài học (TP1_FAR và TP2_FAR)*. Dữ liệu thu được từ từng bài học và từng HD được sử dụng để ĐG quá trình phát triển NL của HS. Số liệu được phân tích bằng phần mềm IBM SPSS 27 (dữ liệu các điểm của từng HD trong từng bài được trình bày ở Phụ lục XIV) và thu được kết quả như Bảng 4.5.

Bảng 4.1. Thống kê điểm trực tuyến, điểm hoạt động học có hướng dẫn, điểm vận dụng xa qua 2 chủ đề học tập

Biến	GTTB	Độ lệch chuẩn	Độ xiên Skewness	Độ lệch chuẩn của Skewness	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
TP1_NEAR	7.1371	1.22937	-0.350	0.354	4.50	8.99
TP1_SCAFF	7.5466	0.88314	-0.487	0.354	5.63	9.06
TP1_FAR	7.7628	0.95514	-0.162	0.354	5.60	9.33

TP2_NEAR	8.4711	0.73394	0.194	0.354	7.27	9.80
TP2_SCAFF	8.5465	1.04937	-0.081	0.354	7.47	9.84
TP2_FAR	8.8301	0.76019	-0.289	0.354	7.17	10.00
POST_TEST	8.6222	0.67597	-0.289	0.354	7.33	9.67

Từ Bảng 4.5 cho thấy điểm trung bình của HS **tăng dần qua các pha trong từng chủ đề và giữa các chủ đề trong cùng pha ĐG**. Trong **mỗi chủ đề**, điểm số đều tăng dần qua ba pha, cho thấy cấu trúc “chuẩn bị trước – kiến tạo tại lớp – vận dụng sau giờ học” có tác dụng nối tiếp và bổ trợ lẫn nhau. Khi chuyển từ chủ đề 1 sang chủ đề 2, HD chuyển giao gần (TP1_NEAR) tăng từ 7,13 và tăng lên 8,47 qua chủ đề 2 *cho thấy HS chuẩn bị bài tốt hơn, hiểu nhanh hơn các khái niệm VL và biết cách đặt CH khoa học. Đây là dấu hiệu của sự cải thiện ở các thành tố N1, N3, T1 và T2, vốn được kích hoạt mạnh qua HD tự học trước khi đến lớp*. Tương tự với HD tại lớp tăng từ 7,55 (TP1_SCAFF) lên 8,55 (TP2_SCAFF) và bài kiểm tra vận dụng xa sau giờ học tăng từ 7,76 (TP1_FAR) lên 8,83 (TP2_FAR). Sự gia tăng điểm số này cho thấy *sự hỗ trợ của GV và tương tác nhóm giúp HS xử lý dữ liệu TN, thảo luận và xây dựng lập luận tốt hơn. Điều này phù hợp với cơ chế tác động của mô hình, góp phần phát triển các thành tố T4, T5 và N4*. Sự gia tăng điểm HD vận dụng xa cho thấy HS dần có khả năng vận dụng kiến thức một cách linh hoạt, giải quyết các tình huống thực tiễn gần với các Định luật Newton mà không phụ thuộc nhiều vào gợi ý của GV. Điều này cho thấy tác động của mô hình không chỉ thể hiện trong từng tiết học riêng lẻ mà còn có tính tích lũy. Đồng thời, độ lệch chuẩn có xu hướng giảm dần từ 1,23 xuống 0,73 và 0,67, chứng tỏ mức độ đồng đều trong KQHT của HS được cải thiện; khoảng cách giữa các em thu hẹp, thể hiện sự tiến bộ tương đối đồng đều trong lớp học. Đây là minh chứng rằng LHDN có tác dụng thu hẹp khoảng cách NL, tạo môi trường học tập công bằng và hiệu quả.

Phân tích Skewness cho thấy các giá trị dao động trong khoảng -0,081 đến -0,487 (trừ HD trước khi đến lớp của chủ đề 1), đều nằm trong giới hạn $|\text{Skewness}| < 1$. Điều này cho thấy dữ liệu *xấp xỉ phân phối chuẩn*, cho phép áp dụng các phép kiểm định tham số trong các bước phân tích tiếp theo. Bên cạnh đó, điểm thấp nhất của HS cũng tăng từ 4,50 (TP1_NEAR) lên 7,3 (Post-test), cho thấy *không chỉ nhóm HS khá, giỏi tiến bộ mà ngay cả những HS có mức điểm thấp ban đầu cũng được cải thiện sau quá trình học tập. Đây là dấu hiệu tích cực phản ánh mô hình này có khả năng hỗ trợ tiến bộ cho nhiều đối tượng HS khác nhau*.

Kiểm định phân phối chuẩn được tiến hành nhằm xác định mức độ phù hợp của dữ liệu với giả định phân phối chuẩn; giúp NC lựa chọn phương pháp thống kê (tham số hay phi tham số) phù hợp và góp phần đảm bảo tính chính xác và ĐTC của kết quả NC. Kết quả kiểm định với dữ liệu gộp cả lớp và từng nhóm HS cho thấy dữ liệu của bài kiểm tra sau tác động (Post-test), bài kiểm tra định kì 1, 2 và dữ liệu trong mỗi nhóm của các HD trước khi đến lớp của 2 chủ đề (TP1_Near, TP2_Near), điểm đánh

giá HĐ tại lớp (TP1_Scaff, TP2_Scaff), bài tập vận dụng sau mỗi chủ đề (TP1_Far, TP2_Far) *đảm bảo phân phối chuẩn với mức ý nghĩa $p > 0,05$* (kết quả kiểm định được trình bày ở Bảng 1,2 - Phụ lục XV).

Vì phân phối chuẩn, NC thực hiện ANOVA lặp đo để ĐG sự phát triển NL của HS qua 4 HĐ: HĐ trước (near), HĐ có hướng dẫn tại lớp (scaff), HĐ vận dụng xa (far) và bài kiểm tra sau tác động có ý nghĩa thống kê hay không. Kết quả kiểm định giả định cầu phương của Mauchly cho thấy $W = 0,784$, $\chi^2(5) = 10,378$, $p = 0,065 > 0,05$, chứng tỏ dữ liệu *không vi phạm giả định cầu phương*, do đó kết quả ANOVA lặp đo được đọc theo dòng *Sphericity Assumed*. Phân tích ANOVA lặp đo chỉ ra rằng **điểm trung bình KQHT khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các HĐ học tập** ($F(3, 132) = 8,231$, $p < 0,001$). Điều này cho thấy điểm quá trình của HS qua các pha học tập theo mô hình LHĐN thay đổi có ý nghĩa thống kê.

Phân tích xu cho thấy sự thay đổi này tuân theo xu hướng tuyến tính ($F(1, 44) = 12,084$, $p = 0,001$), trong khi xu hướng bậc hai ($F(1, 44) = 1,435$, $p = 0,200$) và bậc ba ($F(1, 44) = 1,079$, $p = 0,305$) không có ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy **sự thay đổi điểm số của HS chủ yếu gắn với sự khác biệt giữa các pha từ HĐ gần đến bài kiểm tra sau tác động, phản ánh thay đổi theo tiến trình tham gia học tập trong mô hình LHĐN**. Cụ thể, ở pha trước khi đến lớp, các nhiệm vụ thường tập trung vào nhận biết, thông hiểu và hình thành dự đoán ban đầu nên điểm số có xu hướng cao và ít phân tán hơn. Trong khi đó, các nhiệm vụ trong giờ học và sau giờ học đòi hỏi HS giải thích hiện tượng, xử lý thông tin, vận dụng kiến thức và giải quyết tình huống mới, vì vậy mức độ phân hóa kết quả rõ hơn. Như vậy, sự thay đổi điểm số phản ánh đặc điểm của từng pha học tập và mức độ yêu cầu nhận thức của nhiệm vụ ĐG.

Để xác định sự khác biệt cụ thể giữa các HĐ học tập, NC thực hiện **so sánh cặp đôi với hiệu chỉnh Bonferroni**. Kết quả thu được ở Bảng 4 – Phụ lục XV cho thấy **có sự khác biệt chủ yếu giữa HĐ trước khi đến lớp (Near) sang các HĐ tiếp theo**, trong khi từ HĐ có hướng dẫn tại lớp sang vận dụng xa và bài kiểm tra sau tác động thì điểm số có tăng nhưng chưa có sự khác biệt rõ rệt về mặt thống kê. Điều này phản ánh rằng **bước chuyển quan trọng trong điểm số xảy ra sau giai đoạn tự học trực tuyến ban đầu. Nói cách khác, pha trước giờ học đóng vai trò tạo nền ban đầu, còn pha tại lớp và pha sau giờ học là những giai đoạn giúp HS nâng cao KQHT**.

Xét về ý nghĩa sư phạm, kết quả này gợi ý rằng mô hình LHĐN đã phát huy tác dụng ở chỗ: việc học trước ở nhà giúp HS hình thành hiểu biết ban đầu, nhận diện nhiệm vụ học tập và chuẩn bị tri thức nền; tuy nhiên, **sự phát triển rõ hơn chỉ xuất hiện khi HS được tham gia vào các HĐ học tập có hướng dẫn tại lớp, thảo luận, thực hành, điều chỉnh nhận thức dưới sự hỗ trợ của GV. Các HĐ vận dụng xa hay bài kiểm tra sau tác động tiếp tục cho thấy kết quả này được duy trì và chuyển hóa sang khả năng vận dụng kiến thức trong nhiệm vụ mới**. Như vậy, dữ liệu là bằng chứng cho thấy hiệu quả của mô hình LHĐN không nằm riêng ở việc HS tự học trước

ở nhà, mà ở sự liên kết có chủ đích giữa các pha trước – trong – sau giờ học, đặc biệt là vai trò trung gian của HĐ học có hướng dẫn tại lớp

b. Sự tiến bộ về kết quả học tập của các nhóm học sinh trong lớp thực nghiệm

- Kiểm định phân phối chuẩn

Phân tích kiểm định phân phối chuẩn của bài kiểm tra sau tác động (Post-test, Định kì 1, Định kì 2), các bài tập trước khi đến lớp của 2 chủ đề (TP1_Near, TP2_Near), điểm ĐG HĐ tại lớp (TP1_Scaff, TP2_Scaff) và bài tập vận dụng sau mỗi chủ đề (TP1_Far, TP2_Far) đối với **từng nhóm HS**, chúng tôi thu được các Bảng 2 và Bảng 3 của Phụ lục XV. Kết quả cho thấy các **bài kiểm tra sau tác động** không đảm bảo phân phối chuẩn nên sử dụng kiểm định phi tham số Kruskal – Wallis để so sánh sự khác biệt điểm số sau tác động giữa 3 nhóm HS. Về kiểm định phương sai đồng đều, kết quả kiểm định Levene cho thấy phương sai giữa các nhóm không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (mức ý nghĩa > 0.05). Do đó, giả định phương sai đồng đều được thỏa mãn.

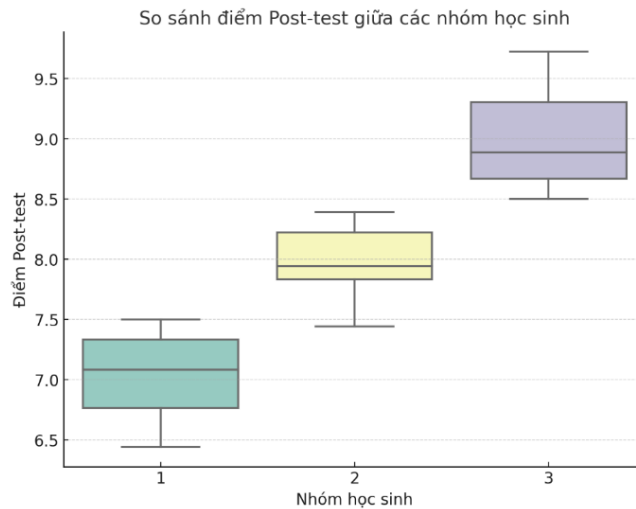
- Phân tích kết quả

Từ Bảng 5 – Phụ lục XV về kiểm định Kruskal-Wallis cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nhóm HS về điểm số bài kiểm tra sau tác động ($\chi^2 = 38,072$, $df = 2$, $p < 0,001$). Điều này chứng tỏ **KQHT sau can thiệp của ba nhóm là khác nhau, và mô hình LHDN được triển khai trong điều kiện NC này tạo ra cơ hội tiến bộ cho tất cả các nhóm, nhưng mức độ tiến bộ phụ thuộc vào đặc điểm và mức độ tham gia của từng nhóm HS** (ngay cả khi dữ liệu không phân phối chuẩn)

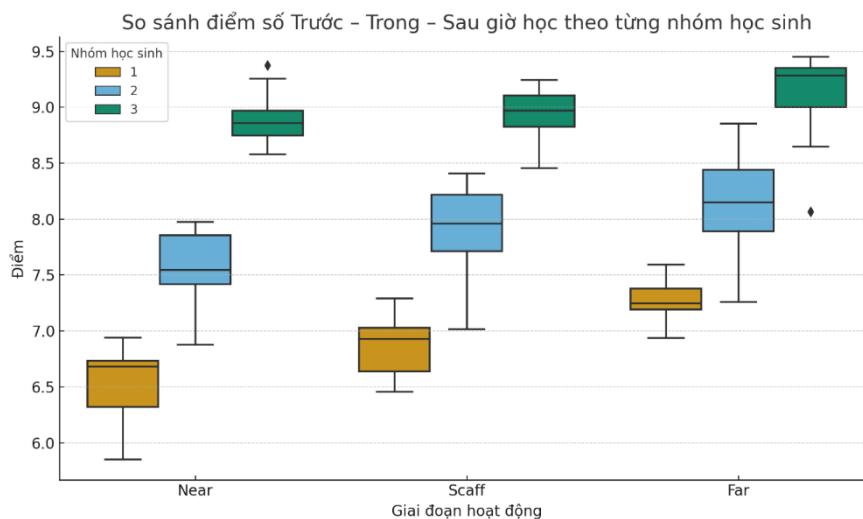
Kiểm định Man-Whitney U được sử dụng như một kiểm định sau Kruskal-Wallis để so sánh hai nhóm độc lập về một biến định lượng (điểm bài kiểm tra sau tác động). Trong kiểm định này không so sánh giá trị trung bình mà so sánh thứ hạng giữa hai nhóm, nếu hai nhóm có sự chênh lệch thứ hạng rõ rệt thì thống kê U rất nhỏ. Kết quả kiểm định được trình bày ở Bảng 6, 7 – Phụ lục XV giữa nhóm 3 với nhóm 1, 2 cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về điểm số sau tác động ($U = 0,000$, $p < 0,001$). Điều này cho thấy **nhóm 3 có mức độ phát triển NLVL cao hơn đáng kể so với nhóm 1, 2** dù dữ liệu không phân phối chuẩn.

Hình 4.12 mô tả đồ thị Boxplot cho thấy sự khác biệt rõ rệt về điểm số sau tác động giữa ba nhóm HS. Nhóm 3 có trung vị cao nhất (khoảng 8,85), hộp rộng, nằm ở vùng điểm cao, đường râu ngắn và không có ngoại lệ cho thấy các HS nhóm này đạt kết quả ổn định nhưng tồn tại sự chênh lệch giữa HS trong nhóm. Nhóm 2 có trung vị thấp hơn nhóm 3 nhưng hộp không quá cao thể hiện mức độ đồng đều trung bình; đường râu hơi dài về phía dưới. Nhóm 1 có kết quả thấp (khoảng 7 điểm) và hộp hẹp cho thấy KQHT đồng đều nhưng kết quả còn hạn chế. Các đường râu biểu thị phạm vi điểm ngoài 50% dữ liệu trung tâm: nhóm 1 và nhóm 2 có đường râu ngắn, ít biến động, trong khi nhóm 3 có đường râu dài hơn, phản ánh một số học sinh đạt điểm cao vượt trội. Kết quả định lượng và đồ thị boxplot cho thấy **mô hình LHDN**

được triển khai trong nhóm 3 giúp nâng cao hiệu quả học tập, giảm sự phân tán điểm số.



Hình 4.12. So sánh điểm bài kiểm tra sau tác động giữa các nhóm HS lớp Thực nghiệm sau quá trình tác động



Hình 4.13. So sánh các hoạt động trước, trong, sau giờ học của các nhóm học sinh

Biểu đồ Boxplot được trình bày ở Hình 4.12 minh họa cho sự khác biệt về điểm số bài kiểm tra sau tác động của các nhóm HS và Hình 4.13 minh họa sự khác biệt giữa các nhóm trong các HĐ trước- trong- sau giờ học. Hình 4.13 cho thấy đối với các HĐ trước khi đến lớp (tập trung vào các nhiệm vụ liên quan đến nhận thức VL và trải nghiệm, đề xuất giải pháp (gắn với thành tố NL Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL): nhóm 1 có điểm xuất phát thấp nhất (trung vị xấp xỉ 6,5) và mức phân tán vừa phải thể hiện sự đồng đều ban đầu nhưng phần râu dài về phía dưới chứng tỏ còn một số HS có kết quả thấp hơn trung bình. Trong khi đó, nhóm 2 có trung vị cao hơn (khoảng 7.5) nhưng hộp khá rộng, phản ánh sự phân hóa trong xuất phát điểm và nhóm 3 có trung vị cao nhất (xấp xỉ 8,8) với hộp và râu ngắn thể hiện sự đồng đều của các HS trong nhóm,

Đối với HĐ tại lớp có hướng dẫn, các nhóm đều có trung vị tăng lên. Đặc biệt nhóm 1 có hộp và râu thu hẹp lại, phản ánh mức độ tiến bộ và đồng đều dần được cải thiện. Đối với HĐ vận dụng xa sau giờ học, nhóm 3 vẫn giữ trung vị cao, hộp hẹp, râu ngắn cho thấy mức độ phân bố đều giữa các HS trong nhóm. Nhóm 1 mặc dù vẫn duy trì trung vị thấp nhưng so với các HĐ trước, trung vị có tăng lên và độ rộng của hộp cũng thu hẹp dần, râu ngắn cho thấy có nhóm này có sự tiến bộ ổn định và giảm thiểu chênh lệch giữa các HS. Có thể nhận thấy *cả 3 nhóm đều có quá trình phát triển liên tục và tích cực qua các pha của LHĐN. Hiệu quả của mô hình LHĐN thể hiện rõ ở việc rút ngắn khoảng cách giữa các nhóm và tính ổn định trong kết quả của nhóm tốt* (nhóm 3 có độ phân tán nhỏ và duy trì mức cao). Các đồ thị Boxplot minh họa quá trình phát triển NLVL của các nhóm qua các chủ đề 1 và 2 được thực hiện tương tự và trình bày ở Mục 6- Phụ lục XV.

c. Đánh giá sự phát triển các thành tố NLVL qua từng chủ đề học tập

Đối với điểm số các HĐ trong từng chủ đề là dữ liệu phân phối chuẩn, chúng tôi sử dụng phân tích Anova lặp đo đối với các biến **TP_Near**, **TP_Scaff** và **TP_Far**. Đối với chủ đề 1, kết quả kiểm định Mauchly cho giả định cầu phương (Bảng 8 – Phụ lục XV) cho thấy $W = 0,933$, $\chi^2 = 2,830$, $p = 0,243 > 0,05$, do đó dữ liệu thỏa mãn giả định cầu phương, có thể sử dụng giá trị Sphericity Assumed để đọc kết quả ANOVA lặp đo. Kết quả cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa ba pha trước-trong-sau của chủ đề 1 ($F(2,88) = 17,220$, $p < 0,001$). Kết quả này chứng tỏ mức độ thể hiện NL của HS trong chủ đề 1 thay đổi đáng kể theo tiến trình tham gia vào các pha học tập đảo ngược.

Phân tích xu hướng cho thấy cả xu hướng tuyến tính ($F(1,44) = 23,163$; $p < 0,001$) và xu hướng bậc hai ($F(1,44) = 7,643$; $p = 0,008$) đều có ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy sự thay đổi điểm số trong chủ đề 1 không đơn thuần là tăng đều qua từng pha, mà diễn ra theo dạng: *tăng rõ từ pha trước giờ học sang pha học tại lớp, sau đó duy trì ở mức cao ở pha vận dụng sau giờ học*. Nói cách khác, chủ đề 1 phản ánh khá rõ tác động “chuyển pha” của mô hình lớp LHĐN: sự cải thiện mạnh nhất xuất hiện khi HS chuyển từ trạng thái tự học ban đầu sang trạng thái học tập có hướng dẫn và tương tác tại lớp; sau đó kết quả tiếp tục được giữ vững khi HS thực hiện nhiệm vụ vận dụng

Số liệu mô tả ở Bảng 9 – Phụ lục XV làm rõ thêm kết quả này. Điểm trung bình của HS ở pha Near là 7,3038, tăng lên 7,7164 ở pha Scaff và đạt 7,7582 ở pha Far. Kiểm định cặp đôi cho thấy chênh lệch giữa Near và Scaff có ý nghĩa thống kê với hiệu số trung bình $-0,41267$, $t(44) = -4,899$, $p < 0,001$; chênh lệch giữa Near và Far cũng có ý nghĩa thống kê với hiệu số trung bình $-0,45444$, $t(44) = -4,579$, $p < 0,001$. Trong khi đó, chênh lệch giữa Scaff và Far không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,613$). Kích thước hiệu ứng ở cặp Near–Scaff ($d = -0,730$) và Near–Far ($d = -0,683$) đều ở mức trung bình đến khá, còn cặp Scaff–Far chỉ ở mức rất nhỏ ($d = -0,076$). Như vậy,

sự thay đổi chủ yếu trong chủ đề 1 nằm ở giai đoạn từ tự học trước giờ lên lớp sang học tập có hướng dẫn tại lớp, chứ chưa phải ở giai đoạn từ học tại lớp sang vận dụng sau giờ học.

Từ góc độ phát triển các thành tố NLVL, kết quả này có thể được diễn giải như sau: pha trước khi đến lớp chủ yếu tạo điều kiện để HS hình thành nhận thức ban đầu về hiện tượng, khái niệm, tình huống VL, bước đầu phát hiện VD, tiếp cận ngôn ngữ VL và hình thành dự đoán/giả thuyết. Do đó, pha này gắn mạnh hơn với thành tố N và các CSHV đầu của thành tố T. Việc điểm trung bình ở pha trước khi đến lớp thấp hơn đáng kể so với hai pha sau cho thấy ở thời điểm này HS mới dừng nhiều hơn ở mức tiếp cận ban đầu, tức là có nhận biết, có định hướng nhưng chưa đủ điều kiện để phát triển sâu các biểu hiện NL.

Sự gia tăng có ý nghĩa thống kê từ Near sang Scaff cho thấy tác động sự phạm nổi bật của pha học tại lớp. Đây là giai đoạn HS được đặt vào các HĐ thảo luận, phân tích hiện tượng, làm TN, trao đổi nhóm và nhận hỗ trợ kịp thời từ GV. Chính sự hỗ trợ này giúp HS chuyển từ nhận biết sang “hiểu và giải thích được”, từ “dự đoán” sang “kiểm chứng”, từ “tiếp cận hiện tượng” sang “diễn đạt hiện tượng bằng ngôn ngữ VL”. Vì vậy, trong chủ đề 1, HĐ tại lớp có tác động rõ nhất đến thành tố N và T. Kết quả thống kê cho thấy việc tổ chức HĐ học theo mô hình LHĐN đã tạo ra sự cải thiện thực sự ở pha này, chứ không chỉ là thay đổi hình thức tổ chức bài học.

Việc chênh lệch giữa Scaff và Far chưa đạt ý nghĩa thống kê không có nghĩa là pha sau giờ học không có giá trị, mà cho thấy rằng trong chủ đề 1, tác động của pha vận dụng sau giờ học chủ yếu mang tính củng cố và duy trì hơn là tạo ra bước nhảy mới về điểm số. Từ góc nhìn phát triển NL, có thể hiểu rằng thành tố V đã bắt đầu được hình thành ở HĐ sau giờ học, nhưng mức độ bứt phá chưa lớn do HS vẫn đang trong giai đoạn làm quen với mô hình, với cách tự lực giải quyết nhiệm vụ sau giờ học và với yêu cầu chuyển hóa kiến thức thành hành động độc lập.

Phân tích so sánh cặp hậu nghiệm bằng Bonferroni chỉ ra rằng tất cả các cặp nhóm đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0.001$). Cụ thể, nhóm 3 có điểm trung bình cao hơn đáng kể so với nhóm 2 và nhóm 1, trong khi nhóm 2 cũng cao hơn nhóm 1. Khoảng chênh lệch lớn nhất xuất hiện giữa nhóm 1 và nhóm 3 ($M_{diff} = -2.48$), tiếp đến là giữa nhóm 1 và nhóm 2 ($M_{diff} = -1.28$), và giữa nhóm 2 và nhóm 3 ($M_{diff} = -1.20$). Kết quả này khẳng định ảnh hưởng rõ rệt của các yếu tố can thiệp khác biệt giữa các nhóm đối với sự phát triển NLVL của HS.

Kết quả phân tích cho thấy *hiệu quả của việc thiết kế HĐ học tập theo hướng từng bước mở rộng phạm vi và độ khó của nhiệm vụ. Sự tiến bộ đáng kể ở điều kiện vận dụng xa cũng phản ánh khả năng chuyển giao kiến thức của HS đã được cải thiện, đồng thời nhấn mạnh vai trò quan trọng của HĐ tại lớp như một cầu nối giúp HS sẵn sàng giải quyết những tình huống phức tạp hơn.* Gắn với lý thuyết Vùng phát triển gần của Vygotsky, các HĐ trước khi đến lớp phản ánh vùng NL hiện tại của HS

(có thể thực hiện với sự hỗ trợ tối thiểu), HĐ tại lớp mô phỏng vùng phát triển gần (HS có thể vươn tới mức cao hơn nhờ hỗ trợ chiến lược như video hướng dẫn, PHT) và bài ĐG sau mỗi chủ đề đại diện cho vùng ngoài vùng phát triển gần (tình huống làm HS chưa đủ khả năng tự xử lý do chưa có sự tích lũy kinh nghiệm và khả năng chuyển giao kiến thức hiệu quả. *Do đó, kết quả NC không chỉ xác nhận rằng HS ở trong một tiến trình phát triển NL mà còn cho thấy vai trò quan trọng của việc thiết kế các HĐ hỗ trợ để kích hoạt và khai thác tối đa vùng phát triển gần của HS. Điều này đặc biệt có ý nghĩa đối với mô hình LHĐN nơi HĐ trước khi đến lớp chính là giai đoạn kích hoạt vùng phát triển gần tại lớp. Bên cạnh đó, cần bổ sung các HĐ củng cố và thực hành đa dạng hơn để gia tăng hiệu quả chuyển hóa từ hỗ trợ sang tự chủ trong các pha tiếp theo.* Kết quả được thực hiện tương tự với chủ đề 2 (được trình bày ở Bảng 10 và 11 – Phụ lục XV).

d. Tác động của mô hình lớp học đảo ngược đến kết quả học tập của lớp thực nghiệm so với lớp đối chứng

Để giải quyết VD5, chúng tôi sử dụng bài kiểm tra trước và sau tác động để ĐG NL hai lớp ThN và ĐC. Phần mềm IBM SPSS 27 được dùng để phân tích điểm số trung bình của mỗi lớp, độ lệch chuẩn, trung bình sai số chuẩn. Kết quả từ Bảng 4.6 cho thấy GTTB điểm thô của hai lớp có giá trị tương đương. Chúng tôi sử dụng Kiểm định Independent samples T-test so sánh GTTB của hai lớp ThN và ĐC trước tác động với giả thuyết H_0 : Không có sự khác biệt về GTTB giữa hai lớp ThN và ĐC.

Bảng 4.6. Kết quả thống kê điểm thô và kiểm định T của lớp thực nghiệm và đối chứng trước tác động

LỚP	Số lượng	Số GTTB	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn	Kiểm định T	Mức ý nghĩa. (2 phía)
ThN	45	6.8800	1.13099	.16860	0.275	0.784
ĐC	42	6.7976	1.63819	.25278		

Bảng 4.6 cho thấy GTTB điểm thô của lớp TN là 6,88 và lớp ĐC là 6,80, chúng tỏ GTTB điểm thô của hai lớp là tương đương. Trước khi ĐG có hay không sự khác biệt về trung bình thông qua kiểm định T, chúng tôi cần kiểm định sự đồng nhất phương sai của hai lớp bằng kiểm định F. Trong SPSS, số liệu của kiểm định F được lấy từ mức Levene's Test for Equality of Variances. Kết quả kiểm định có $p \geq 0,05$ chứng tỏ không có sự khác biệt phương sai một cách có ý nghĩa thống kê giữa hai lớp, chúng tôi sử dụng kết quả kiểm định T ở hàng Equal variances assumed và thu được giá trị T là 0,275 với $p = 0,784 > 0,05$ cho thấy giả thuyết H_0 được chấp nhận.

Sau quá trình TNSP, chúng tôi tiến hành kiểm tra hai lớp ThN và ĐC qua bài kiểm tra 45 phút. Điểm thô HS các lớp được phân tích bằng SPSS để so sánh sự khác nhau về GTTB điểm thô giữa hai lớp và trình bày ở Bảng 4.6. Kết quả cho thấy GTTB điểm thô của lớp TN là 8,62 cao hơn lớp ĐC là 7,57. Để ĐG sự khác nhau này có ý

nghĩa thống kê hay không, chúng tôi tiếp tục phân tích Kiểm định T với giả thuyết H_0 : Không có sự khác biệt về GTTB giữa kết quả của lớp ThN và ĐC. Kết quả kiểm định T với $p = 0,000 < 0,05$ do đó giả thuyết H_0 không được chấp nhận, do đó ta có thể kết luận *có sự khác biệt về GTTB giữa hai tổng thể* (lớp ThN và ĐC). Điều này có ý nghĩa là kết quả ĐG về điểm thô của hai lớp ThN và ĐC có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Bảng 4.7. Kết quả thống kê điểm thô và kiểm định T của lớp thực nghiệm và đối chứng sau tác động

LỚP	Số lượng	GTTB	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn	Kiểm định t	Mức ý nghĩa. (2 phía)
ThN	45	8.6229	0.67597	.10077	4.876	0.000
ĐC	42	7.5714	1.28106	.19767		

Phân tích giữa lớp ThN và ĐC cho thấy bài kiểm tra sau tác động của lớp ThN cao hơn lớp ĐC, trong đó lớp ĐC có độ lệch chuẩn cao hơn (1,28) cho thấy có sự biến động lớn về điểm số quanh GTTB, chứng tỏ có HS có thành tích xuất sắc nhưng cũng có HS trong lớp ĐC không đạt hiệu quả mong muốn. Về chênh lệch giữa điểm sao cao nhất và thấp trong bài kiểm tra, lớp ĐC có mức chênh lệch là 4,50 (9,50-5,00) và lớp ThN có chênh lệch là 2,34 (9,67-7,33) cho thấy sự chênh lệch điểm số ở lớp ĐC cao hơn lớp ThN, HS có sự chênh lệch cao giữa nhóm trên và nhóm dưới, trong khi đó đối với lớp ThN, điểm số HS chênh lệch không quá nhiều và giá trị nhỏ nhất hoặc cao nhất của lớp ThN cao hơn lớp ĐC. Số liệu được trình bày ở Bảng 4.8.

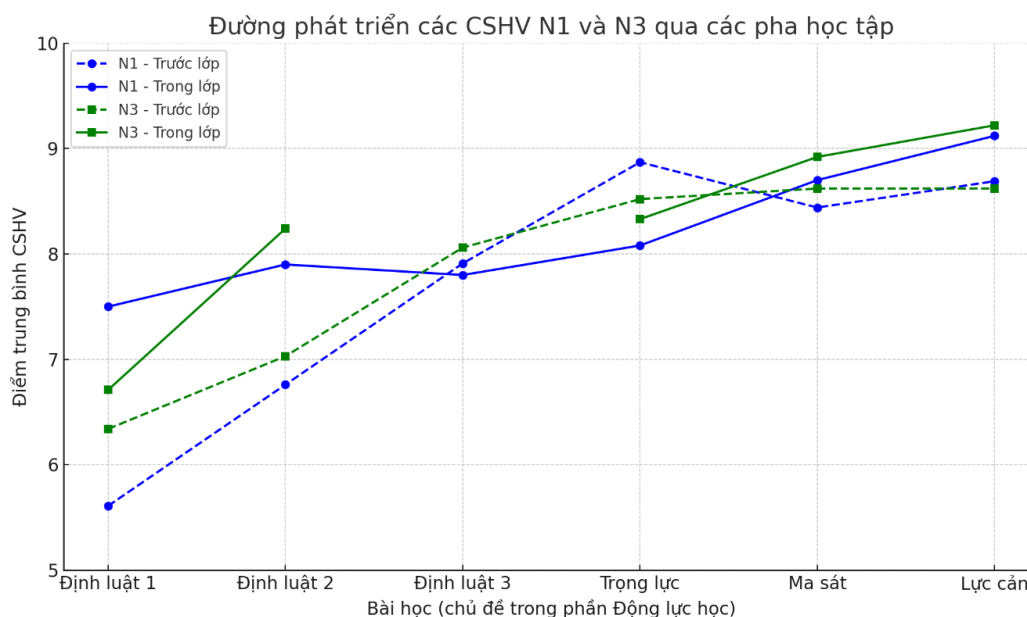
Bảng 4.8. Thống kê điểm trung bình bài kiểm tra sau tác động giữa hai lớp

Lớp	Số lượng	GTTB	Trung vị	Mode	Độ lệch chuẩn	Độ xiên Skewness	Độ lệch chuẩn của Skewness	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
ĐC	42	7.57	7.75	9.00	1.281	-0.514	0.365	5.00	9.50
ThN	45	8.62	8.67	8.33	0.676	-0.289	0.354	7.33	9.67

4.9.4 Đánh giá sự phát triển các CSHV qua các hoạt động học tập đảo ngược

a. Sự phát triển chỉ số hành vi của năng lực Nhận thức vật lí

Từ các PHT trực tuyến trước và sau giờ lên lớp, chúng tôi xác định CSHV tương ứng trong từng CH của PHT, sau đó tiến hành thu thập số liệu từ phần mềm, mã hoá và cho điểm từng CH tương ứng. Sau khi có điểm số từng CH, chúng tôi tính điểm trung bình (thang điểm 10) của từng CSHV được phát triển ở từng chủ đề của từng HS; từ đó tính điểm TB CSHV của lớp ThN và lập bảng so sánh các CSHV được phát triển qua các chủ đề (Số liệu thu thập qua các PHT trong 2 chủ đề được trình bày ở link [DU LIEU PHAN TICH_FINAL.xlsx](#). Số liệu tổng hợp trình bày ở Bảng 1 – Phụ lục XVI.



Hình 4.14. Đường phát triển chỉ số hành vi N1 và N3 qua các pha trước và trong giờ học

Hình 4.14 cho thấy xu hướng tăng trưởng rõ rệt của các CSHV N1 và N3 theo tiến trình dạy học qua các bài. Ở pha trước khi đến lớp, GTTB của N1 và N3 dao động lần lượt từ 5,61– 8,69 (đường nét đứt màu xanh dương) và 6,34 – 9,22 (đường nét đứt xanh lá), phản ánh sự khác biệt về mức độ sẵn sàng và nền tảng kiến thức của HS giữa bài. CSHV N1 (trình bày các khái niệm, kiến thức VL) được triển khai ở HĐ 1.1 ghi nhận giá trị thấp ở bài Định luật I Newton khi HS còn hạn chế trong việc tự huy động và diễn đạt kiến thức khi chưa có sự hỗ trợ trực tiếp từ GV hoặc chưa quen với mô hình học tập mới. Trong khi đó, CSHV N3 (mô tả và nhận diện hiện tượng, quá trình VL) có điểm số khởi đầu cao hơn, phản ánh khả năng tiếp nhận và liên hệ các hiện tượng quen thuộc của HS vì HS được huy động vốn kiến thức, kinh nghiệm thực tiễn của bản thân để phát hiện VD bài học.

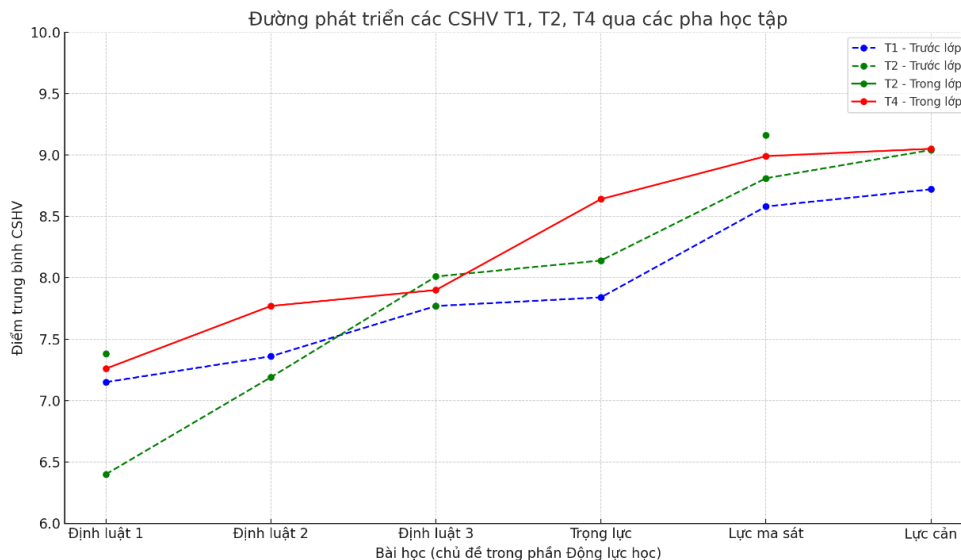
Sang pha tại lớp, cả hai CSHV *tăng đều và ổn định hơn*. Các bài học về Định luật 1 và 2 Newton ghi nhận mức cải thiện rõ rệt nhất của N1, cho thấy việc được hướng dẫn, giải đáp thắc mắc và thực hành trực tiếp tại lớp đã giúp HS củng cố và hệ thống hóa kiến thức nền. Năng lực N3 tiếp tục duy trì mức cao và có sự gia tăng đều, đặc biệt ở các chủ đề gắn với hiện tượng thực tiễn như Trọng lực, Lực ma sát và Lực cản. Điều này phản ánh rằng khi được tạo điều kiện quan sát, thảo luận và tiến hành các HĐ trải nghiệm, HS không chỉ nhận diện hiện tượng tốt hơn mà còn hiểu sâu bản chất VL của chúng.

Nhìn chung, sự kết nối các HĐ giữa các pha minh chứng cho hiệu quả của mô hình LHDN trong việc kích hoạt nền tảng kiến thức tự học và phát triển NL nhận thức VL của HS. N1 cho thấy sự *bứt phá về khả năng tái hiện và diễn đạt kiến thức*, trong khi N3 duy trì mức độ thành thạo cao (các đường nét đứt nằm dưới đường nét liền ở các bài học của chủ đề 2) và được củng cố nhờ HĐ thực hành và giải quyết VD

tại lớp. Đây là cơ sở quan trọng để khẳng định rằng *chiến lược tổ chức HĐ học tập đa pha, với trọng tâm là sự tương tác và phản hồi trực tiếp, có vai trò then chốt trong phát triển NLVL của HS.*

b. Phát triển chỉ số hành vi của năng lực Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí

Hình 4.15 minh họa đường phát triển CHSV T1, T2 và T4 qua sáu bài học. Kết quả cho thấy sự **khác biệt rõ rệt về mức điểm trung bình và xu hướng tăng trưởng** của các CSHV. Cụ thể, ở HĐ 1.1 – Đặt VĐ, HS phát hiện được VĐ bài học sau khi xem video hoặc tình huống. Điểm số CSHV T1 tăng dần qua các bài học, đạt trên 8 điểm ở *Lực ma sát* và *Lực cản*. Điều này phản ánh rằng CSHV T1 trong giai đoạn tự học còn chịu ảnh hưởng bởi mức độ quen thuộc của nội dung. CSHV T2 được triển khai qua HĐ 1.2 và 1.4 (liên quan đến việc đặt CH hoặc đề xuất dự đoán, giả thuyết) tăng mạnh qua các bài học từ 6,40 đến 9,16 cho thấy sự tiến bộ rõ nét trong khả năng đề xuất dự đoán, giả thuyết để giải quyết VĐ bài học. Trong khi đó, CSHV T4 liên quan đến việc thực hiện giải pháp qua các HĐ tại lớp có sự hướng dẫn của GV thể hiện xu hướng tương đối ổn định, tăng từ 7,26 đến 9,05, *phản ánh hiệu quả của các HĐ học tại lớp trong việc triển khai các HĐ tìm tòi, khám phá để hình thành kiến thức mới*. Các đường biểu diễn sự phát triển của thành tố Tìm tòi thế giới tự nhiên dưới góc độ VL minh chứng rằng *khi được hỗ trợ trực tiếp và tham gia thực hành, HS duy trì và phát triển tốt khả năng tìm hiểu, khám phá để kiến tạo kiến thức trong vùng phát triển gần*. Điều này khẳng định vai trò của mô hình LHDN và quy trình tổ chức đa pha trong việc kích hoạt khả năng tự tìm tòi, khám phá và kiến tạo kiến thức.



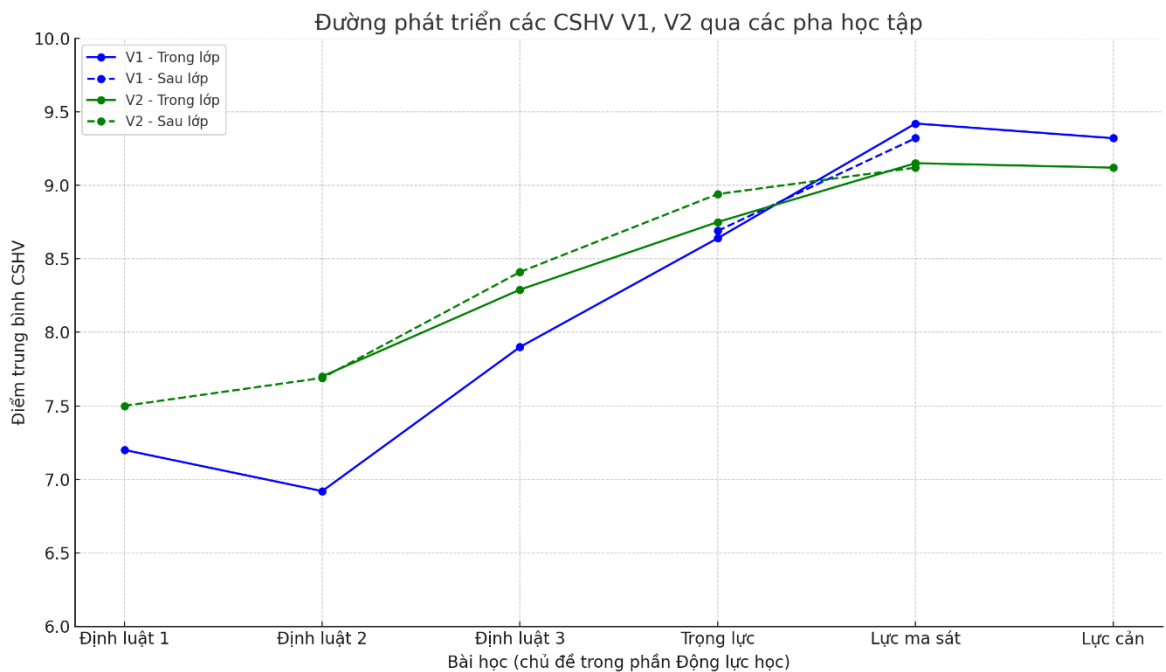
Hình 4.15. Đường phát triển chỉ số hành vi T1, T2, T4 (Pha trước-trong giờ học) qua các bài

c. Sự phát triển chỉ số hành vi của năng lực Vận dụng kiến thức đã học

Từ số liệu trình bày ở Bảng 3– Phụ lục VI, hình 4.16 được vẽ cho thấy sự phát triển của các CSHV V1, V2 của NL Vận dụng kiến thức đã học qua các pha trong và

sau giờ học. CSHV V1 dao động qua các bài học của chủ đề 1 và duy trì sự phát triển ổn định qua chủ đề 2. CSHV V2 có xu hướng tăng dần ở qua các nhiệm vụ ở các pha trong và sau giờ học. Điều này có thể được lí giải do các nhiệm vụ, tình huống gắn với CSHV này ở giai đoạn sau được gắn với việc giải quyết các tình huống ở mức độ vận dụng cao, kết hợp nhiều thao tác tư duy để phân tích, giải quyết VD. HS chỉ dừng lại ở việc giải thích các hiện tượng đơn giản trong giờ học và cần nhiều sự hỗ trợ của GV để tự hoàn thành nhiệm vụ tại nhà.

Sự khác biệt giữa các đường biểu diễn phản ánh tiến trình phát triển từ nhận thức cơ bản (V1) đến vận dụng kiến thức vào giải quyết các tình huống thực tiễn (V2) đồng thời phù hợp với nguyên tắc của vùng phát triển gần (Vygotsky): khi được hỗ trợ trong giờ học, HS từng bước nâng cao NL để có thể tự xử lí các nhiệm vụ khó hơn ở pha Sau giờ học.



Hình 4.16. Đường phát triển chỉ số hành vi V1, V2, V3 (Pha trong-sau giờ học) qua các bài

Kết quả NC cho thấy mô hình LHĐN trong dạy học phần Động lực học đã góp phần nâng cao rõ rệt KQHT và phát triển NLVL của HS: điểm trung bình sau tác động tăng có ý nghĩa thống kê, độ phân tán giảm, quá trình phát triển các thành tố NLVL thể hiện rõ qua biểu đồ nhiệt và radar. Điều này tương đồng với nhiều NC trong và ngoài nước về LHĐN và dạy học định hướng NL, khi các tác giả đều ghi nhận việc kết hợp tự học trước khi đến lớn – HĐ hợp tác, thảo luận trong giờ học – vận dụng sau giờ học giúp tăng thành tích học tập, nâng cao mức độ tham gia và phát triển tư duy bậc cao của HS trong các môn khoa học tự nhiên, kể cả VL. Tuy nhiên, so với các công trình chủ yếu tập trung vào kết quả điểm số hoặc thái độ học tập, luận án có điểm những đóng góp riêng ở chỗ: (i) xây dựng được hệ thống CSHV và tiêu chí chất lượng cụ thể cho từng CSHV; (ii) sử dụng bộ công cụ ĐG quá trình phát triển

NLVL sử dụng trong ĐG định tính và định lượng (PHT trực tuyến, rubric tại lớp, sản phẩm vận dụng xa, phỏng vấn, quan sát) kết hợp với các kỹ thuật trực quan hóa dữ liệu (biểu đồ nhiệt, radar) để mô tả quá trình phát triển NL theo thời gian của từng HS, không chỉ dừng lại ở so sánh trước–sau; (iii) chỉ ra được sự khác biệt trong đường phát triển NL giữa ba nhóm HS trong bối cảnh CTGDPT 2018 và điều kiện trường phổ thông Việt Nam.

Ở góc độ thực tiễn, NC cũng làm rõ một số thách thức khi triển khai LHĐN. Thứ nhất, không phải HS nào cũng có thói quen và kỹ năng tự học trước khi đến lớp; điều này đặc biệt thể hiện ở nhóm 1, khi nhiều em không hoàn thành nhiệm vụ trực tuyến, dẫn tới khó theo kịp HĐ trên lớp. Thứ hai, chênh lệch về điều kiện học tập và khả năng sử dụng CNTT khiến một bộ phận HS gặp khó khăn trong việc truy cập tài liệu, tương tác trên hệ thống trực tuyến. Thứ ba, GV chịu áp lực lớn về xây dựng PHT, rubric và công cụ ĐG, đồng thời phải quản lý lớp học với nhiều mức độ NL khác nhau. Thứ tư, việc ĐG NL theo tiến trình (qua nhiều pha: trước – trong – sau) đòi hỏi GV phải có kỹ năng phân tích dữ liệu và sử dụng công cụ (như bảng tính, phần mềm thống kê), đây là rào cản không nhỏ trong bối cảnh đa số GV quen với cách ĐG truyền thống.

Từ những thách thức đó, luận án đề xuất một số giải pháp khắc phục cụ thể. Về phía HS, cần thiết kế các nhiệm vụ trực tuyến phân tầng, có gợi ý, CH dẫn dắt rõ ràng, kèm cơ chế nhắc nhở và phản hồi nhanh (qua LMS, nhóm lớp) để hỗ trợ HS yếu dần hình thành thói quen chuẩn bị trước. Việc sử dụng video ngắn, PHT có cấu trúc rõ ràng, CH trắc nghiệm tự phản hồi giúp giảm tải nhận thức và tăng mức độ hoàn thành nhiệm vụ. Hệ thống LMS cần thiết kế tính năng gửi thông báo trước hạn nộp, cung cấp cho GV thống kê để phát hiện HS không hoàn thành. GV có thể nhắc nhở qua nhóm lớp để có can thiệp sớm khi HS không hoàn thành nhiệm vụ. Tích hợp điểm quá trình (tự học) thành điểm thành phần giúp HS hình thành trách nhiệm học tập. GV có thể giao vai trò trợ giảng, hỗ trợ tự học để hỗ trợ nhau đồng thời phản hồi về GV thông qua nhật ký học tập. Nhiệm vụ học tập cũng cần được thiết kế phân tầng để HS khá giỏi có thể mở rộng, phân tích sâu thông qua các nhiệm vụ vận dụng xa phức tạp trong khi HS còn hạn chế về NL được từng bước gợi ý để hoàn thành nhiệm vụ cốt lõi. Về phía GV, luận án gợi ý tổ chức sinh hoạt chuyên môn theo hướng NC bài học, chia sẻ kho PHT, rubric và ngân hàng nhiệm vụ để giảm “gánh nặng thiết kế cá nhân”. Ở cấp nhà trường, cần bảo đảm hạ tầng tối thiểu (thiết bị, đường truyền), có chính sách hỗ trợ HS khó khăn về thiết bị và bồi dưỡng GV về thiết kế dạy học LHĐN, sử dụng công cụ số và phân tích dữ liệu ĐG. Chính những đề xuất này là một phần đóng góp thực tiễn của luận án, giúp mô hình LHĐN có khả năng triển khai bền vững, không chỉ trong phạm vi NC mà còn mở rộng sang các đơn vị trường phổ thông khác.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 4

- Chương 4 đã trình bày quá trình TNSP nhằm kiểm chứng tính khả thi và hiệu quả của việc tổ chức dạy học phần “Động lực học” – VL 10 theo mô hình LHĐN hướng phát triển NLVL của HS. TNSP được triển khai theo thiết kế bán ThN, kết hợp dữ liệu định tính và định lượng.

- Luận án đã xác định rõ mục đích, nhiệm vụ, đối tượng, tiến trình TNSP và hệ thống công cụ ĐG NLVL của HS. Các công cụ ĐG được thiết kế gắn với ba thành tố NLVL. Việc ĐG được thực hiện thông qua bài kiểm tra trước – sau tác động, nhiệm vụ học tập ở các pha trước khi đến lớp, trong giờ học và sau giờ học, sản phẩm học tập, quan sát, PHT và NC trường hợp.

- Kết quả phân tích định tính cho thấy tiến trình dạy học có tính khả thi trong dạy học phần “Động lực học”. HS có thể tiếp cận HLS trước giờ học, thực hiện nhiệm vụ chuẩn bị, tham gia thảo luận, thực hành, phân tích hiện tượng và vận dụng kiến thức trong giờ học. HĐ trên lớp chuyển từ tiếp nhận tri thức sang giải quyết nhiệm vụ, trao đổi, lập luận, Th và vận dụng.

- Kết quả NC trường hợp cho thấy sự phát triển NLVL diễn ra không đồng đều giữa các cá nhân và nhóm HS. Sự khác biệt này phụ thuộc vào nền tảng nhận thức ban đầu, mức độ chuẩn bị trước giờ học, khả năng tự học, mức độ tham gia HĐ nhóm và khả năng tiếp nhận phản hồi trong quá trình học tập. Nhóm HS còn hạn chế về tự học vẫn có sự tiến bộ khi nhiệm vụ học tập được thiết kế rõ ràng, có sự phân tầng phù hợp, được hỗ trợ trong giờ học và được tham gia vào HĐ hợp tác. Điều này cho thấy mô hình có thể tạo cơ hội phát triển NL cho nhiều nhóm HS khác nhau, nhưng hiệu quả phụ thuộc đáng kể vào chất lượng thiết kế nhiệm vụ và mức độ hỗ trợ của GV.

- Kết quả phân tích định lượng cho thấy HS lớp ThN có sự cải thiện rõ rệt về NLVL trong quá trình tham gia học tập theo mô hình LHĐN. Phân tích dữ liệu quá trình qua các pha học tập cho thấy điểm số của HS có xu hướng tăng tuyến tính qua các pha. Kết quả so sánh cặp đôi cho thấy sự khác biệt rõ hơn xuất hiện khi HS chuyển từ pha chuẩn bị ban đầu sang các HĐ học tập có hướng dẫn và vận dụng. Điều này khẳng định vai trò quan trọng của sự liên kết giữa các pha trước – trong – sau giờ học, đặc biệt là vai trò trung gian của HĐ học có hướng dẫn tại lớp trong việc chuyển hóa hiểu biết ban đầu thành biểu hiện NLVL rõ hơn.

- Khi đối sánh giữa lớp ThN và ĐC, kết quả cho thấy trong điều kiện ThN của luận án, việc tổ chức dạy học phần “Động lực học” theo mô hình LHĐN đã góp phần nâng cao kết quả biểu hiện NLVL của HS so với cách tổ chức dạy học thông thường.

- Kết quả TNSP cũng chỉ ra một số điều kiện cần chú ý khi triển khai mô hình LHĐN: HLS phải phù hợp với trình độ HS; nhiệm vụ học tập cần rõ ràng, có định hướng và phân hóa; GV cần kiểm soát chất lượng tự học trước giờ lên lớp; HĐ tại lớp phải tập trung vào phân tích, thực hành, thảo luận và vận dụng; ĐG được thực hiện thường xuyên trong quá trình học tập.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Đối chiếu với mục tiêu và nhiệm vụ NC, luận án đã đạt được những kết quả sau:

a. Về mặt lí luận

- Luận án đã hệ thống hóa tổng quan các NC về dạy học phát triển NL, NLVL, mục tiêu CTGDPT để đưa ra khái niệm các thành tố của NLVL và diễn đạt lại các CSHV trong từng thành tố của NLVL với 3 thành tố, 16 CSHV được phân thành 4 mức độ tiêu chí chất lượng.

- Luận án đã đề xuất quy trình thiết kế việc tổ chức chủ đề dạy học theo mô hình LHĐN; tiến trình tổ chức hoạt động dạy học theo mô hình LHĐN phát triển NLVL của HS và ba biện pháp phát triển NLVL trong dạy học theo mô hình LHĐN.

- Trong các quy trình đề xuất, luận án đã trình bày rõ các hoạt động của GV và HS, kết hợp với bảng các CSHV của NLVL định hướng hình thành trong từng hoạt động của tiến trình tổ chức dạy học để chỉ rõ cơ hội phát triển NLVL của HS trong các hoạt động học theo mô hình LHĐN.

b. Về mặt thực tiễn

- Luận án đã NC, khảo sát trên 351 GV phổ thông ở các tỉnh thành thuộc khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ để tìm hiểu thực trạng dạy học theo mô hình LHĐN, xác định nhận thức và mức độ đáp ứng khi tổ chức dạy học theo mô hình LHĐN cũng như phân tích thuận lợi, khó khăn, mức độ sẵn sàng và nhu cầu của GV đối với việc triển khai hiệu quả mô hình LHĐN. Từ đây, luận án ĐG nguyên nhân thực trạng, những VD cần giải quyết để từ đó xác định các CH NC.

- Luận án đã thiết kế 6 tiến trình dạy học các chủ đề và bài học thuộc phần Động lực học – VL 10. Trong mỗi chủ đề hoặc bài học, luận án xây dựng công cụ ĐG NLVL trong dạy học theo mô hình LHĐN và cụ thể hóa vào các nội dung HĐ.

- Kết quả TNSP 2 vòng với các tiến trình dạy học đã soạn thảo được thực hiện tại các trường THPT trên địa bàn thành phố Đà Nẵng được sử dụng để phân tích định tính, định lượng và đánh giá trong NC trường hợp để cung cấp bằng chứng về tính khả thi và tác động tích cực của mô hình trong phạm vi mẫu, thời gian, nội dung phần Động lực học và điều kiện tổ chức TNSP.

2. Hạn chế của luận án và hướng nghiên cứu tiếp theo

- Đối tượng TNSP chưa mang tính khái quát, mới chỉ thực hiện trong phạm vi thành phố Đà Nẵng.

- Việc quan sát các CSHV của 1 lớp với sĩ số trên 40 HS là khó khăn, do đó chúng tôi đã tính đến biểu hiện của nhóm HS. Vì vậy cần có những công cụ để quan sát và thời gian quan sát kéo dài để ĐG được các CSHV của từng thành tố NLVL.

- Để hoàn thiện kết quả NC, chúng tôi kiến nghị tiếp tục vận dụng quy trình đã xây dựng vào quá trình dạy học theo mô hình LHĐN với các nội dung, chủ đề khác

trong CTGDPT để phân tích mang tính khái quát hơn, góp phần nâng cao chất lượng dạy học VL ở trường phổ thông.

3. Kiến nghị

Các kết quả NC của luận án cho thấy sự cần thiết của việc phát triển NLVL trong dạy học VL. Để việc tổ chức dạy học theo định hướng phát triển NL HS, đặc biệt theo mô hình LHĐN, đạt hiệu quả cao, luận án đề xuất một số kiến nghị sau:

Trước hết, cần nâng cao nhận thức và mức độ sẵn sàng của GV đối với việc triển khai dạy học theo mô hình LHĐN, thông qua công tác tuyên truyền, tập huấn và chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn. GV cần được hỗ trợ để hiểu rõ cơ sở lý luận, quy trình tổ chức và giá trị của mô hình này trong phát triển NL HS.

Tiếp theo, cần tăng cường bồi dưỡng NL CNTT và NL thiết kế, tổ chức HĐ dạy học theo mô hình LHĐN cho giáo viên VL. Việc bồi dưỡng này cần chú trọng đến khả năng xây dựng HLS, tổ chức HĐ học tập tích cực và ĐG NL HS dựa trên các CSHV cụ thể.

Cần thiết kế HLS theo hướng cá nhân hóa HLS nhằm đáp ứng tốt hơn nhu cầu, nhịp độ và phong cách học tập khác nhau của HS. Đồng thời, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong phân tích dữ liệu học tập, gợi ý học liệu phù hợp và hỗ trợ phản hồi kịp thời cho HS là một hướng NC tiềm năng, góp phần nâng cao hiệu quả tổ chức dạy học và phát triển NL HS trong bối cảnh chuyển đổi số GD hiện nay.

Cuối cùng, các cơ sở giáo dục và cơ quan quản lý cần tạo điều kiện về cơ sở vật chất, hạ tầng công nghệ và cơ chế hỗ trợ chuyên môn, nhằm khuyến khích GV triển khai các mô hình dạy học đổi mới, góp phần nâng cao chất lượng dạy học VL và đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông hiện nay.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1] Nguyễn Thị Kim Anh và Trần Thị Ái Luyến (2020), “Thực trạng vận dụng các phương pháp dạy học tích cực trong giáo dục phổ thông hiện nay”, Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia “Đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá trong giáo dục phổ thông”, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Huế, 85-95
- [2] Lê Thị Ngọc Ánh & Lê Công Triêm (2018), “Dạy học phần Nhiệt học theo định hướng phát hiện và giải quyết vấn đề”, Tạp chí Giáo dục, 421, 45-48.
- [3] Nguyễn Văn Biên (2016), “Đề xuất khung năng lực và định hướng dạy học môn Vật lí ở trường phổ thông”, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 61(8B), 11-22.
- [4] Nguyễn Lăng Bình và Đỗ Hương Trà (2016), Đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá trong giáo dục phổ thông, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), Quyết định số 404/QĐ-TTg ngày 27/03/2015 Phê duyệt đề án đổi mới chương trình sách giáo khoa phổ thông.
- [6] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), Luật Giáo dục 2019, ngày 14/06/2019.
- [7] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Chương trình giáo dục phổ thông. Chương trình tổng thể.
- [8] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí.
- [9] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), Hướng dẫn xây dựng câu hỏi lĩnh vực khoa học theo chuẩn Pisa, Hà Nội.
- [10] Trương Thị Phương Chi (2022), Tổ chức dạy học chương Cơ học lớp 10 theo mô hình lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí cho học sinh trung học phổ thông, Luận án tiến sĩ, Trường Đại Học Sư phạm Hà Nội.
- [11] Bernd Meier & Nguyễn Văn Cường (2014), Lí luận dạy học hiện đại. Cơ sở đổi mới mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, Berlin/Hanoi.
- [12] Nguyễn Thế Dũng (2015), “Nghiên cứu sử dụng mô hình lớp học đảo ngược: những khó khăn, thách thức và khả năng ứng dụng”, Educational Sci60 (8D), 85-92.
- [13] Trịnh Công Duy, Đỗ Huyền Trang & Nguyễn Thị Thu Thủy (2015), “Sử dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học chương “Dao động cơ” – Vật lí 12”, Tạp chí Giáo dục, 368, 44-47.
- [14] Phạm Thị Bích Đào (2022), “Vận dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học trực tuyến kết hợp trực tiếp trong môn Hóa học ở THPT”, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, 18(10), 33-38.

- [15] Phạm Thị Bích Đào, Nguyễn Văn Hiếu & Lê Minh Thắng (2022), “Thiết kế kế hoạch bài dạy kết hợp và tổ chức dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học kết hợp”, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, 20(4), 55-62.
- [16] Nguyễn Kim Đào, Dương Bá Vũ, Nguyễn Công Chung & Nguyễn Minh Tuấn (2023), “Tổ chức hoạt động học theo mô hình "lớp học đảo ngược" với sự hỗ trợ của Google Classroom trong dạy học môn Khoa học Tự nhiên” Tạp chí Giáo dục, 23(3), 18-24.
- [17] Mai Xuân Đào & Phan Đồng Châu Thủy (2020), “Xây dựng và sử dụng học liệu điện tử theo mô hình lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh THPT ở Tân Uyên, Bình Dương”, Tạp chí Khoa học Giáo dục, 18(4), 60-67.
- [18] Dương Đức Giáp (2020), Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong chương “Điện học” – Vật lí 11, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Thái Nguyên.
- [19] Lê Thị Mỹ Hà (2010), “Đánh giá kết quả học tập của học sinh: Định nghĩa và phân loại”, Tạp chí khoa học giáo dục, 61.
- [20] Lê Văn Hòa (2019), “Xây dựng tiến trình dạy học vật lí theo định hướng giải quyết vấn đề trong chương trình THPT mới”, Tạp chí Giáo dục, 464(1), 20-24.
- [21] Nguyễn Thị Hải Hồng, Trần Văn Nga, Nguyễn Thị Nhị (2022), “Xây dựng bài tập phát triển năng lực vật lí cho học sinh trong dạy học chủ đề “Khí lí tưởng” (Vật lí 12)”, Tạp chí Giáo dục, 22(14) 18-23.
- [22] Cao Thị Sông Hương (2020), Phát triển năng lực vật lí cho học sinh trung học cơ sở thông qua dạy học dự án trong chương “Điện học” – Vật lí 9, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Huế.
- [23] Nguyễn Thanh Loan (2023), Tổ chức dạy học khám phá “Thí nghiệm Vật lí đại cương” nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của sinh viên sư phạm, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [24] Nguyễn Thị Bích Liên (2021), “Thiết kế chủ đề dạy học vật lí tích hợp STEM nhằm phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh trung học phổ thông”, Tạp chí Khoa học giáo dục, 187 (3), 50-56.
- [25] Ngô Phương Linh & Lại Phương Liên (2025), “Kết hợp lớp học đảo ngược, khám phá và mô hình 5E trong dạy học chủ đề “Vật sống” – Khoa học tự nhiên 6”, Tạp chí Khoa học Giáo dục, 204(2), 45-50.
- [26] Nguyễn Văn Lợi (2014), “Mô hình lớp học đảo ngược và khả năng vận dụng trong dạy học ở Việt Nam”, Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Cần Thơ, 32, 56–63
- [27] Nguyễn Hoài Nam & Vũ Thái Giang (2017), “Mô hình lớp học đảo trình trong bồi dưỡng kỹ năng CNTT cho SV sư phạm”, Tạp chí Khoa học Dạy nghề, 43+44, 49-54.

- [28] Nguyễn Thanh Nga & Đoàn Thu Trang (2023), “Vận dụng lớp học đảo ngược trong dạy học chương Âm học – Vật lí 7 nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức”, Tạp chí Giáo dục và Xã hội, 145(5), 32-37.
- [29] Võ Thị Minh Ngân (2023), “Áp dụng mô hình “lớp học đảo ngược” trong việc rèn luyện kỹ năng đọc hiểu trong môn học tiếng Anh ở bậc đại học tại Việt Nam”, Tạp chí Công thương.
- [30] Trường Đại học Thái Nguyên (2024), Báo cáo nghiên cứu phát triển học liệu số và tiến trình lớp học đảo ngược trong dạy học Vật lí 10 theo chương trình GDPT 2018, Tạp chí Khoa học – Đại học Thái Nguyên, 35(1), 61-68.
- [31] Lê Chí Nguyễn (2017), Phát triển năng lực khoa học trung học cơ sở trong dạy học Vật lí, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Huế.
- [32] Vũ Thị Minh Nguyệt (2016), “Dạy học khoa học qua khám phá trong chương trình và tài liệu học tập của Singapore”, Tạp chí Giáo dục nước ngoài, 116-119.
- [33] Phạm Thị Kim Oanh (2020), “Dạy học vật lí theo hướng nghiên cứu khoa học nhằm phát triển năng lực thực hành và khám phá cho học sinh THPT”, Tạp chí Thiết bị Giáo dục, 260 (2), 44-47.
- [34] Lê Thị Phụng, Bùi Phương Anh, “Dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh”, Tạp chí Quản lý Giáo dục, 9(10), 1-8.
- [35] Nguyễn Bảo Hoàng Thanh, Nguyễn Thị Phương & Trần Văn Trọng (2020), “Phân tích câu hỏi trắc nghiệm khách quan đánh giá năng lực vật lí trong dạy học chương “Sóng” – Vật lí 12”, Tạp chí Thiết bị Giáo dục, 225, 28-31.
- [36] Nguyễn Văn Thành (2021), “Ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học vật lí nhằm phát triển năng lực tư duy và tự học của học sinh trung học phổ thông”, Tạp chí Khoa học Giáo dục, 190 (6), 28-42.
- [37] Nguyễn Kim Thoa & Hồ Thị Minh Trang (2017), “Vận dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học môn Toán lớp 4”, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng.
- [38] Bùi Thị Thoa (2020), “Tổ chức dạy học chương “Hạt nhân nguyên tử”, Vật lí 12 theo hướng phát triển năng lực Vật lí của học sinh”.
- [39] Nguyễn Thị Thu Thủy (2019), Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học chương “Cơ học” – Vật lí 10, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [40] Đỗ Hương Trà (2011), Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội, Hà Nội.
- [41] Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải, Dương Xuân Quý, Phạm Xuân Quế (2019), Dạy học bồi dưỡng năng lực vật lí trung học phổ thông, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.

- [42] Đỗ Hương Trà (2019), *Dạy học phát triển năng lực môn Vật lí*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [43] Đoàn Thị Thùy Trang (2022), “Tổ chức hoạt động học theo trạm nhằm phát triển năng lực vật lí cho học sinh lớp 11”, *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh*, 17(5), 73-80.
- [44] Lê Thị Cẩm Tú & Lê Thị Thu Hà (2021), “Thiết kế và sử dụng học liệu số hỗ trợ dạy học Vật lí 10 theo định hướng phát triển năng lực vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học”, *Tạp chí Thiết bị Giáo dục*, 276, 15-18.
- [45] Ngô Trọng Tuệ (2021), “Sử dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học Vật lí phổ thông nhằm phát huy năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh”, *Tạp chí Giáo dục và xã hội*, 130(1), 18-22.
- [46] Nguyễn Quang Uẩn (2005), *Tâm lí học đại cương*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội.
- [47] Vụ Giáo dục Trung học (2014), *Tài liệu tập huấn Hướng dẫn dạy học và Kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực học sinh cấp THPT môn Vật lí*.
- [48] Lê Thị Xuyên (2024), *Đề xuất biện pháp bồi dưỡng năng lực thực nghiệm của học sinh trong dạy học Vật lí ở trường trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

Tiếng Anh

- [49] Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015), “Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research”, *Higher Education Research and Development*, 34, 1-14.
- [50] ACARA (2025), *Australian Curriculum, Assessment, and Reporting Authority*.
- [51] Agirman, G., & Ercoskun, M. H. (2022), “A systematic review of the flipped classroom method in engineering education”, *Education and Information Technologies*, 27(7), 9843-9870.
- [52] Akanbi, A. O., Eben, A. E., & Yusuf, M. A. (2024), “Effectiveness of flipped classroom strategy on students’ achievement in harmonic motion in physics in Nigeria”, *International Journal of Educational Research*, 121(3), 101-112.
- [53] Alebous, T. M. (2021), “The impact of flipped classroom strategy on developing scientific thinking among students”, *Journal of Educational and Psychological Studies*, 15(1), 148-164.
- [54] Aliye K.I, Nadia J.C & Charles T.J. (2017), “A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education”, *British Journal of Educational Technology*.
- [55] Almaiah, M. A., Alamri, M. M. & Al-Rahmi, W. (2019), “Applying the UTAUT Model to Explain the Students’ Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education”, *IEEE Access*, 7, 174673-174686.

- [56] Alyoussef, I. Y. (2022), "Acceptance of flipped classroom to improve university students' learning: An empirical study on the TAM model and the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT)", *Heliyon*, 8(12).
- [57] Alyoussef, I. Y. (2022), "Exploring the effectiveness of flipped classroom strategy in improving students' content retention and engagement", *International Journal of Instruction*, 15(1), 115-132.
- [58] Bishop, J.L. & Verleger, M.A. (2013), "The Flipped Classroom: A Survey of the Research," 2013 ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, Georgia, 2013.
- [59] Baker, J. (2000), "The "classroom flip": Using web course management", The 11th International Conference on College Teaching and Learning, 9-17.
- [60] Barbara, W., Virginia, J.A. (1998), *Effective Grading: A Tool for Learning and Assessment in College*.
- [61] Bergmann, J. & Sams, A. (2012), *Flip your classroom Reach every student in every class every day*, The United States of America: International Society for Technology in Education.
- [62] Black, P., & Wiliam, D. (1998), "Assessment and classroom learning", *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), pp. 7-74.
- [63] Blandin, B. (2010), *Learning Physics: a Competency-based Curriculum using Modelling Techniques and PBL Approach*, Oral presentation at the GIREP–ICPE–MPTL International Conference, Reims.
- [64] Birova, L. (2020), *Flipped classroom in teaching English as foreign language to adult learners*, Thesis doctoral, Granada.
- [65] Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000), *How people learn: Brain, mind, experience, and school*, National Academic Press.
- [66] Brame, C. (2013), "Flipping the classroom," *Vanderbilt University Center for Teaching*, Retrieved from: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>.
- [67] Carl, R., Lydia, K., Roger, H. & Neville, S. (2017), "The Flipped Classroom Practive and Practices in Higher Education", National Taiwan Normal University.
- [68] Cecilia, O. N., Richard, E. O., Hope, A. N., John, O. U., Uduak, E. U. & Mary, A. I. (2022), "Students' Attitude and academic achievement in a flipped classroom", *Heliyon*, 8(1).
- [69] Çevikbaş, M., & Argün (2017), "Teachers' and students' views on flipped classroom practices in mathematics education", *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(2), 178-201.

- [70] Chiang, C. L., & Wang, C. H. (2015), "Effects of problem-based learning on learners' higher-order thinking and learning engagement", *International Journal of Instruction*, 8(2), 23–35.
- [71] Chen, Z., Whitcomb, K.M. & Singh, C. (2018), *Measuring the effectiveness of online problem-solving tutorials by multi-level knowledge transfer*, Physics Education Research Conference, Washington, DC.
- [72] Chung, K.L. & Khe, F. H. (2017), "A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research", *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(4),1-22.
- [73] Clifford, A., Ozge, R. (2022), "The effect of extended UTAUT model on EFLs' adaption to flipped classroom", *Education and Information Technologies*, 27, 1865-1882.
- [74] Cockrum, T. (2013), *Flipping Your English class to Reach All Learners: Strategies and Lesson Plans*.
- [75] Cole, J. E., & Kritzer, J. B. (2009), "Strategies for success: Teaching an online course", *Rural Special Education Quarterly*, 28(4), 36-40.
- [76] Danker, B. (2015), "Using flipped classroom approach to explore deep learning in large classrooms", *The IAFOR Journal of Education*, 3(1).
- [77] David A. W. & Kim S. C. (2010), *Developing Management Skills*, 8th Edition, Prentice Hall, 2010.
- [78] Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013), "Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course.," *Educational Technology Research and Development*, 61(4).
- [79] Demski, J. (2013), "6 Expert tips for flipping the classroom", *Campus Technology*, 26(5), 32-37.
- [80] Du, S. C., Fu, Z. T., & Wang, Y. (2014), "The flipped classroom advantages and challenges", *International Conference on Economic Management and Trade Cooperation*, 107.
- [81] Colomo-Magaña, E., Soto-Varela, R., Ruiz-Palmero, J., & Gómez-García, M. (2020). University students' perception of the usefulness of the flipped classroom methodology. *Education Sciences*, 10(10), 275. doi:10.3390/educsci10100275
- [82] Bakheet, E. M., & Gravell, A. M. (2020). Investigating factors based on an extended UTAUT model to confirm computer science instructors' behavioural intention to adopt the flipped classroom. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(10), 736–743. doi:10.18178/ijiet.2020.10.10.1451

- [83] Fletcher, S. (2000), *Competence-based assessment techniques*, Kogan Page Limited, London, UK.
- [84] Flipped Learning Network (2012), *Improve student learning and teacher satisfaction with one flip of the classroom*.
- [85] Flipped Learning Network (2014), *Available: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>*.
- [86] Forsey, M., Low, M., & Glance, D. (2013), *Journal of Sociology*, 49(4), 471-485.
- [87] Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12–17.
- [88] Gallagher, K. (2007), *From guest lecturer to assignment consultant: exploring a new role for the teaching librarian*, LOEX conference proceedings.
- [89] Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008), *Using the inverted classroom to teach software engineering*, Proceedings of the 30th International conference on software engineering, New York.
- [90] Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Chrisochoides, N. (2014), *Reviewing the flipped classroom research: Reflections for computer science education*, The Computer Science Education Research Conference, New York.
- [91] Gökçe, A. & Murat, A. (2018), “The flipped classroom: A review of its advantages and challenges”, *Computers & Education*, 26, 334-345.
- [92] Gómez Tejedor, J. A., Serrano, D., García-Bernabeu, A., & Fuster-Guilló, A. (2020), “Enhancing physics learning through flipped classroom in engineering education”, *Education Sciences*, 10(10), 2020.
- [93] Halili, S. H., Sulaiman, S., Sulaiman, H., & Razak, R. (2019), “Exploring Students’ Learning Styles in Using Mobile Flipped Classroom.” *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences*, 8(2), 105–125.
- [94] Hamdan, N., McKnight, P. E., McKnight, K., & Arfstrom, K. A. (2013), *White paper: Flipped learning*, Flipped learning network.
- [95] Hair, J., Hollingsworth, C.L., Randolph, A.B. & Chong, A.Y.L. (2017), “An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research”, *Industrial Management & Data Systems*, 117(3), 442-458.
- [96] Hao, Y. (2016), “Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms”, *Computers in Human Behavior*, 59, 82-92.
- [97] Hawazen, R., Nusrat, B. & Salwa, A. (2020), “Comparing the Effects of Individual Versus Group Face-to-Face Class Activities in Flipped Classroom on Student's Test Performance”, *Health Professions Education*, 6(2), 153-161.
- [98] He, J. (2020), “Research and practice of flipped classroom teaching mode based on guidance case”, *Education and Information Technologies*, 25(4).

- [99] Jacqueline, O. & Craig, P. (2015), "The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review", *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
- [100] Jang, H. Y., & Kim, H. J. (2020), "A Meta-Analysis of the Cognitive, Affective, and Interpersonal Outcomes of Flipped Classrooms in Higher Education", *Education Sciences*, 10(4).
- [101] Johnson, L. W., & Renner, J. D. (2012), *Effect of the flipped classroom model on a secondary computer applications course: Student and teacher perceptions, questions and student achievement*, Unpublished dissertation, University Louisville, Louisville.
- [102] José, P. H & Alejandro, S.V. (2021), "Students' perception and academic performance in a flipped classroom model within Early Childhood Education Degree", *Heliyon*, 7(4).
- [103] Jufrida, J., Basuki, I., & Kurniawan, D. A. (2019), "The effect of flipped classroom learning model on students' learning outcomes and motivation", *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 5(3), 276-283.
- [104] Kadry, S., & El Hami, A. (2014), "Flipped classroom model in calculus II", *Education*, 4(4), 103-120.
- [105] Karim, M. R., Rahman, M. M., & Islam, M. T. (2020), "Effects of flipped classroom on students' engagement and learning outcomes in physics education", *Physics Education*, 55(6).
- [106] Kishimoto, T., Yamasaki, K., & Fujita, S. (2018), "Gender gap reduction through flipped classroom: A quasi-experimental study in a Japanese high school physics course", *arXiv preprint arXiv:1805.04534*.
- [107] Koray, Ö., Çakar, S., & Koray, A. (2023), "The effect of flipped classroom on 10th-grade students' academic achievement and problem-solving skills in Archimedes' principle", *Journal of Turkish Science Education*, 20(1), 45-61.
- [108] Kunz, R. (2013), *Flip and out: Turning the traditional classroom upside down*, Las Vegas: Jo Mackey Academy of Leadership and Global Communication.
- [109] Kwon, K. (2021), "The flipped classroom and cognitive engagement", *Journal of Education Computing Research*, 59(3), 562-586.
- [110] Kyukim, M., Kim, S. M., Khera, O., & Joan, G. (2014), "The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principle", *The Internet*
- [111] Lage, M.J., Platt, G.J. & Treglia, M. (2000), "Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment," *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- [112] Lhi, W. Y., Lin, Y. C., & Tsai, C. C. (2022), "Effects of a STEM-oriented flipped learning approach on students' scientific inquiry skills, motivation and attitudes", *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 475-490.

- [113] Maghfiroh, L., Susantini, E., & Kurniawati, I. (2023), "Effectiveness of discovery learning-based flipped classroom to improve scientific reasoning", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 37-46.
- [114] Marcey, D., & Fletcher, J. (2014), "The lecture hall as an arena of inquiry: Using cinematic lectures and inverted classes (CLIC) to flip an introductory biology lecture course".
- [115] Marion, E. & Senem, D. (2014), "Flipping classroom in an academic writing course", *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 94-98.
- [116] Marlowe, C. A. (2012), "The effect of the flipped classroom on student achievement and stress", *Montana State University*, 1-40.
- [117] Mayer, R. E. (2005), *The Cambridge handbook of multimedia learning*, Cambridge University Press
- [118] Mazur, E. (1997), *Peer Instruction: A User's Manual*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- [119] McDaneil, S. & Caverly, D. (2010), "The community of inquiry model for an inverted developmental Math classroom," *Journal of Developmental Education*, 34(2), 40-42.
- [120] Milman, N. B. (2012), "The Flipped Classroom Strategy What Is it and How Can it Best be Used?", *Distance Learning*, 9(3), 85-88.
- [121] Min, K. K., So, M. K., Otto, K. & Joan, G. (2014), "The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles", *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- [122] M. o. E. Singapore (2023), *Science Syllabus Upper Secondary*.
- [123] Molefe, G. N. (2010), "Performance measurement dimensions for lecturers at selected universities: An international perspective", *SA Journal of Human Resource Management*, 8, 1-13.
- [124] Mok, H. N. (2014), "Teaching tip: The flipped classroom", *Journal of information systems education*, 25(1).
- [125] Musallam, R. (2010), *The effects of screencasting as a multimedia pre-training tool to manage the intrinsic load of chemical equilibrium instruction for advanced high school chemistry students*, University of San Francisco, San Francisco.
- [126] Mustafa, C., Ziya, A. (2017), "An Innovative Learning Model in Digital Age: Flipped Classroom", *Journal of Education and Training Studies*, 5(11).
- [127] Ngoc, T. T. T., Bram, D. W & Martin, V. (2017), "The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best "blend" of lectures and guiding questions with feedback", *Computers & Education*, 107, 113-126.
- [128] OECD PISA (2025), <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>.

- [129] Paristiowati, M., Hadinugrahaningsih, T., & Aldi, N. (2019), "Development of contextual-flipped classroom to improve students' scientific literacy and critical thinking", *Journal of Physics: Conference Series*, 1157.
- [130] Paristiowati, M., Cahyana, U., & Kurniawati, D. (2019), "The implementation of project-based learning integrated with flipped classroom to improve students' scientific literacy", *Journal of Physics: Conference Series*.
- [131] Pettis, T. (2014), *Growth in flipped learning: Transitioning the focus from teachers to students for educational success*, <https://www.sophia.org/news/growth-in-flipped-learning-transitioning-the-focus/>.
- [132] Radio, M. (2013), *Macomb County high school see success in 'flipped classroom' education strategy*.
- [133] Rahayu, M., Mohd H. A. K. (2021), "Exploring Students Behaviour in Using Google Classroom During COVID-19 Pademic: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)," *International Journal of Modern Education (IJMOE)*, 3(8), 182-195.
- [134] Randy D. G. & Kanuka, H. (2004), "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education", *The Internet and higher education*, 7(2), 95-120.
- [135] Rida, A., Bambang, Y. C. & Utara, P. A. (2016), "Effect of flipped classroom model on Indonesian EFL students' writing ability across and individual differences in learning", *International Journal of English Language and Linguistics Research*, 4(5), 65-81.
- [136] Ridlo, S., Susantini, E., & Rochman, M. (2022), "Development of blended-PjBL integrated STEM learning model to enhance students' scientific reasoning ability", *International Journal of Instruction*, 15(3), 633-698.
- [137] Roehl, S., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013), "The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies", *Journal of Family & Consumer Sciences*, 105(2), 44-49.
- [138] Ruddick, K. (2012), *Improving chemical education from high school to college using a more hands-on approach*, The University of Memphis. Retrieved from ProQuest Digital Dissertations.
- [139] Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2001), *Defining and selecting key competencies*, Hogrefe & Huber Publishers.
- [140] Slezak, S. (2014), *Flipping a class: The learning by doing method*, Paper presented at 2014 Spring ConfChem: Flipped Classroom.
- [141] Stebbins, L. (2012), "Reviews and analysis of special reports", *The Journal of Academic Librarianship*, 39(1), 102-104.

- [142] Steed, A. (2012), "The Flipped classroom, Teaching business & economics", The Journal of the Economics and Business Education Association, 16(3), 9-12.
- [143] Strayer, J. F. (2007), *The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flipped classroom that used an intelligent tutoring system*, The Ohio State University.
- [144] Strayer, J. (2012), "How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation", Learning Environ Res 15.
- [145] Taotao, L., John, C. & Michael, W. (2018), "Investigating the factors that influence higher education instructors' decisions to adopt a flipped classroom instructional model", British Journal of Education Technology, 50(4), 2028-2039.
- [146] Taylor, S. S., & Statler, M. (2014), "Material matters: Increasing emotional engagement in learning", Journal of Management Education, 38(4), 586-607.
- [147] Tremblay, D. (2003), *Adult education, a lifelong journey: the competency-based approach: helping learners become autonomous*, Quebec: Gouvernement du Québec, Ministère de l'éducation.
- [148] Tucker, C. R. (2012), *Flipped classrooms: Turning traditional education on its head*, In Blended learning in grades 4–12: Leveraging the power of technology to create student-centered classrooms, Corwin Press (SAGE).
- [149] Vliet, E. A., Winnips, J. C., & Brouwer, N. (2015), "Flipped-class pedagogy enhances student metacognition and collaborative-learning strategies in higher education but effect does not persist", Life Sciences Education, 14, 1-10.
- [150] Wang, Y. (2021), "Analysis of the Influencing Factors of the Flipped Classroom Model in the Implementation of Teaching Application in Colleges and Universities", Revista Argentina de Clínica Psicológica, XXX(3), 54-59.
- [151] Wang, Y. (2021), "Flipped classroom in science education: A review of current research", Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17(4).
- [152] Watanabe, Y. (2014), *Flipping a Japanese language classroom: seeing its impact from a student survey and Youtube analytics*, University of Melbourne.
- [153] Watters, A. (2012), *Top Ed-Tech Trends of 2012: The flipped classroom*, Inside Higher Ed.
- [154] Wei, X., Cheng, I., Chen, N. S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X. & Kinshuk, Dr. (2020), "Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students", Educational Technology Research and Development, 68(12).
- [155] Weinert, F. E. (2001), "Concept of competence: A conceptual clarification".

- [156] Widjaja, W., Zhang, J., & Vale, C. (2021), “Implementing flipped classroom in STEM education: Teachers' reflections”, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 1045-1064.
- [157] Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. doi:10.1007/s11092-008-9068-5
- [158] Yildirim, F. S., & Kiray, S. A. (2016). Flipped classroom model in education. In W. Wu, S. Alan, & M. T. Hebebe (Eds.), *Research Highlights in Education and Science 2016* (pp. 2–8). ISRES Publishing.
- [159] Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016), “Flipped classroom research and trends from different fields of study”, *International review of research in open and distributed learning*, 17(3), 313-340.
- [160] Zheng, L., Bhagat, K. K., Zhen, Y., & Zhang, X. (2020). The effectiveness of the flipped classroom on students' learning achievement and learning motivation: A meta-analysis. *Educational Technology & Society*, 23(1), 1–15.
- [161] Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. doi:10.1207/s15430421tip4102_2

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ

A. Các công trình đã công bố

1. Tran Thi Huong Xuan, Nguyen Bao Hoang Thanh, Nguyen Thi Nhi (2023), *Factors Affecting the Flipped Classroom in the Educational Context of Vietnam*, Journal of Education and e-Learning Research, Asian Online Journal Publishing Group. 244 Fifth Avenue Suite D42, New York, NY 10001, 10 (2), 99-110
2. Trần Thị Hương Xuân, Nguyễn Bảo Hoàng Thanh, Nguyễn Thị Nhi (2023), *Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng mô hình “Lớp học đảo ngược” trong dạy học của giáo viên: nghiên cứu tại khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ*, Tạp chí giáo dục, Việt Nam, 23 (04), trang 37-44.
3. Trần Thị Hương Xuân, Nguyễn Bảo Hoàng Thanh, Nguyễn Thị Nhi (2024), *Quy trình tổ chức dạy học khám phá theo mô hình lớp học đảo ngược để phát triển năng lực vật lý của học sinh*, TNU Journal of Science and Technology, Việt Nam, 36-45.
4. Trần Thị Hương Xuân, Nguyễn Bảo Hoàng Thanh, Nguyễn Thị Nhi (2024), *Ảnh hưởng của mô hình lớp học đảo ngược đối với sự phát triển năng lực vật lý của học sinh: nghiên cứu trường hợp đối với dạy học vật lý 10 phần động lực học*, Kỷ yếu hội thảo quốc gia về Khoa học giáo dục năm 2024, Nhà xuất bản Đại học Vinh, 1025-1039.
5. Tran Thi Huong Xuan, Nguyen Bao Hoang Thanh, Nguyen Thi Nhi (2023), *Factors affecting behavioral intention of adoption of a flipped classroom model: pls-sem approach*, Proceeding of 3rd Hanoi Forum on Pedagogical and educational sciences, Việt Nam, 645-658.

B. Đề tài đã triển khai thực hiện và nghiệm thu

1. Đề tài khoa học và công nghệ cấp Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng năm 2022: *Phát triển năng lực vật lý của học sinh thông qua mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học phần “Động lực học”, Vật lý 10*, mã số T2022-TN-19. Đề tài được nghiệm thu theo Quyết định số 1670/QĐ-ĐHSP ngày 22 tháng 9 năm 2023.

PHỤ LỤC I
THỐNG KÊ NGHIÊN CỨU VỀ VẬN DỤNG MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO
NGƯỢC

Bảng 1. Thống kê các nghiên cứu về triển khai mô hình lớp học đảo ngược trong các môn học ở các bậc học khác nhau (giai đoạn 2013-2024)

Năm	Tác giả	Môn học	Mục tiêu NC	Kết quả chính
2013	Talley, C. P., & Scherer, S.	STEM	So sánh hiệu quả của LHDN với lớp học truyền thống trong một khóa học STEM	LHDN cải thiện KQHT và sự hài lòng của SV
2014	Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J.	Đa lĩnh vực	Đề xuất chín nguyên tắc thiết kế cho LHDN dựa trên dữ liệu từ ba LHDN khác nhau	Các nguyên tắc thiết kế được đề xuất có thể hỗ trợ triển khai hiệu quả LHDN
2014	Mai Hà Hương và cộng sự	Công nghệ giáo dục	Hỗ trợ HS phát triển kỹ năng thông tin và tư duy phản biện thông qua chiến lược LHDN trong lớp học kỹ thuật số	HS cải thiện kỹ năng thông tin và tư duy phản biện thông qua LHDN
2016	Nguyễn Minh Hiệp	VL (Trung học phổ thông)	Ứng dụng LHDN trong dạy chủ đề “ <i>Tụ điện</i> ” nhằm nâng cao hứng thú học tập	HS tích cực hơn, hiểu bài sâu hơn và có kết quả kiểm tra cao hơn so với lớp học truyền thống
2017	Lê Thị Thu Hằng	VL (Trung học phổ thông)	Tổ chức dạy học theo LHDN ở chủ đề “ <i>Dòng điện trong chất bán dẫn</i> ”	LHDN giúp tăng sự chủ động, hiệu quả học tập và tinh thần tự học của HS
2018	Ha Mai Huong, Huy Nguyen Hoang Doan, Nguyen Ngoc Ha	Giáo dục phổ thông	Áp dụng LHDN trong giảng dạy theo chủ đề để phát triển tư duy phản biện cho HS trung học	Mô hình LHDN giúp phát triển tư duy phản biện và nâng cao hiệu quả học tập
2018	Kishimoto và cộng sự	VL đại cương (Mỹ)	Giảm khoảng cách về giới tính và so sánh hiệu quả học tập với mô hình LHDN	LHDN cải thiện đáng kể đến điểm thi và giảm chênh lệch giới tính trong tiếp nhận mô hình
2019	Zhang và cộng sự	VL Trung học phổ thông	Ứng dụng LHDN kết hợp video mô phỏng	HS phát triển tư duy phản biện, hợp tác nhóm và

		(Trung Quốc)		thái độ tích cực hơn với môn VL
2019	Nguyễn Thị Bích	Lịch sử	Khảo sát khả năng áp dụng mô hình LHĐN trong giảng dạy lịch sử tại các trường trung học công lập ở Việt Nam	Mô hình LHĐN có thể cải thiện chất lượng giảng dạy lịch sử và phát triển NL của HS
2019	Låg, T., & Sæle, R.	Đa lĩnh vực	Phân tích tổng hợp về ảnh hưởng của LHĐN đến hiệu suất học tập ở nhiều lĩnh vực và cấp độ GD	LHĐN có tác động tích cực, vừa phải đến hiệu suất học tập của người học
2020	Gómez-Tejeedor và cộng sự	Thí nghiệm VL	Đánh giá hiệu quả dạy học TN theo mô hình LHĐN	SV có điểm thực hành và tổng kết khi học theo mô hình LHĐN cao hơn so với dạy học truyền thống
2020	Nguyễn Thị Mai Anh	Vật lý	Thiết kế dạy học theo LHĐN ở chủ đề “ <i>Ám học</i> ” nhằm phát triển NL khoa học tự nhiên cho HS	HS thể hiện NL CH, quan sát, phân tích hiện tượng tốt hơn; kết quả đánh giá NL tiến bộ
2021	ICRSME	Thí nghiệm VL	Tác động đến sự tự tin và thái độ học tập	LHĐN nâng cao tự tin và thái độ tích cực của người học trong phòng TN VL theo mô hình LHĐN
2021	Lưu Hồng Sơn và Trần Thị Thùy Dung	VL trung học phổ thông	So sánh KQHT của HS giữa lớp dạy theo LHĐN và lớp dạy theo phương pháp truyền thống	Nhóm học theo LHĐN có kết quả kiểm tra tốt hơn rõ rệt, đặc biệt trong CH vận dụng
2022	Nguyễn Thanh Nga & Đoàn Thị Thu Trang	VL trung học cơ sở	Dạy học âm học theo LHĐN nhằm phát triển NL khoa học tự nhiên	HS hợp tác nhóm, lập luận, giải thích hiện tượng tốt hơn; tăng hứng thú học môn VL
2023	Ullah và Jimah	VL/Khoa học tự nhiên	Khảo sát nhận thức HS và hiệu quả học tập	Đa phần HS cho rằng video dễ hiểu, giúp chủ động học tập và cải thiện KQHT

2023	Nông Thị Hiền Hương & Thiều Ngọc Hưng	Tiếng Anh	Áp dụng mô hình LHĐN để cải thiện kỹ năng nói cho HS trung học phổ thông tại Việt Nam	HS cải thiện đáng kể kỹ năng nói và cảm thấy hài lòng với phương pháp học tập mới
2023	Hồ Thị Ngọc Dung	Vật lí	Khảo sát nhận thức và thái độ của SV Sư phạm VL về việc áp dụng LHĐN vào dạy học	SV nhận thấy LHĐN hiệu quả, nhưng vẫn còn khó khăn về thiết kế học liệu và triển khai
2023	Zhao, Y. và cộng sự	Tiếng Anh	Đánh giá ảnh hưởng của LHĐN đến việc học tiếng Anh ở bậc ĐH	Tác động tích cực, vừa phải đến KQHT; việc sử dụng hệ thống quản lý học tập và mô hình giảng dạy kiến tạo có liên quan đến hiệu quả cao hơn
2023	Li, C. và cộng sự	Đa lĩnh vực	Tổng quan hệ thống về việc triển khai LHĐN trong GD đại học	Xác định các công nghệ, hoạt động sư phạm và thách thức hiện tại; nhấn mạnh tầm quan trọng của thiết kế LHĐN hiệu quả
2024	Nguyễn Văn Lâm	Vật lí THPT	Khảo sát tính khả thi và mức độ sẵn sàng triển khai LHĐN trong dạy học VL tại một số trường phổ thông	GV ủng hộ LHĐN nhưng lo ngại về hạ tầng CNTT và mức độ tự học của HS

Bảng 2. Kết quả vận dụng lớp học đảo ngược trong dạy học

Ảnh hưởng	Nội dung	Tác giả
1. Thành tích học tập		
	Việc sử dụng công nghệ trong LHĐN đã đem lại hiệu quả trong việc cải thiện thành tích học tập của SV so với mô hình lớp học truyền thống; tăng điểm số HS trong các bài kiểm tra trước và sau tác động	Missildine và cộng sự (2013) Galway và cộng sự (2014) McLaughlin và cộng sự (2014)
	Bằng cách sử dụng các CH và tham gia thảo luận trong lớp, SV đã cải thiện thành tích học tập trong bài kiểm tra	Tune và cộng sự (2013)

	Hiệu quả trong việc giúp SV học nội dung cần học; SV thể hiện được sự hiểu biết đối với nội dung bài học	Enfield (2013) King (2014)
	GV đưa ra nhận xét, hỗ trợ khuyến khích sự phát triển của SV ĐG quá trình giúp ĐG sự phát triển của SV trong HĐ học tập đồng thời nhận ra điểm yếu cần cải thiện và khắc phục	Kim và cộng sự (2014)
	Tạo điều kiện cho SV chuẩn bị bài trước khi đến lớp	Galway và cộng sự (2014)
	Bài học đảo ngược được cấu trúc hoặc bán cấu trúc mang lại những hướng dẫn học tập hiệu quả hơn so với bài học truyền thống; nâng cao mức độ đạt được mục tiêu của người học	Hung (2015) Baepler và cộng sự (2014)
	Cấu trúc môi trường học tập đổi mới và chiến lược sư phạm là hai yếu tố quan trọng giúp tăng thành tích SV	Huang & Chiu, 2015 Baepler và cộng sự (2014)
	SV có thể ngừng hoặc xem lại video bất cứ lúc nào, ghi chú nội dung từng phần học giúp quá trình học hiệu quả và xứng đáng với sự đầu tư thời gian và nỗ lực của GV	McGivney-Burelle and Xue (2013)
2. Động lực học của SV		
	Khuyến khích HS chủ động tham gia, phát triển và khả năng học độc lập với tiến độ bản thân Khuyến khích bạn học của mình học tập theo mô hình này	McLaughlin và cộng sự (2013) Galway và cộng sự (2014)
	Thúc đẩy động cơ học tập của người học trong việc học sâu, tăng sự tự nhận thức; tạo điều kiện thúc đẩy người học tiếp tục duy trì tự học	Enfield (2013) Galway và cộng sự (2014)
	Nhiệm vụ học đa dạng, tạo điều kiện cho người học thực hiện nhiệm vụ học tập bên ngoài lớp học	Kim và cộng sự (2014)
3. Sự tham gia của HS vào quá trình học tập		
	Khuyến khích HS tham gia các HĐ tại lớp, thảo luận, trao đổi ý kiến và giải quyết VĐ với bạn học => tạo cơ hội học tập tích cực	Chen và cộng sự (2014) McLaughlin và cộng sự (2014)

	HS tự tin trong việc tóm tắt kiến thức bằng ngôn ngữ bản thân	Talley and Scherer (2013)
	Thông qua việc tương tác với các video bài giảng và tài liệu học tập online trước ở nhà, HS tự tin và chủ động thảo luận trong các HĐ tại lớp	Kim và cộng sự (2014)
	Phát triển tư duy phản biện, giải quyết VĐ, làm việc nhóm	McLaughlin và cộng sự (2014)
4. Tương tác của HS		
	HS tương tác trong quá trình làm việc nhóm để giải quyết VĐ Tương tác HS – HS; HS – GV trong và ngoài lớp học	Roach (2014) Chen và cộng sự (2014) Hung (2015)
	HS có cơ hội cộng tác với nhau, từ đó học hỏi được từ bạn học	Love và cộng sự (2014) (so sánh với mô hình truyền thống trong dạy học Hình học phẳng)
	Tương tác HS – môi trường học tập (sử dụng kết hợp công nghệ trong dạy học)	Missildine và cộng sự (2013)
	Xây dựng cộng đồng học tập và trao đổi ý kiến để giải quyết VĐ	Kim và cộng sự (2014)

PHỤ LỤC II
QUY TRÌNH XÂY DỰNG CẤU TRÚC NĂNG LỰC VẬT LÝ TRONG DẠY
HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC

1. Phiếu xin ý kiến chuyên gia về cấu trúc năng lực vật lý



2. Mục tiêu xin ý kiến chuyên gia

a. Mục tiêu

Bảng 1. Mục tiêu xin ý kiến chuyên gia

Mục tiêu	Mục tiêu cụ thể
Xin ý kiến chuyên gia về khái niệm NLVL đề xuất	Khái niệm NLVL đã đề xuất đã phù hợp hay chưa
Xin ý kiến chuyên gia về các điều chỉnh, chỉnh sửa trong cách diễn đạt các CSHV của từng NLVL	Các CSHV đề xuất chỉnh sửa, bổ sung đã phù hợp hay chưa
Xin ý kiến chuyên gia về các tiêu chí chất lượng của từng CSHV	Cơ sở phân chia các mức độ biểu hiện các CSHV đã phù hợp hay chưa
	Các mức độ biểu hiện của các CSHV đã diễn đạt hợp lý hay chưa. Cần chỉnh sửa, bổ sung gì không

b. Đối tượng

Nhóm 1: Các chuyên gia là các giảng viên ngành Lí luận và Phương pháp dạy học tại các khoa có đào tạo GV VL thuộc các trường Đại học Sư phạm, có học vị thạc sĩ trở lên và ít nhất 10 năm công tác.

Nhóm 2: Các chuyên gia là GV dạy Vật lí ở các trường THPT có trình độ thạc sĩ trở lên và có thâm niên công tác trên 10 năm.

Nhóm 3: Các chuyên gia là các nhà quản lí tại các trường THCS và THPT có trình độ đại học trở lên.

c. Quy trình xin ý kiến chuyên gia

Xin ý kiến chuyên gia lần 1: Làm việc 2 buổi seminar với 2 chuyên Bảng 1. Mục tiêu xin ý kiến chuyên gia là Phó Giáo sư, Tiến sĩ chuyên ngành Lí luận và

PPDH VL để xây dựng khái niệm, cấu trúc, đề xuất các CSHV và tiêu chí xác định mức độ chất lượng của các CSHV.

Xin ý kiến chuyên gia lần 2: Làm việc 1 buổi seminar với 2 chuyên gia để giải trình, phản hồi các ý kiến chuyên gia và nhận góp ý, chỉnh sửa. Xin ý kiến chuyên gia về mức độ hợp lý của mức độ chất lượng của các CSHV.

Xin ý kiến chuyên gia lần 3: Gửi phiếu hỏi tới các nhóm chuyên gia, thống U sự đồng thuận của các chuyên gia đối với từng tiêu chí và tiếp tục chỉnh sửa dựa trên góp ý của các chuyên gia. (Phiếu hỏi được trình bày ở Phụ lục II).

d. Kết quả xin ý kiến chuyên gia

Phiếu hỏi được gửi đến các chuyên gia và thu được 25 phản hồi, trong đó có 03 PGS, 12 TS, 10 ThS. Về cơ bản, các chuyên gia có sự đồng thuận cao với các CSHV và tiêu chí chất lượng đề xuất. Đa số chuyên gia cho ý kiến đồng thuận với quan niệm về NLVL, các chỉnh sửa trong diễn đạt của các CSHV và tiêu chí chất lượng của từng CSHV.

Bảng 2. Mục tiêu xin ý kiến chuyên gia

Câu hỏi		Hợp lý	Khá hợp lý	Chưa hợp lý
<i>Mức độ hợp lý của khái niệm về NLVL</i>		81,8%	13,6%	4,6%
<i>Mức độ hợp lý của các CSHV</i>	<i>N1</i>	72,7%	22,7%	4,6%
	<i>N2</i>	68,2%	22,7%	9,1%
	<i>N3</i>	77,3%	22,7%	0
	<i>N5</i>	72,7%	27,3%	0
	<i>T1</i>	72,7%	27,3%	0
	<i>T2</i>	81,8%	18,2%	0
	<i>T3</i>	77,3%	22,7%	0
	<i>T5</i>	77,3%	22,7%	0
	<i>T6</i>	68,2%	31,8%	0
	<i>V1</i>	63,6%	31,8%	4,6%
	<i>V3</i>	77,3%	22,7%	0
	<i>V5</i>	77,3%	22,7%	0
<i>Mức độ hợp lý về cơ sở đề xuất tiêu chí chất lượng</i>		63,6%	31,8%	4,6%
<i>Mức độ hợp lý của các tiêu chí chất lượng của CSHV</i>	<i>N1</i>	62,5%	29,5%	8%
	<i>N2</i>	62,5%	30,7%	6,8%
	<i>N3</i>	60,2%	33%	6,8%
	<i>N4</i>	61,4%	30,7%	7,9%
	<i>N5</i>	61,4%	31,8%	6,8%
	<i>T1</i>	64,8%	28,4%	6,8%
	<i>T2</i>	70,5%	22,7%	6,8%
	<i>T3</i>	72,7%	20,5%	6,8%
	<i>T4</i>	60,2%	31,8%	8%
	<i>T5</i>	60,2%	31,8%	8%

	<i>T6</i>	<i>67%</i>	<i>22,7%</i>	<i>10,3%</i>
	<i>V1</i>	<i>63,6%</i>	<i>28,4%</i>	<i>8%</i>
	<i>V2</i>	<i>65,9%</i>	<i>26,1%</i>	<i>8%</i>
	<i>V3</i>	<i>71,6%</i>	<i>21,6%</i>	<i>6,8%</i>
	<i>V4</i>	<i>69,3%</i>	<i>28,4%</i>	<i>2,3%</i>
	<i>V5</i>	<i>68,2%</i>	<i>28,4%</i>	<i>3,4%</i>

Bảng 3. Phân tích ý kiến chuyên gia và điều chỉnh sau thẩm định

TT	Ý kiến chuyên gia	Phân tích ý kiến	Nội dung trước điều chỉnh	Nội dung sau điều chỉnh đề xuất	Lí do điều chỉnh
1	Cần cân nhắc bổ sung hành vi “Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa được nhận thức hoặc lời giải thích; đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề thảo luận” trong thành tố 1.	Đây là góp ý phù hợp vì thành tố Nhận thức VL không chỉ dừng ở trình bày, mô tả, giải thích mà còn cần thể hiện khả năng phát hiện sai lệch trong nhận thức, điều chỉnh lời giải thích và lập luận phê phán. Tuy nhiên, nếu thêm thành CSHV độc lập sẽ làm thay đổi toàn bộ khung ĐG	Thành tố Nhận thức VL chủ yếu gồm các hành vi: trình bày, biểu diễn, mô tả, phân tích, giải thích kiến thức VL.	Lồng ghép vào CSHV thuộc thành tố Nhận thức VL, ví dụ: “ <i>Mô tả, phân tích, giải thích được hiện tượng, quá trình VL; nhận ra điểm chưa phù hợp trong nhận thức hoặc lời giải thích và điều chỉnh bằng lập luận khoa học.</i> ”	Giữ ổn định cấu trúc khung NLVL nhưng tăng yêu cầu về tư duy phân biện và điều chỉnh nhận thức.
2	Cần thêm hành vi “Tìm được từ khóa, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa”.	Đây là biểu hiện quan trọng trong học trước theo mô hình LHĐN, vì HS cần đọc/xem học liệu, xác định từ khóa và tổ chức thông tin trước khi đến lớp. Tuy nhiên, hành vi này gần với biểu hiện trình bày, tổ chức kiến thức nên nên lồng ghép vào CSHV có sẵn.	CSHV N1: “Trình bày được các kiến thức VL bằng hình thức biểu đạt bằng lời nói hoặc viết.”	Bổ sung trong mô tả của CSHV N1: “ <i>Tìm được từ khóa, sử dụng được thuật ngữ khoa học và trình bày được kiến thức VL bằng lời nói hoặc viết theo logic có ý nghĩa.</i> ”	Làm rõ hành vi học trước của HS trong LHĐN; tăng khả năng quan sát qua vở ghi, PHT, câu trả lời trực tuyến.
3	Hành vi thứ nhất của thành tố 3 “Giải được các bài tập VL liên quan...” chưa phù hợp vì HS không chỉ giải bài tập mà phải vận dụng công thức trong thực tiễn. Có thể bổ sung “trong một số trường hợp đơn giản”.	Góp ý đúng. Cụm “giải bài tập” dễ làm thành tố Vận dụng bị hiểu theo hướng luyện tập tính toán, chưa thể hiện rõ vận dụng vào bối cảnh thực tiễn.	“Giải được các bài tập VL liên quan...”	Điều chỉnh thành: “ <i>Vận dụng các định luật, mô hình và công cụ VL để lựa chọn, thực hiện phương án giải quyết tình huống trong các bối cảnh khác nhau.</i> ”	Chuyển từ “giải bài tập” sang “giải quyết tình huống”; phù hợp hơn với ĐG NL vận dụng.

4	Mô tả các mức độ của tiêu chí chất lượng ở mục 3.1 chưa hợp lý vì chưa thể hiện mức độ phức tạp của nhiệm vụ.	Mức chất lượng không nên chỉ dựa vào mức độ tự lực và mức độ hoàn thiện hành vi; cần có thêm độ phức tạp của nhiệm vụ.	Mức 1–4 chủ yếu mô tả mức độ tự lực và mức độ hoàn thiện của hành vi.	Điều chỉnh mô tả mức theo ba trục: <i>mức độ tự lực của HS – mức độ phức tạp của nhiệm vụ – mức độ hoàn thiện hành vi.</i>	Chuẩn hóa rubric; giúp phân biệt rõ HS thực hiện nhiệm vụ quen thuộc, biến đổi hay phức tạp.
6	Hành vi T5 “Trình bày và thảo luận” nên bổ sung cụm “báo cáo” sau “trình bày”.	Góp ý hợp lý vì trong tiến trình tìm hiểu khoa học, HS cần báo cáo kết quả, giải thích và thảo luận/bảo vệ kết quả.	“Trình bày và thảo luận kết quả.”	Điều chỉnh thành: <i>“Trình bày báo cáo, giải thích, thảo luận và bảo vệ kết quả.”</i>	Làm rõ sản phẩm ĐG của hành vi T5: báo cáo, thuyết trình, phân biện, trả lời câu hỏi.

3. Đối sánh các chỉ số hành vi của năng lực vật lý trong các chương trình giáo dục phổ thông

Bảng 4. So sánh cấu trúc năng lực khoa học (Vật lý) giữa các chương trình giáo dục phổ thông

CTGDPT 2018 (Việt Nam)	PISA 2025	CTGDPT Australia hiện hành (Phiên bản 8.4)	CTGDPT Singapore
NL nhận thức VL: nhận thức được kiến thức, kỹ năng phổ thông cốt lõi về: mô hình hệ VL; năng lượng và sóng; lực và trường; nhận biết được một số ngành, nghề liên quan đến VL	Giải thích hiện tượng một cách khoa học: nhận biết, đưa ra và ĐG các lời giải thích cho các hiện tượng tự nhiên và công nghệ	Hiểu biết khoa học (Science Understanding): lựa chọn và tích hợp các kiến thức khoa học để giải thích và dự đoán các hiện tượng, áp dụng kiến thức vào các tình huống mới. Kiến thức này liên quan đến các khái niệm, định lý, thuyết, mô hình được thiết lập từ trước	Kiến thức cốt lõi của vật lý: là những kiến thức bao quát được áp dụng để mô tả, giải thích, phân tích nhiều hiện tượng khác nhau trong thế giới vật chất; cung cấp khái niệm để phát triển quan điểm, hiểu biết về kiến thức khoa học, tạo điều kiện áp dụng vào bối cảnh thực tế
NL tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL: tìm hiểu được một số hiện tượng, quá	ĐG và thiết kế NC khoa học: mô tả và ĐG các NC khoa học	Kỹ năng tìm tòi khoa học (Science inquiry skills): xác định và đặt ra các CH; lập kế hoạch, tiến hành các HĐ tìm tòi khám phá;	Thực hành khoa học: thực hiện các cách thức tư duy và hành động trong NC khoa học; tìm

trình VL đơn giản, gần gũi trong đời sống và trong thế giới tự nhiên theo tiến trình; sử dụng được các chứng cứ khoa học để kiểm tra các dự đoán, lí giải các chứng cứ, rút ra các kết luận	học; đề xuất cách giải quyết VĐ một cách khoa học	xử lí, phân tích và giải thích bằng chứng và trình bày các kết luận. Nội dung này liên quan đến ĐG các giả thuyết, điều tra ý tưởng, giải quyết VĐ, đưa ra kết luận có giá trị và phát triển các lập luận dựa trên bằng chứng	hiểu bản chất của kiến thức khoa học; tích hợp khoa học, công nghệ, xã hội và môi trường
NL vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học: vận dụng được kiến thức, kĩ năng đã học trong một số trường hợp đơn giản, bước đầu sử dụng toán học như một ngôn ngữ và công cụ để giải quyết được VĐ	Giải thích dữ liệu và bằng chứng một cách khoa học: Phân tích và ĐG dữ liệu, khẳng định và lập luận dưới nhiều cách trình bày khác nhau và đưa ra kết luận khoa học phù hợp.	Nỗ lực khá phá tự nhiên: thông qua khoa học, tìm cách nâng cao hiểu biết và giải thích về thế giới tự nhiên. Khoa học liên quan đến việc xây dựng các giải thích dựa trên bằng chứng và kiến thức khoa học có thể thay đổi khi có bằng chứng mới. Khoa học ảnh hưởng đến xã hội bằng cách đặt ra và trả lời các CH liên quan đến các VĐ xã hội	Giá trị, đạo đức và thái độ: tò mò, sáng tạo, chính trực, khách quan, tư duy cởi mở, trách nhiệm, kiên trì

Bảng 5. Các chỉ số hành vi của năng lực “Tìm hiểu thế giới tự nhiên” trong các khung năng lực của các chương trình giáo dục

Việt Nam	Australia	Singapore	OECD	Chỉ số HV đề xuất
Đề xuất VĐ liên quan đến VL	Xác định CH, đề xuất giả thuyết và đề xuất các kết quả dự kiến	Tham gia vào khám phá một hiện tượng, VĐ trong thực tiễn	Xác định CH NC từ VĐ	Phát biểu VĐ NC/ nêu được CH liên quan VĐ bằng ngôn ngữ VL
Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết			Đưa ra, phân biệt một số CH NC có thể có	Đề xuất dự đoán/ giả thuyết cho VĐ

Lập kế hoạch thực hiện	Lập kế hoạch thực hiện và thu thập dữ liệu		Đề xuất cách thức thực hiện ĐG các bước đã đề xuất	Xây dựng giải pháp/ kế hoạch thực hiện
Thực hiện kế hoạch: thu thập, lưu giữ dữ liệu; ĐG kết quả dựa trên phân tích xử lý dữ liệu; so sánh kết quả với giả thuyết; giải thích, rút ra kết luận và điều chỉnh		Thu thập bằng chứng khoa học	Tìm kiếm bằng chứng	Thực hiện giải pháp để rút ra kết luận/ nhận xét
			ĐG các nguồn thông tin	
			Tranh luận khoa học	
	Phân tích kết quả và đưa dữ liệu	Phân tích, diễn giải các bằng chứng thu được	Phân tích diễn giải thông tin và đưa ra kết luận	
	ĐG		ĐG độ tin cậy kết quả	
Viết, trình bày báo cáo và thảo luận	Truyền tải ý kiến đến mọi người	Giao tiếp khoa học	Chuyển thông tin qua các dạng dữ liệu khác nhau	Trình bày và thảo luận
Ra quyết định và đề xuất ý kiến, giải pháp				ĐG quá trình thực hiện, đề xuất kiến nghị vận dụng kết quả hoặc đề xuất VĐ NC tiếp theo

Bảng 6. Các chỉ số hành vi của thành tố năng lực Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học trong các khung năng lực

Việt Nam	Australia	Singapore	OECD	Chỉ số HV đề xuất
Giải thích, chứng minh VĐ thực tiễn	Sử dụng kiến thức để giải thích hiện tượng thực tiễn	Giải quyết VĐ thực tiễn		Vận dụng các định luật, mô hình và công cụ VL để lựa chọn, thực hiện phương án giải quyết tình huống trong các bối cảnh khác nhau

			Thái độ ham học hỏi, khám phá, sáng tạo, trung thực, trách nhiệm, sẵn sàng	Giải thích, chứng minh các hiện tượng thực tiễn (tự nhiên, kỹ thuật)
ĐG, phản biện được ảnh hưởng của VD thực tiễn	Nhận biết, đề xuất, ĐG các giải thích cho một loạt các hiện tượng tự nhiên và công nghệ	Nhận ra vai trò của NC tìm hiểu tự nhiên tìm ra tri thức		ĐG, phản biện tác động của VD thực tiễn và đề xuất giải pháp giải quyết (chưa cần đến mô hình, thiết bị)
Thiết kế mô hình, lập kế hoạch, đề xuất và thực hiện một số phương pháp hay biện pháp mới	Đề xuất giả thiết, mô hình và giải thích hiện tượng	Hiểu được cách thức những kiến thức khoa học mới phù hợp khi thực tiễn thay đổi		Thiết kế, chế tạo mô hình, thiết bị hoặc thực hiện các giải pháp đáp ứng một yêu cầu kỹ thuật cụ thể của thực tiễn
Nêu và thực hiện được các giải pháp bảo vệ thiên nhiên, thích ứng với biến đổi khí hậu nhằm phát triển bền vững				Giải thích và đề ra các ứng xử phù hợp công nghệ và thiên nhiên hướng hành vi, thái độ phát triển bền vững

PHỤ LỤC III
PHIẾU KHẢO SÁT ĐIỀU TRA THỰC TRẠNG

1. Phiếu khảo sát

a. Ý kiến giáo viên về thực trạng dạy học đảo ngược ở trường phổ thông



b. Ý kiến học sinh về thực trạng dạy học đảo ngược ở trường phổ thông



2. Đặc điểm đối tượng khảo sát (Giáo viên)

Bảng 1. Đặc điểm đối tượng khảo sát

<i>a.</i>	<i>b.</i>	<i>c. Số lượng</i>	<i>d. Tỷ lệ</i>
<i>e. Kinh nghiệm dạy học</i>	<i>f. Dưới 10 năm</i>	<i>g. 75</i>	<i>h. 21,37%</i>
	<i>i. 10-20 năm</i>	<i>j. 130</i>	<i>k. 37,04%</i>
	<i>l. 20-30 năm</i>	<i>m. 115</i>	<i>n. 32,76%</i>
	<i>o. trên 30 năm</i>	<i>p. 31</i>	<i>q. 8,83%</i>
<i>r. Cấp dạy</i>	<i>s. Trung học cơ sở</i>	<i>t. 201</i>	<i>u. 57,26%</i>
	<i>v. Trung học phổ thông</i>	<i>w. 150</i>	<i>x. 42,74%</i>

PHỤ LỤC IV
KẾT QUẢ KHẢO SÁT THỰC TRẠNG VÀ NHU CẦU TỔ CHỨC DẠY HỌC
ĐẢO NGƯỢC CỦA GIÁO VIÊN

Bảng 1. Độ tin cậy và giá trị hội tụ của thang đo

Nhân tố	Biến quan sát	Hệ số tải ngoài	Cronbach's alpha	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE
BI	YDSD1	0,899	0,924	0,926	0,932	0,697
	YDSD2	0,884				
	YDSD3	0,844				
	YDSD4	0,894				
	YDSD5	0,860				
FCs	DK2	0,925	0,914	0,916	0,94	0,798
	DK3	0,926				
	DK4	0,906				
	DK5	0,810				
HB	TQ1	0,873	0,94	0,947	0,952	0,768
	TQ2	0,844				
	TQ3	0,889				
	TQ4	0,905				
	TQ5	0,9				
	TQ6	0,845				
PEOU	SD1	0,833	0,933	0,938	0,947	0,75
	SD2	0,771				
	SD3	0,890				
	SD4	0,926				
	SD5	0,878				
	SD6	0,889				
PU	HI1	0,814	0,897	0,9	0,924	0,709
	HI2	0,836				
	HI3	0,821				
	HI4	0,861				
	HI5	0,875				
TPACK	TP1	0,873	0,967	0,967	0,972	0,812
	TP2	0,844				
	TP3	0,889				
	TP4	0,905				
	TP5	0,900				
	TP6	0,845				
	TP7	0,873				
	TP8	0,844				

Bảng 2. Giá trị HTMT của tất cả cặp khái niệm (tính đến bootstrap)

	BI	FCs	HB	PEOU	PEX	PU	TPACK
BI							
FCs	0,584 [0,486; 0,672]						
HB	0,343 [0,239; 0,441]	0,081 [0,043; 0,147]					
PEOU	0,531 [0,435; 0,621]	0,538 [0,447; 0,662]	0,142 [0,073; 0,238]				
PEX	0,332 [0,214; 0,43]	0,212 [0,105; 0,32]	0,326 [0,219; 0,427]	0,169 [0,061; 0,29]			
PU	0,816 [0,746; 0,871]	0,581 [0,481; 0,664]	0,284 [0,173; 0,392]	0,534 [0,435; 0,625]	0,309 [0,193; 0,418]		
TPACK	0,523 [0,427; 0,606]	0,687 [0,613; 0,753]	0,08 [0,045; 0,167]	0,468 [0,382; 0,551]	0,257 [0,152; 0,359]	0,536 [0,433; 0,622]	

Bảng 3. Hệ số hồi quy các mối quan hệ trong mô hình

Giả thuyết	Mối quan hệ	Hệ số đường dẫn β	Độ lệch chuẩn	Thống kê t	p-values	Kết luận
H3	FCs -> PEOU	0.354	0.059	5.991	0.000	Hỗ trợ
H4	FCs -> PU	0.249	0.059	4.231	0.000	Hỗ trợ
H5	HB -> PEOU	0.086	0.050	1.710	0.087	Không hỗ trợ
H6	HB -> PU	0.166	0.044	3.765	0.000	Hỗ trợ
H10	PEOU -> BI	0.192	0.045	4.222	0.000	Hỗ trợ
H9	PEOU -> PU	0.240	0.050	4.774	0.000	Hỗ trợ
H1	PEX -> PEOU	0.014	0.056	0.254	0.799	Không hỗ trợ
H2	PEX -> PU	0.101	0.049	2.072	0.038	Hỗ trợ
H11	PU -> BI	0.554	0.047	11.852	0.000	Hỗ trợ
H7	TPACK -> PEOU	0.207	0.060	3.433	0.001	Hỗ trợ
H8	TPACK -> PU	0.193	0.058	3.324	0.001	Hỗ trợ

Bảng 4. Hệ số nhân tử phóng đại phương sai VIF

Biến độc lập	Biến phụ thuộc					
	BI	FCs	HB	PEOU	PEX	PU
FCs				1.718		1.892

HB				1.112		1.123
PEOU	1.315					1.393
PEX				1.182		1.182
PU	1.315					
TPACK				1.759		1.819

Bảng 5. Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn của ý kiến về các khó khăn trong tổ chức dạy học đảo ngược

Khó khăn	Mean	SD
Thay đổi thói quen giảng dạy truyền thống	3,14	0,926
Hạn chế về kỹ năng dạy học trực tuyến	3,12	0,959
Hạn chế kỹ năng thiết kế bài giảng trực tuyến	3,02	0,965
Hạn chế kỹ năng tổ chức và quản lý lớp trực tuyến	2,95	0,904
Hạn chế trang thiết bị	2,84	0,974
Hạn chế về kỹ thuật hỗ trợ	2,83	0,979
Hạn chế nguồn lực hỗ trợ	2,78	1,011
Hạn chế kỹ năng theo dõi HS tự học	2,80	0,989

Bảng 6. Yêu cầu của GV đối với hệ thống quản lý học tập

Ý kiến	Mean	SD
Giao diện đơn giản, thân thiện và dễ sử dụng	4,12	0,696
Không yêu cầu thiết bị cấu hình cao, chỉ cần có kết nối Internet	3,93	0,766
Sử dụng tài khoản chung cho mọi kết nối	3,88	0,856
Có khả năng tạo khóa học trực tuyến thời gian tùy ý	3,96	0,724
Đa dạng kiểu định dạng bài giảng	4,04	0,732
Có khả năng kết hợp phương pháp đào tạo truyền thống với xu hướng ứng dụng game	3,92	0,787
Hỗ trợ công nghệ để có thể sử dụng trên nhiều thiết bị khác nhau	4,11	0,702
Ứng dụng được phát triển trên nền điện toán đám mây	3,88	0,800
Có khả năng tích hợp công nghệ thực tế ảo để hỗ trợ người học thực hành	3,88	0,837
Có khả năng phân tích đề thi, đề kiểm tra	4,00	0,758
Có khả năng phân tích dữ liệu học tập của người học	4,05	0,695
Có khả năng bảo mật tài liệu và bài giảng	4,04	0,808
Có hệ thống thống kê tương tác của người học, quản lý thời gian tham gia học tập trực tuyến	4,03	0,772

Tích hợp trợ lý ảo	3,90	0,788
Tích hợp nguồn học liệu số đa dạng, phong phú để người dùng dễ dàng tìm kiếm, truy cập	4,00	0,748
Có khả năng tổng hợp điểm quá trình của từng HS với nhiều hình thức KTĐG khác nhau	4,01	0,743

PHỤ LỤC V
LINK VIDEO QUAN SÁT GIỜ GIẢNG CỦA GIÁO VIÊN ĐỂ PHÂN TÍCH
NĂNG LỰC TPACK



PHỤ LỤC VI
KẾT QUẢ KHẢO SÁT Ý KIẾN HỌC SINH VỀ THỰC TRẠNG DẠY HỌC
THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬT LÝ



PHỤ LỤC VII
PHÂN TÍCH KẾT QUẢ KHẢO SÁT THỰC TRẠNG HỌC TẬP ĐẢO
NGƯỢC CỦA HỌC SINH

Bảng 1. Độ tin cậy và thống kê mô tả các nhóm biến khảo sát học sinh

Mã biến	Nội dung biến	Số biến quan sát	Cronbach's Alpha	GTTB	Độ lệch chuẩn
PU	Lợi ích của mô hình LHĐN	8	0,923	3,687	0,731
PEOU	Mức độ dễ sử dụng của hệ thống	7	0,928	3,688	0,746
SUP	Mức độ hỗ trợ học tập đảo ngược	4	0,882	3,598	0,743
SYS	Khả năng sử dụng hệ thống học trực tuyến	5	0,925	3,577	0,672
ATL	Thái độ học tập trực tuyến trước lớp	4	0,859	3,443	0,714
AUT	Sự chủ động của HS	4	0,864	3,524	0,689
DIF	Khó khăn khi học theo mô hình LHĐN	7	0,929	3,173	0,792
NEED	Yếu tố cần thiết để học trực tuyến hiệu quả	9	0,956	3,665	0,677
BI	Dự định tham gia học tập đảo ngược	6	0,944	3,515	0,674
ELMS	Nhu cầu đối với hệ thống LMS	13	0,976	3,480	0,738
ORG	Mong muốn tổ chức và áp dụng mô hình LHĐN	10	0,942	3,629	0,701

Bảng 2. Đánh giá về lợi ích của mô hình lớp học đảo ngược

Mã biến	GTTB	t	p	Cohen's d	Nhận xét
PU	3,687	11,321	<0,001	0,940	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng lớn
PEOU	3,688	11,096	<0,001	0,921	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng lớn
SUP	3,598	9,699	<0,001	0,805	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng lớn
SYS	3,577	10,327	<0,001	0,858	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng lớn

ATL	3,443	7,470	<0,001	0,620	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng trung bình
AUT	3,524	9,165	<0,001	0,761	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng khá lớn
DIF	3,173	2,632	0,008	0,219	Cao hơn mức trung bình nhưng hiệu ứng nhỏ
NEED	3,665	11,815	<0,001	0,981	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng lớn
BI	3,515	9,208	<0,001	0,765	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng khá lớn
ELMS	3,480	7,833	<0,001	0,651	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng trung bình
ORG	3,629	10,811	<0,001	0,898	Cao hơn mức trung bình, hiệu ứng lớn

Bảng 3. Kết quả kiểm định mô hình đo lường

Mã biến	Cronbach's Alpha	CR	AVE	Loading nhỏ nhất	Loading lớn nhất
PU	0,923	0,938	0,655	0,764	0,834
PEOU	0,928	0,942	0,698	0,799	0,857
SUP	0,882	0,919	0,740	0,837	0,892
SYS	0,925	0,943	0,769	0,840	0,907
ATL	0,859	0,906	0,708	0,755	0,886
AUT	0,864	0,908	0,713	0,829	0,863
DIF	0,929	0,943	0,703	0,753	0,903
NEED	0,956	0,963	0,743	0,824	0,903
BI	0,944	0,956	0,784	0,853	0,905
ELMS	0,976	0,979	0,778	0,814	0,923
ORG	0,942	0,953	0,673	0,636	0,895

Bảng 4. Kết quả kiểm định các đường dẫn đối với biến phụ thuộc ATL

Đường dẫn	β	t	p	VIF	f ²	Kết luận
PU → ATL	0,292	2,964	0,003	3,306	0,094	Có ý nghĩa
PEOU → ATL	0,177	1,733	0,083	3,574	0,032	Không có ý nghĩa ở mức 0,05

SUP → ATL	0,305	4,131	<0,001	2,649	0,128	Có ý nghĩa
SYS → ATL	0,096	1,300	0,194	1,493	0,022	Không có ý nghĩa
AUT → ATL	0,178	2,044	0,041	1,629	0,071	Có ý nghĩa
DIF → ATL	-0,000	-0,004	0,997	1,102	0,000	Không có ý nghĩa

Bảng 5. Kết quả kiểm định các đường dẫn đối với biến phụ thuộc BI

Đường dẫn	β	t	p	VIF	f^2	Kết luận
PU → BI	- 0,000	- 0,003	0,998	3,647	0,000	Không có ý nghĩa
PEOU → BI	0,002	0,028	0,977	3,741	0,000	Không có ý nghĩa
SUP → BI	- 0,076	- 1,271	0,204	3,012	0,010	Không có ý nghĩa
SYS → BI	0,573	6,054	<0,001	3,786	0,469	Có ý nghĩa
ATL → BI	0,013	0,151	0,880	3,677	0,000	Không có ý nghĩa
AUT → BI	0,118	1,931	0,053	1,775	0,043	Chưa đạt ý nghĩa ở mức 0,05
DIF → BI	0,024	0,822	0,411	1,125	0,003	Không có ý nghĩa
NEED → BI	0,260	3,993	<0,001	1,992	0,184	Có ý nghĩa
ELMS → BI	- 0,033	- 0,617	0,537	1,689	0,004	Không có ý nghĩa
ORG → BI	0,119	1,198	0,231	4,073	0,019	Không có ý nghĩa

PHỤ LỤC VIII
MỤC TIÊU VÀ THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC CÁC CHỦ ĐỀ

Bảng 1. Mục tiêu theo năng lực vật lý chủ đề “Ba định luật Newton”

Thành tổ NL	CSHV	Bài Định luật I Newton	Bài Định luật II Newton	Bài Định luật III Newton
Nhận thức VL (N)	N1. Trình bày được các kiến thức VL bằng cách hình thức biểu đạt: nói, viết, vẽ, lập sơ đồ, biểu đồ	N1. Phát biểu được định luật I Newton (Mục tiêu 1.4)	N1. Nhận biết được sự xuất hiện của lực; ảnh hưởng của lực và khối lượng đến sự thay đổi chuyển động khi đẩy xe hàng trong chuyển động	N1. Chỉ ra được đặc điểm về điểm đặt, phương, chiều của phản lực bằng cách vẽ hình biểu diễn phản lực trong một số trường hợp
		N1. Trình bày được khái niệm quán tính	N1. Phát biểu được định luật II Newton (mục tiêu 1.2)	N1. Phát biểu được định luật III Newton và viết hệ thức của định luật (mục tiêu 1.10)
			N1. Nêu được ý nghĩa định luật II Newton	N1. Trình bày đặc điểm của cặp lực – phản lực
			N1. Trình bày được ý nghĩa của khối lượng (mục tiêu 1.3)	N1. Phân biệt được hai lực cân bằng và trực đối
			N1. Trình bày được yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi vận tốc của vật nhanh hay chậm	
			N1. Phân biệt đơn vị dẫn xuất và đơn vị cơ bản (mục tiêu 1.5)	
	N2. Thiết lập, chứng minh được		N2. Thiết lập một số đơn vị	

	các kiến thức VL phổ thông		dẫn xuất từ các đơn vị cơ bản (mục tiêu 1.5)	
			N2. Thiết lập được mối quan hệ giữa gia tốc mà vật thu được với lực tác dụng và khối lượng của vật bằng TN/ số liệu thu được từ TN (mục tiêu 1.1)	
	N3. Mô tả được các hiện tượng, quá trình VL bằng ngôn ngữ khoa học	N3 Mô tả được chuyển động của viên bi trên máng nghiêng; so sánh quãng đường và độ cao viên bi đạt được	N3. Liên hệ được sự xuất hiện của gia tốc dưới tác dụng của lực	N3. Chỉ ra được sự xuất hiện của phản lực dựa trên tác dụng làm biến dạng hoặc làm biến đổi chuyển động của lực
	N5. Giải thích mối liên hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình bằng ngôn ngữ khoa học	N5. Giải thích được mối quan hệ giữa lực và quán tính	N5. So sánh, phân tích sự thay đổi chuyển động (nhanh hay chậm) của xe hàng trong trường hợp: (1) cùng lực đẩy nhưng khác khối lượng; (2) cùng khối lượng nhưng khác lực đẩy)	N5. Giải thích được sự tương tác giữa các vật theo cặp lực-phản lực bằng ngôn ngữ VL
			N5. Giải thích được mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc trong chuyển	

			động của xe hàng	
Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ VL (T)	T1. Phát biểu được vấn đề cần nghiên cứu/ nêu được câu hỏi liên quan đến vấn đề bằng ngôn ngữ VL	T1. Đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề an toàn giao thông	T1. Nhận ra và đặt được câu hỏi liên quan đến mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc	T1. Nhận ra và đặt câu hỏi liên quan đến sự tồn tại và xuất hiện của các lực tương tác
	T2. Đề xuất dự đoán/ giả thuyết cho vấn đề	T2. Đưa ra dự đoán về quy luật chuyển động của vật sau khi thôi tác dụng lực (hoặc khi hợp lực tác dụng lên vật bằng không) dựa trên kinh nghiệm bản thân	T2. Đưa ra được dự đoán về mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc	T2. Đưa ra được dự đoán về mối liên hệ giữa lực và phản lực (không tồn tại riêng lẻ)
		T2. Dự đoán được chuyển động của viên bi lăn trên máng ngang và không chịu tác dụng của lực ma sát		
	T3. Xây dựng giải pháp/ kế hoạch thực hiện	T3. Thiết kế được phương án TN tìm hiểu Định luật I Newton	T3. Thiết kế được phương án TN tìm hiểu mối liên hệ a với F và m	T3. Thiết kế được phương án TN kiểm tra mối liên hệ giữa phương, chiều và độ lớn của lực và phản lực (bao gồm trường hợp lực tiếp xúc và không tiếp xúc)
	T4. Thực hiện giải pháp	T4. Thực hiện được TN tìm hiểu định luật I Newton	T4. Thực hiện được kế hoạch kiểm chứng định	T4. Tiến hành TN để kiểm tra mối liên hệ giữa phương, chiều và

			luật II Newton (mục tiêu 1.1)	độ lớn của lực và phản lực
		T4. Thu thập được số liệu và phân tích chuyển động của viên bi	T4. Thu thập và xử lí được số liệu để rút ra kết luận về định luật II Newton	
		T4 Thực hiện được TN về quán tính		
	T5. Trình bày và thảo luận	T5. Trình bày được kết quả TN và rút ra nhận xét	T5. Trình bày được kết quả TN và rút ra nhận xét	T5. Trình bày được kết quả TN và rút ra nhận xét
	T6. Đánh giá quá trình thực hiện, đề xuất kiến nghị vận dụng kết quả và đề xuất vấn đề nghiên cứu tiếp theo	T6. Đánh giá hạn chế của quá trình TN	T6. ĐG quá trình thực hiện và các hạn chế khi tiến hành TN	T6. ĐG quá trình thực hiện và đề xuất VĐ NC tiếp theo (thiết kế mô hình minh họa tương tác lực trong môi trường nước)
Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học (V)	V1. Phân tích và giải quyết các bài toán VL trong các bối cảnh khác nhau	V1. Giải thích được các tình huống thực tiễn liên quan đến Định luật I Newton	V1. Giải quyết được các bài toán thực tiễn liên quan đến Định luật II Newton	V1. Giải thích được các tình huống thực tiễn liên quan đến Định luật III Newton (mục tiêu 1.12)
	V2. Giải thích, chứng minh được các hiện tượng thực tiễn (tự nhiên, kĩ thuật)	V2 Lấy được ví dụ về quán tính hoặc giải thích được ứng quán tính trong đời sống (mục tiêu 1.4)	V2. Vận dụng được định luật II Newton để giải thích các tình huống thực tiễn	V2. Lấy được ví dụ minh họa và giải thích được các hiện thực tiễn liên quan đến Định luật III Newton (mục tiêu 1.11)
			V2. Đánh giá được ảnh hưởng của cơ sở hạ tầng	

			sân bay đến sức chứa máy bay, tiềm năng khai thác sân bay	
V3. Đánh giá, phản biện tác động của vấn đề thực tiễn và đề xuất giải pháp giải quyết (chưa cần đến mô hình, thiết bị)	- V3 Đánh giá được sự ảnh hưởng, tầm quan trọng của quán tính trong đời sống V3. Đề xuất được phương án giữ vật trên xe không bị văng đi và vận dụng vào vào thực tiễn	- V3. Đánh giá ảnh hưởng của lực và khối lượng đến chuyển động trong tình huống thực tiễn và đề xuất giải pháp cải thiện hiệu quả vận hành.	- V3. Đánh giá ảnh hưởng của lực và phản lực trong các tình huống thực tế như va chạm ô tô, thể thao đối kháng, và đề xuất giải pháp giảm thiểu chấn thương.	
V4. Thiết kế, chế tạo các mô hình, thiết bị, hoặc thực hiện các giải pháp đáp ứng một yêu cầu cụ thể của thực tiễn				
V5. Giải thích và đề ra các ứng xử thích hợp với công nghệ và thiên nhiên trong một số tình huống liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng hướng đến hành vi, thái độ phát triển bền vững	V5 Giải thích được nguyên nhân gây tai nạn giao thông liên quan đến quán tính và đề xuất cách ứng xử phù hợp trong tham gia giao thông	V5. Nêu được giải pháp nâng hạng tàu bay vẫn đảm bảo vệ thiện nhiên, thích ứng với biến đổi khí hậu; có hành vi và thái độ hợp lý nhằm phát triển bền vững	- V5. Phân tích ứng dụng của định luật III trong đời sống (đẩy thuyền, đi bộ, tên lửa) và đề xuất hành vi phù hợp.	

Bảng 2. Mục tiêu bài học – Chủ đề “Một số lực thực tiễn” – theo cấu trúc năng lực vật lí

Thành tổ NL	Chỉ số HV	BÀI TRỌNG LỰC-LỰC CĂNG DÂY	BÀI LỰC MA SÁT	BÀI LỰC CẢN – LỰC NÂNG
Nhận thức Vật lí (N)	N1. Trình bày được các kiến thức VL bằng cách hình thức biểu đạt: nói, viết, vẽ, lập sơ đồ, biểu đồ	- N1. Trình bày được khái niệm trọng lực, lực căng, trọng tâm	- N1. Trình bày được khái niệm, đặc điểm của lực ma sát (trượt, nghỉ)	- N1. Phát biểu được định nghĩa chất lưu
		- N1. Trình bày được đặc điểm của trọng lực, lực căng	- N1. Viết biểu thức xác định độ lớn lực ma sát	- N1. Phát biểu được định nghĩa lực cản của chất lưu
		- N1. Lấy được ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ trọng lực, lực căng	- N1. Trình bày được yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi độ lớn của lực ma sát trượt	- N1. Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến lực cản của chất lưu
		- N1. Phân biệt được các khái niệm trọng lực, trọng lượng, khối lượng	- N1. Nhận biết sự xuất hiện của lực ma sát	- N1. So sánh được những điểm khác biệt giữa lực cản và lực nâng.
	N2. Thiết lập, chứng minh được các kiến thức VL phổ thông	- N2. Thiết lập được công thức xác định trọng lượng và đặc điểm trọng lực	- N2. So sánh, phân tích sự chuyển động của vật khi tác dụng lực nhỏ hơn giá trị F_0 , vật vẫn chuyển động được; giải thích mối liên hệ giữa lực ma sát và các yếu tố khác.	
	N3. Mô tả được các hiện tượng, quá trình	- N3. Mô tả được hiện tượng rơi tự do, hiện tượng căng của dây khi	- N3. Mô tả được bằng các ví dụ thực tiễn và biểu	- N3. Mô tả được bằng ví dụ thực tiễn hoặc biểu diễn được bằng

	VL bằng ngôn ngữ khoa học	treo vật bằng ngôn ngữ vật lí	diễn được lực ma sát	hình vẽ lực cản của vật khi chuyển động trong chất lưu và lực nâng (đẩy lên trên) của chất lưu. - N3. Lấy ví dụ trong thực tế về sự phụ thuộc của lực cản của chất lưu phụ thuộc vào các yếu tố - N3. Lấy được các ví dụ trong thực tế về sự tồn tại của lực cản và lực nâng.
	N5. Giải thích mối liên hệ giữa các sự vật, hiện tượng, quá trình bằng ngôn ngữ khoa học	- N5. Giải thích mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng	- N5. Giải thích được vai trò của lực ma sát trong việc giúp vật đứng yên hoặc chuyển động trên bề mặt. - N5. Phân tích mối liên hệ giữa độ lớn lực ma sát và các yếu tố như bề mặt tiếp xúc, khối lượng vật, hệ số ma sát	- N5. Giải thích được mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động của vật và độ lớn lực cản của môi trường (không khí, nước...). - N5. Giải thích nguyên lý HĐ của dù, cánh máy bay, tàu ngầm dựa trên sự cân bằng giữa trọng lực, lực nâng và lực cản.
Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới	T1. Phát biểu được vấn đề cần nghiên cứu/ nêu được câu hỏi liên	- T1. Phát biểu được VD (sự tồn tại của trọng lực hoặc lực căng) bằng ngôn ngữ VL	- T1. Đặt được câu hỏi liên quan đến lực ma sát	- T1. Phát hiện VD bài học liên quan đến lực cản và lực nâng của chất lưu

góc độ VL (T)	quan đến vấn đề bằng ngôn ngữ VL			
	T2. Đề xuất dự đoán/ giả thuyết cho vấn đề	- T2. Phát biểu được giả thuyết liên quan đến trọng lực, trọng tâm - T2. Dự đoán phương, chiều của lực căng dây	- T2. Đưa ra được đề xuất dự đoán/ giả thuyết về đặc điểm lực ma sát	- T2. Đề xuất được các dự đoán/giả thuyết về sự thay đổi độ lớn của lực cản hoặc lực nâng khi thay đổi hình dạng vật, diện tích tiếp xúc, hoặc tốc độ chuyển động của vật trong môi trường chất lưu
	T3. Xây dựng giải pháp/ kế hoạch thực hiện	T3. Xây dựng được kế hoạch thực hiện TN xác định trọng tâm của vật phẳng mỏng	- T3. Lập kế hoạch TN khảo sát sự phụ thuộc của lực ma sát trượt	- T3. Đề xuất được các phương án TN có thể làm giảm lực cản và tăng lực nâng trong các trường hợp cụ thể.
				- T3. Đề xuất phương án TN xác định phương chiều lực cản chất lưu
	T4. Thực hiện giải pháp	- T4. Thực hiện được TN xác định trọng tâm của vật phẳng mỏng	- T4. Tiến hành TN khảo sát sự phụ thuộc của lực ma sát trượt - T4. Thu thập và xử lý được số liệu để rút ra kết luận về sự thay đổi độ lớn của lực ma sát trượt khi tăng dần độ lớn của áp lực	- T4. Thực hiện TN để rút ra kết luận về phương chiều của lực cản chất lưu và yếu tố ảnh hưởng lực cản chất lưu

	T5. Trình bày và thảo luận	- T5. Trình bày được kết quả TN	- T5. Trình bày, thảo luận kết quả thí nghiệm kiểm chứng về lực ma sát	- T5. Trình bày kết quả thảo luận
	T6. Đánh giá quá trình thực hiện, đề xuất kiến nghị vận dụng kết quả và đề xuất vấn đề nghiên cứu tiếp theo	- T6. Đánh giá quá trình thực hiện, rút ra kết luận về trọng tâm của các vật có hình dạng đối xứng	- T6. Đánh giá quá trình thực hiện thí nghiệm kiểm chứng và rút ra kết luận	- T6. Đánh giá được quá trình thực hiện TN khảo sát lực cản chất lưu
Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học (V)	V1. Phân tích và giải quyết các bài toán VL trong các bối cảnh khác nhau	- V1. Giải các bài tập đơn giản liên quan đến trọng lực, lực căng dây	- V1. Giải quyết được các tình huống liên quan đến lực ma sát	- V1. Giải quyết được các tình huống liên quan đến lực cản và lực nâng
	V2. Giải thích, chứng minh được các hiện tượng thực tiễn (tự nhiên, kỹ thuật)	- V2. Giải thích được hiện tượng thực tiễn trên cơ sở vận dụng kiến thức về trọng lực và lực căng dây	- V2. Giải thích được các tình huống liên quan đến lực ma sát trong đời sống (thúc đẩy hay cản trở chuyển động)	- V2. Giải thích được lực nâng tác dụng lên một vật ở trong nước hoặc trong không khí.
	V3. Đánh giá, phản biện tác động của vấn đề thực tiễn và đề xuất giải pháp giải		- V3. Đánh giá được sự ảnh hưởng, tầm quan trọng của lực ma sát trong đời sống (chẳng hạn thể thao)	- V3. Phân tích được sự ảnh hưởng của lực cản và lực nâng của chất lưu trong đời sống thực tế.

	quyết (chưa cần đến mô hình, thiết bị)			
	V4. Thiết kế, chế tạo các mô hình, thiết bị, hoặc thực hiện các giải pháp đáp ứng một yêu cầu cụ thể của thực tiễn			- V4. Thiết kế và thử nghiệm mô hình đơn giản (bằng giấy, bìa cứng, nhựa...) để minh họa ảnh hưởng của lực cản và lực nâng trong chuyển động của vật trong chất lưu.
	V5. Giải thích và đề ra các ứng xử thích hợp với công nghệ và thiên nhiên trong một số tình huống liên quan đến bản thân, gia đình và cộng đồng hướng đến hành vi, thái độ phát triển bền vững	- V5. Giải thích và lựa chọn cách sắp xếp, bố trí vật dụng trong nhà phù hợp với điều kiện an toàn, tránh nguy cơ tai nạn do sai lệch về trọng lực và lực căng; đề xuất cách nâng cao ý thức sử dụng vật liệu và thiết kế an toàn trong gia đình.	- V5. Đề xuất các hành vi sử dụng thiết bị, vật liệu có ma sát phù hợp để đảm bảo an toàn và tiết kiệm tài nguyên.	- V5. Giải thích được về hình dạng khí động học của một số loài sinh vật và một số loại phương tiện giao thông trong thực tế. - V5. Đề xuất cách sử dụng phương tiện giao thông hợp lý, tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải để bảo vệ môi trường.

Bảng 3. Thiết kế hoạt động – Chủ đề “Một số lực thực tiễn”

Nội dung	Pha	Hoạt động	Mục tiêu phát triển NLVL	Công cụ
1. Trọng lực – Lực căng dây	Trước khi lên lớp	1.1 Tình huống đặt VD: Xem video tình huống đặt VD	- N1. Lấy được ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ trọng lực, lực căng - T1. Phát biểu được VD (sự tồn tại của trọng lực hoặc lực căng) bằng ngôn ngữ VL	Video + PHT HĐ 1.1
	Trước khi lên lớp	1.2. Đặt CH/Phát biểu VD	- T2. Phát biểu được giả thuyết liên quan đến trọng lực, trọng tâm - T2. Dự đoán phương, chiều của lực căng dây	Câu trả lời trực tuyến
	Trước khi lên lớp	1.3. Thu thập và xử lý thông tin	- N1. Trình bày được đặc điểm của trọng lực - N2. Thiết lập được công thức xác định trọng lượng và đặc điểm trọng lực - N3. Mô tả được hiện tượng rơi tự do bằng ngôn ngữ vật lí - N1. Trình bày được khái niệm trọng lực - N1. Phân biệt được các khái niệm trọng lực, trọng lượng, khối lượng - V1. Giải các bài tập đơn giản liên quan đến trọng lực	PHT HĐ 1.3
	Trước khi lên lớp	1.4. Đề xuất giải pháp	T3. Xây dựng được kế hoạch thực hiện TN xác định trọng tâm của vật phẳng mỏng	Video
	Tại lớp	2.1. Thực hiện giải pháp Thực hiện TN tìm hiểu về quán tính và Định luật I Newton (Thí nghiệm Gallile)	- N1. Trình bày được đặc điểm của trọng lực, lực căng - N1. Trình bày được khái niệm trọng lực, lực căng, trọng tâm - N2. Thiết lập được công thức xác định trọng lượng và đặc điểm trọng lực - N1. Lấy được ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ trọng lực, lực căng	PHT số 1, 2, 3

			- N3. Mô tả được hiện tượng căng của dây khi treo vật bằng ngôn ngữ vật lí - N4. Giải thích mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng - T4. Thực hiện được TN xác định trọng tâm của vật phẳng mỏng - V1. Giải các bài tập đơn giản liên quan đến trọng lực	
Tại lớp	2.2. Báo cáo, kết luận	- N1. Trình bày được đặc điểm của trọng lực, lực căng - N1. Trình bày được khái niệm trọng lực, lực căng, trọng tâm - N2. Thiết lập được công thức xác định trọng lượng và đặc điểm trọng lực - N1. Lấy được ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ trọng lực, lực căng - N3. Mô tả được hiện tượng căng của dây khi treo vật bằng ngôn ngữ vật lí - N4. Giải thích mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng - T5. Trình bày được kết quả TN - T6. Đánh giá quá trình thực hiện, rút ra kết luận về trọng tâm của các vật có hình dạng đối xứng	PHT số 1, 2, 3	
Tại lớp	2.3. Vận dụng	- N1. Lấy được ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ trọng lực, lực căng - V1. Giải các bài tập đơn giản liên quan đến trọng lực, lực căng dây - V2. Giải thích được hiện tượng thực tiễn trên cơ sở vận dụng kiến thức về trọng lực và lực căng dây	PHT số 4	
Sau khi lên lớp	3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	- N1. Trình bày được đặc điểm của trọng lực, lực căng - N1. Trình bày được khái niệm trọng lực, lực căng, trọng tâm	PHT trực tuyến	

			- V2. Giải thích được hiện tượng thực tiễn trên cơ sở vận dụng kiến thức về trọng lực và lực căng dây - V5. Giải thích và lựa chọn cách sắp xếp, bố trí vật dụng trong nhà phù hợp với điều kiện an toàn, tránh nguy cơ tai nạn do sai lệch về trọng lực và lực căng; đề xuất cách nâng cao ý thức sử dụng vật liệu và thiết kế an toàn trong gia đình.	
	Sau khi lên lớp	3.2. Sơ đồ tư duy	Tổng kết kiến thức bài học	
2. Lực ma sát	Trước khi lên lớp	1.1. Tình huống đặt vấn đề	- N1. Nhận biết sự xuất hiện của lực ma sát	Video
	Trước khi lên lớp	1.2. Đặt CH/ hoặc đề xuất dự đoán/ giả thuyết: Gia tốc mà vật thu được phụ thuộc như thế nào vào lực tác dụng và khối lượng của vật	- T1. Đặt được câu hỏi liên quan đến lực ma sát - T2. Đưa ra được đề xuất dự đoán/ giả thuyết về đặc điểm lực ma sát	PHT HĐ 1.1 và 1.2
	Trước khi lên lớp	1.3. Thu thập và xử lý thông tin	- N1. Trình bày được khái niệm, đặc điểm của lực ma sát (trượt, nghỉ) - N3. Mô tả được bằng các ví dụ thực tiễn và biểu diễn được lực ma sát - N4. Giải thích được vai trò của lực ma sát trong việc giúp vật đứng yên hoặc chuyển động trên bề mặt. - T2. Đưa ra được đề xuất dự đoán/ giả thuyết về đặc điểm lực ma sát - V1. Giải quyết được các tình huống liên quan đến lực ma sát	PHT HĐ 1.3

	Trước khi lên lớp	1.4. Đề xuất giải pháp	- N3. Mô tả được bằng các ví dụ thực tiễn và biểu diễn được lực ma sát - T3. Lập kế hoạch TN khảo sát sự phụ thuộc của lực ma sát trượt vào áp lực	PHT HĐ 1.4
	Tại lớp	2.1. Thực hiện giải pháp	- N2. So sánh, phân tích sự chuyển động của vật khi tác dụng lực nhỏ hơn giá trị F_0, vật vẫn chuyển động được; giải thích mối liên hệ giữa lực ma sát và các yếu tố khác. - N3. Mô tả được bằng các ví dụ thực tiễn và biểu diễn được lực ma sát - N4. Phân tích mối liên hệ giữa độ lớn lực ma sát và các yếu tố như bề mặt tiếp xúc, khối lượng vật, hệ số ma sát - T4. Tiến hành TN khảo sát sự phụ thuộc của lực ma sát trượt - T4. Thu thập và xử lý được số liệu để rút ra kết luận về sự thay đổi độ lớn của lực ma sát trượt khi tăng dần độ lớn của áp lực	PHT 1, 2
	Tại lớp	2.2. Báo cáo, kết luận	- N1. Trình bày được khái niệm, đặc điểm của lực ma sát (trượt, nghỉ) - N2. So sánh, phân tích sự chuyển động của vật khi tác dụng lực nhỏ hơn giá trị F_0, vật vẫn chuyển động được; giải thích mối liên hệ giữa lực ma sát và các yếu tố khác. - N3. Mô tả được bằng các ví dụ thực tiễn và biểu diễn được lực ma sát - N4. Phân tích mối liên hệ giữa độ lớn lực ma sát và các yếu tố như bề mặt tiếp xúc, khối lượng vật, hệ số ma sát	PHT 1,2 Phiếu tổng kết tự học

			- T5. Trình bày, thảo luận kết quả thí nghiệm kiểm chứng về lực ma sát - T6. Đánh giá quá trình thực hiện thí nghiệm kiểm chứng và rút ra kết luận	
	Tại lớp	2.3. Vận dụng	- V1. Giải quyết được các tình huống liên quan đến lực ma sát - V2. Giải thích được các tình huống liên quan đến lực ma sát trong đời sống (thúc đẩy hay cản trở chuyển động) - V3. ĐG được sự ảnh hưởng, tầm quan trọng của lực ma sát trong đời sống (chẳng hạn thể thao)	PHT số 3
	Sau khi lên lớp	3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	- V1. Giải quyết được các tình huống liên quan đến lực ma sát - V2. Giải thích được các tình huống liên quan đến lực ma sát trong đời sống (thúc đẩy hay cản trở chuyển động) - V3. ĐG được sự ảnh hưởng, tầm quan trọng của lực ma sát trong đời sống (chẳng hạn thể thao) - V5. Đề xuất các hành vi sử dụng thiết bị, vật liệu có ma sát phù hợp để đảm bảo an toàn và tiết kiệm tài nguyên.	PHT HĐ 3.1
	Sau khi lên lớp	3.2. Vẽ sơ đồ tư duy	Tổng kết kiến thức bài học	
3. Lực cản và lực nâng	Trước khi lên lớp	1.1. Tình huống đặt VD	- N1. Phát biểu được định nghĩa chất lưu - N1. Phát biểu được định nghĩa lực cản của chất lưu - N1. Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến lực cản của chất lưu - T1. Phát hiện VD bài học liên quan đến lực cản và lực nâng của chất lưu	PHT HĐ 1.1

			- T2. Đề xuất được các dự đoán/giả thuyết về sự thay đổi độ lớn của lực cản hoặc lực nâng khi thay đổi hình dạng vật, diện tích tiếp xúc, hoặc tốc độ chuyển động của vật trong môi trường chất lưu	
Trước khi lên lớp	1.2. Đặt CH/ đề xuất dự đoán: Cặp lực – phản lực xuất hiện trong tương tác giữa hai vật có đặc điểm gì		- N3. Mô tả được bằng ví dụ thực tiễn hoặc biểu diễn được bằng hình vẽ lực cản của vật khi chuyển động trong chất lưu và lực nâng (đẩy lên trên) của chất lưu. - T2. Đề xuất được các dự đoán/giả thuyết về sự thay đổi độ lớn của lực cản hoặc lực nâng khi thay đổi hình dạng vật, diện tích tiếp xúc, hoặc tốc độ chuyển động của vật trong môi trường chất lưu	PHT HĐ 1.2
Trước khi lên lớp	1.3 Thu thập và xử lí thông tin		- N4. Giải thích nguyên lý HĐ của dù, cánh máy bay, tàu ngầm dựa trên sự cân bằng giữa trọng lực, lực nâng và lực cản. - T2. Đề xuất được các dự đoán/giả thuyết về sự thay đổi độ lớn của lực cản hoặc lực nâng khi thay đổi hình dạng vật, diện tích tiếp xúc, hoặc tốc độ chuyển động của vật trong môi trường chất lưu	PHT HĐ 1.3
Trước khi lên lớp	1.4. Đề xuất giải pháp		- T3. Đề xuất được các phương án TN có thể làm giảm lực cản và tăng lực nâng trong các trường hợp cụ thể.	PHT HĐ 1.4
Tại lớp	2.1. Thực hiện giải pháp		- N3. Mô tả được bằng ví dụ thực tiễn hoặc biểu diễn được bằng hình vẽ lực cản của vật khi chuyển động trong chất lưu và lực nâng (đẩy lên trên) của chất lưu. - N1. Phát biểu được định nghĩa chất lưu - N1. So sánh được những điểm khác biệt giữa lực cản và lực nâng.	PHT số 1, 2

			- N4. Giải thích nguyên lý HĐ của dù, cánh máy bay, tàu ngầm dựa trên sự cân bằng giữa trọng lực, lực nâng và lực cản. - T4. Thực hiện TN để rút ra kết luận về phương chiều của lực cản chất lưu và yếu tố ảnh hưởng lực cản chất lưu	
Tại lớp	2.2. Báo cáo, kết luận	- N3. Mô tả được bằng ví dụ thực tiễn hoặc biểu diễn được bằng hình vẽ lực cản của vật khi chuyển động trong chất lưu và lực nâng (đẩy lên trên) của chất lưu. - N1. Phát biểu được định nghĩa chất lưu - N1. So sánh được những điểm khác biệt giữa lực cản và lực nâng. - N4. Giải thích nguyên lý HĐ của dù, cánh máy bay, tàu ngầm dựa trên sự cân bằng giữa trọng lực, lực nâng và lực cản - T5. Trình bày kết quả thảo luận - T6. Đánh giá được quá trình thực hiện TN khảo sát lực cản chất lưu	PHT số 1, 2	
Tại lớp	2.3. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	- V1. Giải quyết được các tình huống liên quan đến lực cản và lực nâng - V2. Giải thích được lực nâng tác dụng lên một vật ở trong nước hoặc trong không khí. - N4. Giải thích được mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động của vật và độ lớn lực cản của môi trường (không khí, nước...).	PHT số 3	

PHỤ LỤC IX
TÓM TẮT CÁC HỌC LIỆU SỬ DỤNG TRONG TỔ CHỨC DẠY HỌC
PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC

*Bảng 1. Một số học liệu sử dụng trong tổ chức dạy học chương Động lực học"-
 Sách Kết nối tri thức và cuộc sống theo mô hình LHDN*

Chủ đề	Bài	Đơn vị kiến thức	Trước khi lên lớp			Trong giờ học			Sau khi lên lớp	
			Video bài giảng	PHT	Sơ đồ tư duy	Trò chơi	T N	PHT Luyện tập	Bài tập	Dự án
Tổng hợp và phân tích lực	Tổng hợp và phân tích lực. Cân bằng lực	Tổng hợp hai lực cùng phương	X	X	X	X		X	X	
		Tổng hợp hai lực đồng quy – Quy tắc hình bình hành	X	X		X		X	X	
		Các lực cân bằng và không cân bằng	X	X	X	X		X	X	X
		Phân tích lực	X	X		X		X	X	
Ba định luật Newton	Định luật I Newton	Định luật I Newton	X	X	X	X	X	X	X	X
		Quán tính	X	X		X		X	X	X
	Định luật II Newton	Định luật II Newton	X	X		X	X	X	X	
		Khối lượng và quán tính		X		X		X	X	
		TN kiểm chứng	X	X		X	X	X	X	
	Định luật III Newton	Định luật III Newton	X	X		X	X	X	X	

		Đặc điểm lực và phản lực	X	X		X		X	X	
Một số lực thực tiễn	Trọng lực và lực căng	Trọng lực	X	X	X	X	X	X	X	
		Lực căng	X	X	X	X	X	X	X	
	Lực ma sát	Lực ma sát nghỉ	X	X	X	X	X	X	X	
		Lực ma sát trượt	X	X		X	X	X	X	
		Lực ma sát trong đời sống	X	X				X	X	
	Lực cản và lực nâng	Lực cản	X	X	X	X		X	X	X
		Lực nâng của chất lưu	X	X		X		X	X	X
Moment lực- Cân bằng của vật rắn	Moment lực – Cân bằng của vật rắn	Moment lực	X	X	X	X		X	X	
		Quy tắc moment lực	X	X		X	X	X	X	
		Ngẫu lực	X	X	X	X		X	X	
		Điều kiện cân bằng vật rắn	X	X	X	X		X	X	
Khối lượng riêng. Áp suất chất lỏng	Khối lượng riêng. Áp suất chất lỏng	Khối lượng riêng	X	X	X	X		X	X	X
		Áp lực và áp suất	X	X	X	X	X	X	X	X
		Áp suất chất lỏng	X	X	X	X	X	X	X	X

PHỤ LỤC X

TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC DẠY HỌC CÁC BÀI HỌC PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC

2.1.1.1 A. Tiến trình tổ chức dạy học bài Định luật III Newton

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức

- Định luật III Newton
- Hai lực trực đối và cân bằng
- Lực – phản lực

2. Năng lực Vật lý: như trình bày ở Bảng 3.3

II. Thiết bị và học liệu

- Thiết kế các HĐ trực tuyến trên Google Classroom
- + Link lớp học (Mã lớp học: ivuqi5jr)

<https://classroom.google.com/c/NzExNjU3MjUyNDk2?cjc=ivuqi5jr>

- + Trước khi đến lớp

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzEzMTQ1OTcwNzY0>

- + Sau giờ học

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzEzMTQ4MjQxOTE0>

- Phiếu học tập trong giờ học

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1: TỔNG KẾT KIẾN THỨC TỰ HỌC BÀI: ĐỊNH LUẬT III NEWTON

Các em hãy trả lời các câu hỏi sau bằng cách điền từ còn thiếu vào chỗ trống

1. (T2) Trong video về vận động viên bơi lội đang thực hiện kỹ thuật Flip turn, hãy dự đoán các lực tương tác xuất hiện và điền từ còn thiếu vào chỗ trống
 - Lực do.....tác dụng lên..... có điểm đặt tại bức tường, phương vuông góc với tường, chiều hướng vào bức tường
 - Lực do tác dụng lêncó điểm đặt tại chân người, phương....., chiều..... Lực này có tác dụng giúp vận động viên chuyển động về phía trước.
2. (N1) Trong video về người đang thực hiện động tác chèo SUP, phân tích đặc điểm của lực tác động giúp thuyền chuyển động về phía trước
 - Lực do.....tác dụng lên.....có điểm đặt tại thuyền, phương trùng với mặt nước, chiều hướng về phía trước giúp đẩy thuyền tiến về phía trước
 - Lực này xuất hiện khi người này sử dụng mái chèo, tác dụng lực lên....., chiều hướng từ.....
3. (N1) Trong video về chuyển động của hai phi hành gia, lực dotác dụng lêncó tác dụng đẩyvề phía
4. (N1) Khi phóng tên lửa:

- Phần khí được đốt cháy ở phần đuôi tên lửa gây ra lực tác dụng lên..... có phương.....chiều từ.....
 - Khi đó,gây ra phản lực tác dụng lên....., có phương.....chiều từ.....
 - 5. (N1) Trong chuyển động bước đi của chân khi chúng ta di chuyển trên mặt đất
 - Mũi chân gây ra lực tác dụng vào.....có điểm đặt..... phương.....chiều hướng về phía.....
 - Khi đó,gây ra phản lực tác dụng lêncó chiều hướng vềgiúp chân ta chuyển động về.....
 - 6. (N1) Trong video về chuyển động của hệ xe-người-bình chữa cháy:
 - Khi bình phụt khí về phía.....gây ra lực tác dụng lêncó chiều hướng về phía.....
 - Khi đó,tác dụng lực lên.....có chiều hướng về phíagiúp xe chuyển động về phía trước.
- Kết luận:**
- Lực và phản lực luôn xuất hiện (hoặc mất đi).....
 - Lực và phản lực có cùng.....,chiều và cùng.....
 - Lực và phản lực đặt vào..... nên là hai lực trực đối

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2: TN KIỂM CHỨNG ĐỊNH LUẬT III NEWTON

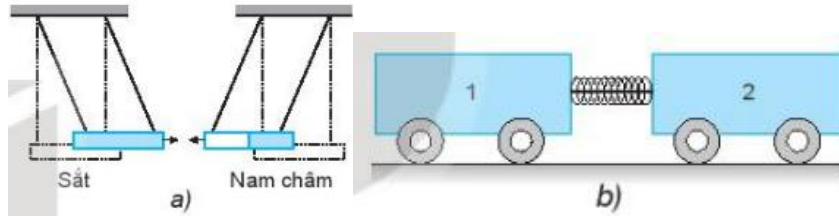
1. **Nhiệm vụ 1 (T4):** Tiến hành TN kiểm chứng Định luật III Newton
 - a. Dụng cụ: 2 lực kế
 - b. Tiến hành:
 - Móc hai lực kế vào nhau theo phương ngang
 - Cả hai lực kế đều được chỉnh về 0 khi đặt nằm ngang trước khi tiến hành TN
 - Kéo đồng thời hai lực kế theo phương ngang đến 1 vị trí nhất định
 - Đọc số chỉ trên 2 lực kế
 - Lặp lại TN 3 lần
 - c. Kết quả TN

Lần	Số chỉ trên lực kế 1 (N)	Số chỉ trên lực kế 2 (N)
1		
2		
3		
2. **Nhiệm vụ 2:** Thảo luận kết quả TN và rút ra kết luận
 - (N1) Vẽ hình biểu diễn phương, chiều, điểm đặt và độ lớn của hai lực



- (N1) Nêu đặc điểm của hai lực này

3. Nhiệm vụ 3: Quan sát TN được mô tả trong Hình 16.1. và trả lời câu hỏi



Hình 16.1 Thí nghiệm về sự tương tác giữa các vật

Câu 1. (N4) Một thanh sắt và một thanh nam châm được treo như Hình 16.1a. Trong TN này, lực nào làm cho thanh nam châm dịch chuyển lại gần thanh sắt?

Câu 2. (N4) Xe lăn 1 có khối lượng m_1 được gắn vào một lò xo nhẹ nối với xe lăn 2 có khối lượng m_2 . Ta cho hai xe áp lại gần nhau bằng cách buộc dây để nén lò xo (Hình 16.1b). Thảo luận để làm sáng tỏ ý kiến sau: Lực không tồn tại riêng lẻ. Các lực hút hoặc đẩy luôn xuất hiện thành từng cặp giữa hai vật. (Khi đứt dây buộc, những lực nào đã xuất hiện; vẽ điểm đặt, phương, chiều của mỗi lực hình vẽ và xác định tính chất mỗi lực)

4. Kết luận:

- Phát biểu và viết biểu thức Định luật III Newton (N1)
- Phân biệt hai lực trực đối và hai lực cân bằng (N1)

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3 – VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT III NEWTON

Giải thích các tình huống sau:

1. (V1) Một phi hành gia sau khi chuẩn bị đầy đủ phương tiện kĩ thuật đã rời khỏi con tàu và làm việc trong không gian. Tuy nhiên, ông đã quên buộc dây nối giữa mình và con tàu. Tại sao việc buộc dây lại có ý nghĩa quan trọng giúp phi hành gia quay trở về con tàu.

2. (V2, V3) Tại sao người lính cứu hỏa phải nắm thật chặt vòi phun nước khi dập lửa. Phân tích nguyên nhân gây tai nạn cho người lính cứu hỏa do phản lực của dòng nước phun mạnh từ vòi, từ đó đề xuất giải pháp an toàn khi vận hành vòi.

3. (V2, V4) Nhờ lực nào mà con người có thể di chuyển, bước đi được trên mặt đất. Từ đó, thiết kế giày giúp các vận động viên tối ưu phản lực và chạy nhanh hơn

4. (V2) Làm sao loài chim có thể bay lên được.

5. (V5) Khi mở bình chữa cháy, khí phụt ra rất mạnh. Hãy giải thích vì sao phải giữ chặt bình, đề xuất cách giữ bình đúng tư thế và thiết kế poster tuyên truyền hành vi an toàn cho gia đình và cộng đồng.

6. (V3, V5) Tại nhiều khu dân cư, rác thải bị đổ xuống cống thoát nước. Khi xảy ra mưa lớn, nước dâng cao trong hệ thống thoát nước bị tắc nghẽn. Dòng nước bị đẩy ngược lại có thể tạo phản lực lớn, gây bật nắp cống, khiến người đi đường bị ngã hoặc rơi xuống cống rất nguy hiểm. Hãy giải thích hiện tượng, liên hệ các vấn đề thực tiễn liên quan đến ngập úng đô thị và đề xuất các hành vi đúng đắn phù hợp với môi trường và công nghệ đô thị.

- Phiếu dẫn dò và Phiếu hướng dẫn học tập tại các trạm

III. Tiến trình tổ chức dạy học

3.1. Xác định chuỗi HĐ dạy học và mạch phát triển nội dung

Hoạt động	Nội dung HĐ (Thời gian)	Phương pháp, kỹ thuật tổ chức	Căn cứ ĐG
Trước giờ lên lớp			
1.1	Tình huống đặt VĐ	Trực tuyến (video)	PHT HĐ 1.1
1.2	Đặt CH/ đề xuất dự đoán	Trực tuyến	Câu trả lời HS
1.3	Thu thập và xử lý thông tin	Trực tuyến (video)	PHT HĐ 1.3
1.4	Đề xuất giải pháp	Trực tuyến	PHT HĐ 1.4
Trong giờ lên lớp			
1	Tổng kết kiến thức tự học về Định luật III Newton (15 phút)	Dạy học theo trạm	PHT số 1
2.1 và 2.2	Thực hiện giải pháp và Báo cáo, kết luận (15 phút)	Dạy học theo trạm	PHT số 2
2.3	Vận dụng (15 phút)	Dạy học theo trạm	PHT số 3
Sau giờ lên lớp			
3.1	Vận dụng kiến thức vào thực tiễn	Trực tuyến (Xử lý tình huống)	Câu trả lời cá nhân

3.2. Tiến trình tổ chức HĐ dạy học

3.2.1. Pha 1: Trước khi đến lớp

1. Hoạt động 1: Tình huống đặt VĐ

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

- Kích thích sự tò mò, hứng thú và động cơ học tập của HS

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS xem video và thực hiện theo Phiếu dẫn dò

PHIẾU DẶN DÒ NHIỆM VỤ TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP

BÀI: ĐỊNH LUẬT III NEWTON

Học sinh hoàn thành các nhiệm vụ sau:

- I. Mỗi HS truy cập lớp học truyền tại link (Mã lớp học: ivuqi5jr)
<https://classroom.google.com/c/NzExNjU3MjUyNDk2?cjc=ivuqi5jr>
- II. Sau khi xem video tình huống xuất phát, các em hoàn thành PHT HĐ 1.1 trên Google Form (nhiệm vụ cá nhân)
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfJl_eGY_d1--nTqfc0uWk2WRx-5OptoNwCGcMIkDBDnBzdQ/viewform?usp=sf_link
- IV. Thực hiện nhiệm vụ HĐ 1.2: Đề xuất dự đoán
- V. Xem video bài giảng và trả lời các CH của HĐ 1.3 (Ghi lại câu trả lời và nộp vào buổi học tại lớp)
- VI. Xem video TN kiểm chứng Định luật III Newton, thảo luận nhóm và hoàn thành PHT HĐ 1.4
- VII. Thời hạn hoàn thành: Trước 24h thứ 3 ngày 28/11/2023
- VII. Học sinh sau khi hoàn thành Phiếu học tập, ghi lại 1-2 câu hỏi còn thắc mắc để giải đáp trong buổi học tại lớp
- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS xem video tình huống và trả lời CH trên Google Form (PHT HĐ 1.1)
 - *Báo cáo, thảo luận:* Phát hiện VĐ liên quan đến sự xuất hiện cặp lực – phản lực
 - *Kết luận:* Lực và phản lực xuất hiện từng cặp
2. Hoạt động 1.2: Đề xuất dự đoán/giả thuyết
- a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3
 - b. Tổ chức thực hiện
 - *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS làm việc cá nhân trả lời CH trên Google Classroom
 - *Thực hiện nhiệm vụ:* HS đưa ra dự đoán về sự xuất hiện và đặc điểm của cặp lực – phản lực
 - *Báo cáo, thảo luận:* Dự đoán của HS về cặp lực – phản lực
 - *Kết luận:* Mối liên hệ giữa lực và phản lực
3. Hoạt động 1.3: Thu thập và xử lý thông tin
- a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.5
 - b. Tổ chức thực hiện
 - *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS làm việc cá nhân trả lời CH trên Google Classroom
 - *Thực hiện nhiệm vụ:* HS trả lời CH, ghi vào vở và nộp tại buổi học ở lớp
 - *Báo cáo, thảo luận:* Nhận thức của HS về đặc điểm của lực và phản lực
 - *Kết luận:* Định luật III Newton – Đặc điểm lực và phản lực
4. Hoạt động 1.4: Đề xuất giải pháp
- a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3
 - b. Tổ chức thực hiện
 - *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS trả lời các CH trên PHT HĐ 1.4
 - *Thực hiện nhiệm vụ:* Hoàn thành PHT HĐ 1.4 trên link Google Form

- *Báo cáo*: HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân trả lời các câu hỏi của PHT
- *Kết luận*: TN kiểm chứng Định luật III Newton

3.2.2. Pha 2: Trong giờ học (Dạy học theo trạm)

1. Hoạt động 2.1: Trạm 1 - Tổng kết kiến thức tự học về Định luật III Newton

a. Mục tiêu

- T2. Đưa ra dự đoán về đặc điểm của lực và phản lực
- N1. Chỉ ra đặc điểm của lực và phản lực

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	HS chia nhóm, thực hiện nhiệm vụ tại Trạm 1 theo PHT số 1
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	Hoàn thành PHT số 1
Bước 3. Báo cáo- Thảo luận	Đại diện 1 nhóm trình bày. HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung
Bước 4. Kết luận	GV tổng hợp kết quả báo cáo thảo luận của HS, kết luận nội dung: - Định luật III Newton - Đặc điểm lực và phản lực

2. Hoạt động 2.1 và 2.2. Thực hiện giải pháp và Báo cáo, kết luận

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	HS làm việc theo nhóm tại Trạm 2 theo PHT số 2
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	- Thực hiện TN kiểm chứng tại Trạm 2 và hoàn thành bảng số liệu - Rút ra kết luận về đặc điểm cặp lực – phản lực
Bước 3. Báo cáo- Thảo luận	- Đại diện 1 nhóm trình bày. - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung
Bước 4. Kết luận	- GV tổng kết ĐG kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS.

3. Hoạt động 2.3: Vận dụng Định luật III Newton

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS hoàn thành theo nhóm Phiếu học tập số 3
- *Thực hiện nhiệm vụ*: Các nhóm phân công nhiệm vụ thành viên trả lời các CH trong PHT số 3
- *Báo cáo, thảo luận*: Đại diện mỗi nhóm trả lời từng tình huống
- *Kết luận*: Nhận xét, chuẩn hoá kiến thức bài học

3.2.3. Pha 3: Sau giờ học

Hoạt động: Vận dụng kiến thức vào thực tiễn

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 3.3

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS xử lý tình huống trên Google Classroom
- *Thực hiện nhiệm vụ*: Hoàn thành giải thích tình huống trên Google Classroom
- *Báo cáo, thảo luận*: Phản hồi, đặt câu hỏi với GV (nếu có)
- *Kết luận*: củng cố nội dung bài học

B. Tiến trình tổ chức dạy học bài Trọng lực và lực căng

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

- Định nghĩa và đặc điểm lực căng.
- Khái niệm, đặc điểm của trọng lực, trọng lượng; hệ thức liên hệ trọng lượng và khối lượng
- Khái niệm trọng tâm và cách xác định trọng tâm của một số vật có hình dạng đặc biệt.

2. Năng lực vật lí: như trình bày ở Bảng 1 – Phụ lục VIII

II. Thiết bị và học liệu

1. Giáo viên

- Các video, hình ảnh, máy tính, máy chiếu
- Lực kế, quả nặng.
- Dụng cụ TN xác định trọng tâm của vật phẳng: tấm bìa các-tông phẳng mỏng, dây treo, thước thẳng, bút chì, kéo.
- Sợi dây, vật nặng.
- Phiếu học tập
 - + Trước khi đến lớp

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE4MDIyMjg5ODQx>

+ Sau giờ học

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE4MDI1MjUxODY2>

+ Trong giờ học

Phiếu học tập số 1 – GÓC TÌM HIỂU VỀ TRỌNG TÂM

Câu 1 (N1, N3) Ta biết trọng tâm vật rắn là điểm đặt của trọng lực. Điền từ còn thiếu vào chỗ trống

Treo một vật ở đầu một sợi dây. Khi vật ở trạng thái cân bằng, vật đã chịu những lực nào? Em có nhận xét gì về các lực này?

- Lực tác dụng lên vật gồm:.....
- Đặc điểm hai lực cân bằng:.....

- Hai lực nằm trên cùng 1 giá nên ta cũng suy ra được rằng: Dây treo trùng với đường thẳng đi qua trọng tâm G của vật. Do đó, trọng tâm G nằm trên.....của dây treo
- Kết quả này được vận dụng trong việc xác định trọng tâm của vật phẳng.



Hình 17.3

Câu 2: (T4, T5) Thảo luận nhóm và tiến hành TN để tìm ra cách xác định trọng tâm của vật. (Gợi ý: Trọng tâm là giao điểm của đường thẳng kéo dài của dây treo tại hai điểm khác nhau)

Câu 3: (T5, T6)

Em hãy rút ra nhận xét về trọng tâm của các vật phẳng có hình dạng đối xứng (hình tròn, hình vuông, hình tam giác đều)

- Hình tròn, hình vuông, hình chữ nhật trọng tâm nằm ở.....của hình
- Hình tam giác, trọng tâm nằm ở giao điểm ba đường.....
- Trọng tâm của vật phẳng, mỏng và có dạng hình học đối xứng, trọng tâm nằm ở.....đối xứng của vật

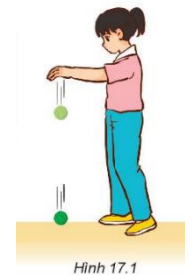
Phiếu học tập số 2– GÓC TÌM HIỂU VỀ TRỌNG LỰC

Câu 1: (N1) Thảo luận tình huống được đề cập trong hình 17.1:

Tại sao khi được buông ra, các vật quanh ta đều rơi xuống đất?

(Lực nào đã tác dụng lên vật? Lực này có tên gọi là gì?)

Câu 2 (N1): Nghiên cứu mục I SGK trang 69 và kiến thức đã học trực tuyến tại nhà, hãy cho biết phương, chiều và điểm đặt của loại lực này?



Hình 17.1

Câu 3 (N2): Xét một vật có khối lượng m rơi tự do, em hãy viết biểu thức định luật II Newton cho vật m?

Câu 4 (N4): Gọi độ lớn P của trọng lực là trọng lượng của vật, hãy viết biểu thức trọng lực và cho biết mối quan hệ giữa trọng lượng và khối lượng của vật?

Câu 5 (N1, V1): Lực kế trong hình 17.2 đang chỉ ở vạch 10N.

a. Tính trọng lượng và khối lượng của vật treo vào lực kế.

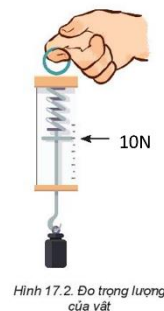
Lấy $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$.

b. Biểu diễn các lực tác dụng lên vật (xem vật là chất điểm).

Câu 6 (N1, V1): Đo trọng lượng của vật ở một địa điểm trên Trái Đất có gia tốc rơi tự do là $9,80 \text{ m/s}^2$, ta được $P = 9,80 \text{ N}$.

Nếu đem vật này tới một điểm khác có gia tốc rơi tự do $9,78 \text{ m/s}^2$ thì khối lượng và trọng lượng của nó đo được là bao nhiêu?

Từ đó em hãy phân biệt khái niệm giữa trọng lượng và khối lượng.

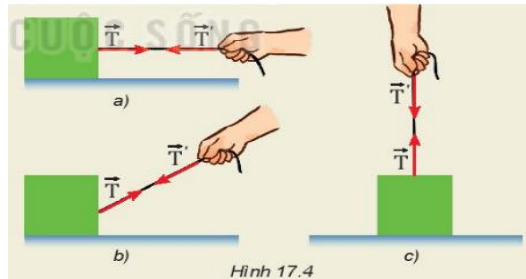


Hình 17.2. Đo trọng lượng của vật

Phiếu học tập số 3 – GÓC TÌM HIỂU VỀ LỰC CĂNG DÂY

Câu 1: Dựa vào hình 17.4, em hãy thảo luận nhóm và phân tích để làm sáng tỏ những ý sau đây:

- (N1) Những vật nào chịu lực căng của dây?
- (N3) Lực căng có phương và chiều như thế nào?
- (N1) Nêu những đặc điểm (phương, chiều, điểm đặt) của lực căng?



Hình 17.4

Câu 2: (N1) Hãy chỉ ra điểm đặt, phương chiều của lực căng trong hình 17.5a và 17.5b



Hình 17.5

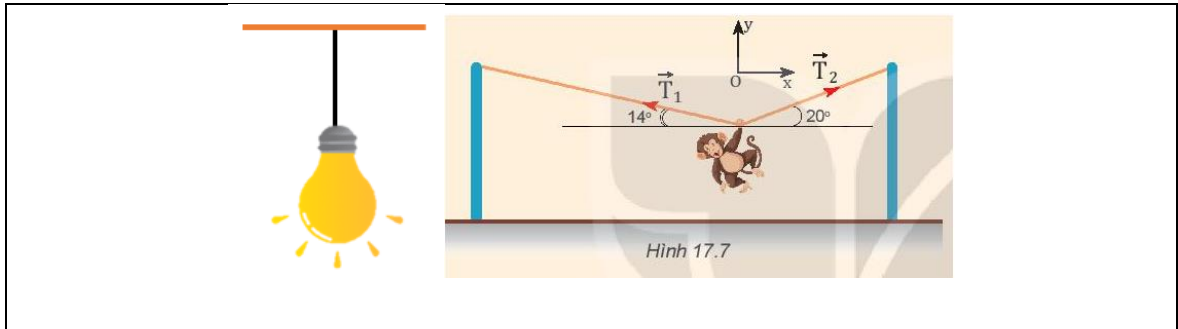
Phiếu học tập số 4 – VẬN DỤNG

Câu 1: Một bóng đèn có khối lượng 500g được treo thẳng đứng vào trần nhà bằng một sợi dây và đang ở trạng thái cân bằng.

- (N1) Biểu diễn các lực ở trạng thái cân bằng (biểu diễn lực trên hình vẽ)
- (V1) Tính độ lớn của lực căng.
- (V1) Nếu dây treo chỉ chịu được một lực căng giới hạn 5,5N thì nó có bị đứt hay không?

Câu 2: Một con khi biểu diễn xiếc treo mình cân bằng trên một sợi dây bằng một tay như hình 17.7. Hãy cho biết trong hai lực căng xuất hiện trên dây ($\vec{T}_1$ và $\vec{T}_2$), lực nào có cường độ lớn hơn. Tại sao?

- (V2) Các lực tác dụng lên chú khi gồm:.....
- (V2) Khi cân bằng khi:.....
- (V2) Hình chiếu của vector T_1 và T_2 trên phương Ox nằm ngang lần lượt là:
 $T_{1x} = \dots\dots\dots$
 $T_{2x} = \dots\dots\dots$
- (V2) Vì khi cân bằng nên = Suy ra



2. Học sinh

- Ôn lại những VD đã được học: cân bằng của vật, các định luật của Newton.
- Ôn tập các kiến thức về trọng lực, trọng lượng đã học trực tuyến.
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

3.1. Xác định chuỗi các hoạt động dạy học và mạch phát triển nội dung

Bảng tóm tắt tiến trình dạy học

Tên hoạt động	Nội dung	Phương pháp, kỹ thuật dạy học	Phương án đánh giá
Pha 1: Trước khi đến lớp			
Hoạt động 1.1. <i>Tình huống đặt VD</i>	Xác định vấn đề cần tìm hiểu: Trọng lực và lực căng.	Trực tuyến	PHT HĐ 1.1
Hoạt động 1.2. <i>Đặt CH/ phát biểu VD</i>	Phát biểu giả thuyết liên quan đến trọng lực/lực căng dây	Trực tuyến	Câu trả lời HĐ 1.2
Hoạt động 1.3. <i>Thu thập và xử lý thông tin</i>	Xem video bài giảng về trọng lực	Trực tuyến	PHT HĐ 1.3
Hoạt động 1.4. <i>Đề xuất giải pháp</i>	TN xác định trọng tâm vật phẳng mỏng Video tìm hiểu về lực căng dây	Trực tuyến	
Pha 2: Trong giờ học			
Hoạt động 1. <i>Tổng kết kiến thức tự học</i>	Tổng kết nội dung kiến thức tự học trực tuyến (7 phút)	Trò chơi	
Hoạt động 2.1 và 2.2	- HS làm việc nhóm để xây dựng kiến thức về trọng lực, trọng tâm (20 phút)	Dạy học theo góc	- Đánh giá hoạt động qua rubric

<i>Thực hiện giải pháp và Báo cáo, thảo luận</i> <i>Tìm hiểu về trọng lực, trọng tâm, lực căng dây</i>	+ Hoàn chỉnh khái niệm trọng lực, trọng lượng và khối lượng. + Thực hành xác định trọng tâm vật phẳng mỏng - HS thảo luận nhóm tìm hiểu về lực căng dây (10 phút)		- Trình bày của nhóm (PHT số 1, 2, 3)
Hoạt động 2.3. <i>Vận dụng</i>	HS hệ thống hóa kiến thức và trả lời bài tập đơn giản có liên quan chủ đề (8 phút)	Làm việc nhóm	PHT số 4 (rubric)
Pha 3: Sau giờ học			
Hoạt động 3.1. <i>Vận dụng kiến thức vào thực tiễn</i>	- HS tự luyện tập, vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tế.	Tự học	PHT HĐ 3.1
Hoạt động 3.2. <i>Sơ đồ tư duy</i>	- HS tự vẽ sơ đồ duy liên hệ kiến thức bài học	Tự học	

3.2. Tiến trình tổ chức dạy học

3.2.1. Pha 1: Trước khi lên lớp

1. Hoạt động 1.1: Tình huống đặt vấn đề

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV gửi phiếu dẫn dò qua zalo để triển khai nhiệm vụ, HS xem video về tình huống đặt VD

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link để phát hiện VD bài học

- *Báo cáo, thảo luận:* Phát biểu VD bài học

- *Kết luận:* Sự xuất hiện trọng lực, lực căng trong đời sống

PHIẾU DẶN DÒ NHIỆM VỤ TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP **BÀI 17: TRỌNG LỰC – LỰC CĂNG**

Các nhóm hoàn thành các nhiệm vụ sau:

I. Chia lớp thành 8 nhóm, cử nhóm trưởng

II. Truy cập Google Classroom và thực hiện các nhiệm vụ theo thứ tự

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE4MDIyMjg5ODQ>

x

III. Hoàn thành các PHT trực tuyến

IV. Thời hạn hoàn thành:

V. Mỗi nhóm sau khi hoàn thành PHT, ghi lại 1-2 CH còn thắc mắc để trình bày trước lớp, ghi lại CH vào vở để giải đáp trong buổi học tại lớp.

2. Hoạt động 1.2: Đặt CH/Phát biểu VD

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ HĐ 1.2 trên Google Classroom
- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link để dự đoán phương, chiều lực căng dây và phát biểu giả thuyết liên quan đến trọng lực, trọng tâm.
- *Báo cáo, thảo luận:* Đề xuất dự đoán, giả thuyết.
- *Kết luận:* Dự đoán, giả thuyết liên quan đến trọng lực, lực căng dây.

3. Hoạt động 1.3: *Thu thập và xử lý thông tin*

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* xem video của HĐ 1.3 và thực hiện PHT HĐ 1.3
- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link hoàn thành PHT 1.3
- *Báo cáo, thảo luận:* Kiến thức về trọng lực, lực căng dây
- *Kết luận:* Đặc điểm trọng lực, lực căng dây

4. Hoạt động 1.4: *Đề xuất giải pháp*

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* xem video của HĐ 1.4
- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ HĐ 1.4
- *Báo cáo, thảo luận:* Nộp video thực hiện nhiệm vụ HĐ 1.4
- *Kết luận:* Xác định trọng tâm vật phẳng, mỏng

3.2.2. Pha 2: Hoạt động trong giờ học

1. Hoạt động 1: Tổng kết kiến thức tự học

a. Mục tiêu

- Tổng kết kết quả tự học về trọng lực, lực căng
- N1. Trình bày được khái niệm, đặc điểm của trọng lực, lực căng

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS tham gia trả lời CH trên Quizziz để khởi động bài học đồng thời củng cố kiến thức tự học
- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS thực hiện trả lời cá nhân các CH trên Quizziz
- *Báo cáo, thảo luận:* HS tự đánh giá câu trả lời của bản thân
- *Kết luận:* Tổng kết kiến thức tự học liên quan đến trọng lực – lực căng dây

2. Hoạt động 2.1 và 2.2: Thực hiện giải pháp và Báo cáo, thảo luận - Tìm hiểu về trọng lực, trọng lượng, trọng tâm, lực căng dây

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

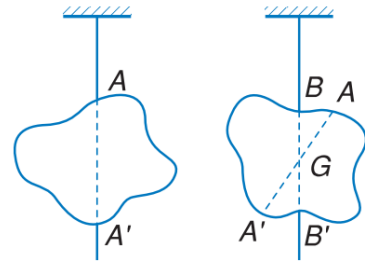
b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	- GV chia lớp thành 6 nhóm, các nhóm lựa chọn góc hoạt động phù hợp (mỗi góc 2 nhóm thực hiện nhiệm vụ trong 10 phút và chuyển đổi sang góc các góc còn lại). <i>Góc 1: Tìm hiểu về cách xác định trọng tâm</i> + Nêu VD: Vì sao con lật đật không bao giờ bị lật đổ? Đó là vì toàn bộ khối lượng của con lật đật đều dồn vào trọng tâm. Qua ví dụ trên, ta thấy trọng tâm có vai trò quan trọng trong sự cân bằng của các vật. Vậy làm thế nào để xác định được trọng tâm của một vật, chúng ta sẽ tìm hiểu phần tiếp theo. + GV giao HS sử dụng bộ TN để NC xác định trọng tâm của vật phẳng mỏng như ở hình 17.3. GV lưu ý HS khi tiến hành TN nên dùng sợi dây mềm, dùng thêm dây dọi để xác định chính xác điểm A', B'. + Chuyển giao nhiệm vụ: yêu cầu HS hoàn thành PHT số 1. <i>Góc 2: Tìm hiểu về trọng lực, trọng lượng</i> + Yêu cầu HS NC mục I SGK trang 69 hoàn thành PHT số 2. <i>Góc 3: Tìm hiểu về lực căng dây</i> + Nêu VD: Khi dùng hai tay kéo dẫn một sợi dây cao su, ta thấy dây cao su cũng kéo trở lại hay khi một sợi dây bị kéo thì tại mọi điểm trên dây, kể cả hai đầu dây xuất hiện lực chống lại sự kéo, lực này gọi là lực căng, kí hiệu $\vec{T}$. Vậy những đặc điểm về phương, chiều, điểm đặt của lực căng như thế nào? + Chuyển giao nhiệm vụ: yêu cầu HS hoàn thành PHT số 3.
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - Các nhóm trao đổi, thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV, ghi lại câu trả lời vào bảng phụ. - GV quan sát quá trình HĐ của các nhóm và hỗ trợ khi cần. - Sau khi hoàn thành nhiệm vụ ở 1 góc, các nhóm luân phiên đổi qua góc tiếp theo
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Các nhóm đưa kết quả lên bảng. - HS các nhóm xem kết quả của các nhóm khác - Đại diện 1 nhóm trình bày PHT 1, 2, 3 <i>Phiếu học tập số 1</i>



Câu 1:

Tác dụng lên vật gồm lực căng của sợi dây và trọng lực của vật, đây là 2 lực trực đối: 2 lực nằm trên cùng 1 giá và có cùng độ lớn.

**Câu 2:** Thảo luận nhóm:

Lý thuyết: trọng lực có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới, có điểm đặt tại trọng tâm của vật. Chứng tỏ trọng tâm G của vật sẽ nằm trên phương của trọng lực. Ta chỉ cần xác định phương của trọng lực thì sẽ xác định được trọng tâm G.

Tiến hành thí nghiệm:

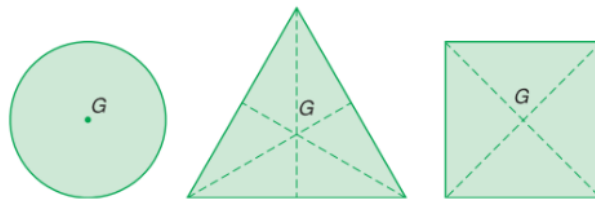
+ Đục 1 lỗ nhỏ ở mép của tấm bìa, sau đó dùng dây treo buộc vào lỗ A và treo thẳng đứng tấm bìa lên. Đến khi tấm bìa ở trạng thái cân bằng, dùng thước thẳng và bút chì kẻ 1 đường thẳng AA' dọc theo phương của dây treo.

+ Làm tương tự như vậy tại một điểm treo B khác trên tấm bìa.

+ G: là giao điểm của hai đường thẳng này.

Câu 3:

+ Hình tròn, hình vuông trọng tâm nằm ở tâm của hình. Hình tam giác trọng tâm nằm ở giao tuyến của các trung tuyến.



+ Trọng tâm của các vật phẳng, mỏng và có dạng hình học đối xứng nằm ở tâm đối xứng của vật.

Phiếu học tập số 2

Câu 1: Khi được buông ra, các vật quanh ta đều rơi xuống đất vì chúng chịu tác dụng của lực hấp dẫn của Trái Đất. Lực này gọi là Trọng lực.

Câu 2: Trọng lực được kí hiệu là vectơ $\vec{P}$, có:

- Phương thẳng đứng;
- Chiều hướng về phía tâm Trái Đất.
- Điểm đặt của trọng lực gọi là trọng tâm của vật.

Câu 3: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

Câu 4: $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ và tại một nơi xác định trên mặt đất $\vec{g}$ không đổi, trọng lượng của vật tỉ lệ thuận với khối lượng.

Câu 5:

a) Lực kế trong hình chỉ 10N $\rightarrow$ trọng lượng của vật treo vào bằng 10N.

Khối lượng vật treo là: $p = m \cdot g \rightarrow m = \frac{p}{g} = \frac{10}{9,8} = 1,02kg$

b) Các lực tác dụng lên vật gồm: trọng lực $\vec{P}$ và lực đàn hồi $\vec{F}_{đh}$. Hai lực này cân bằng nhau.

Câu 6:

Khối lượng của vật:

$$m = \frac{P}{g} = \frac{9,80}{9,80} = 1kg$$

Trọng lượng của vật khi ở nơi có gia tốc $9,78m/s^2$ là:

$$P = m \cdot g = 1 \cdot 9,78 = 9,78N$$

+ Trọng lượng của một vật thay đổi khi đem đến một nơi khác có gia tốc rơi tự do thay đổi.

+ Khối lượng là số đo lượng chất của vật. Vì vậy, khối lượng của một vật không thay đổi khi ta chuyển nó từ nơi này đến nơi khác.

- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.

Phiếu học tập số 2

Câu 1

a. Cả tay người và vật đều chịu lực căng của dây.

b. Lực căng dây có:

+ Điểm đặt: tại điểm tiếp xúc với vật (hoặc tay người)

+ Phương: trùng với phương của sợi dây.

+ Chiều: hướng từ hai đầu dây vào phần giữa của dây.

c. Đặc điểm của lực căng:

+ Điểm đặt: là điểm mà đầu dây tiếp xúc với vật.

+ Phương: trùng với phương của sợi dây.

+ Chiều: ngược với chiều của lực làm dẫn dây.

Câu 2:

- Hình 17.5a: Lực căng có:

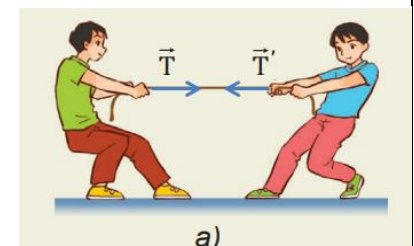
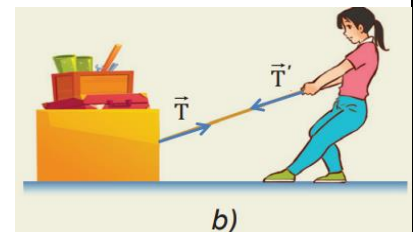
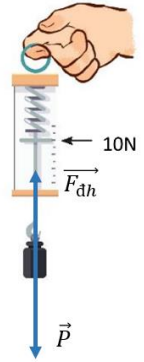
+ Điểm đặt: là điểm mà đầu dây tiếp xúc với tay của 2 người.

+ Phương: trùng với phương của sợi dây.

+ Chiều: ngược với chiều của lực do tay 2 người kéo dẫn dây.

- Hình 17.5b: Lực căng có:

+ Điểm đặt: là điểm mà đầu dây tiếp xúc với vật và tay người.



	+ Phương: trùng với phương của sợi dây. + Chiều: ngược với chiều của lực do vật và người kéo dẫn dây. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.- HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS 1. Trọng lực Trọng lực là lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng lên vật. Trọng lực là một trường hợp riêng của lực hấp dẫn. Trọng lực được kí hiệu là vectơ $\vec{P}$, có: - Phương thẳng đứng; - Chiều hướng về phía tâm Trái Đất. - Điểm đặt của trọng lực gọi là trọng tâm của vật. - Độ lớn: $P = m \cdot g$. 2. Trọng lượng Khi vật đứng yên trên Trái Đất, trọng lượng của vật bằng độ lớn của trọng lực tác dụng lên vật: $P = m \cdot g$ Ở gần mặt đất, gia tốc rơi tự do có giá trị gần đúng $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. 3. Phân biệt trọng lượng và khối lượng Trọng lượng của một vật thay đổi khi đem đến một nơi khác có gia tốc rơi tự do thay đổi. Khối lượng là số đo lượng chất của vật. Vì vậy, khối lượng của một vật không thay đổi khi ta chuyển nó từ nơi này đến nơi khác. 4. Trọng tâm Trọng tâm của vật là điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật. Trọng tâm của các vật phẳng, mỏng và có dạng hình học đối xứng nằm ở tâm đối xứng của vật. GV mở rộng thêm: 5. Lực căng dây Khi sợi dây bị kéo dẫn, trong dây sẽ xuất hiện lực chống lại sự dẫn, lực này gọi là lực căng. Lực căng được kí hiệu $\vec{T}$ có: + Điểm đặt: tại vị trí của vật tiếp xúc với dây. + Phương: trùng với phương của sợi dây. + Chiều: ngược với chiều của lực kéo dẫn dây. - GV lưu ý thêm cho HS: + Thực chất lực căng của sợi dây chính là lực đàn hồi do sự biến dạng đàn hồi của dây tạo ra (khái niệm lực đàn hồi các em sẽ được tìm hiểu ở bài sau).

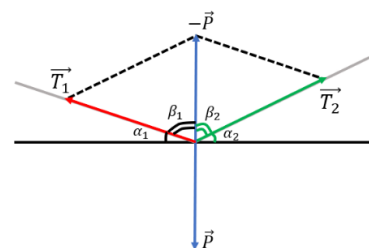
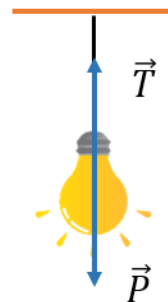
	+ Với những dây có khối lượng không đáng kể thì lực căng dây ở hai đầu dây luôn có cùng một độ lớn. + Lực căng dây xuất hiện tại mọi điểm trên dây. Độ lớn của lực căng dây được xác định dựa vào điều kiện cụ thể của cơ hệ.
--	--

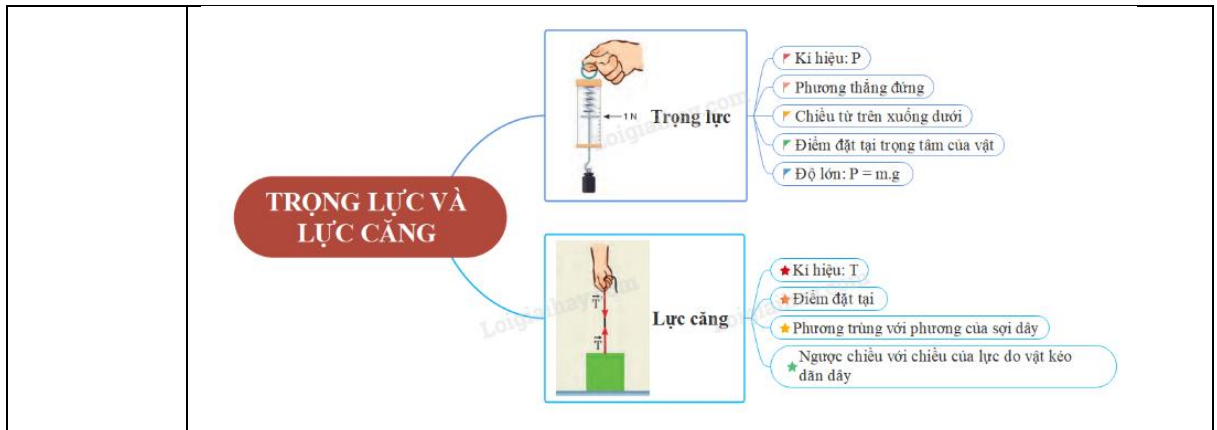
2. Hoạt động 2.3: Vận dụng

a. **Mục tiêu:** như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII.

b. **Tổ chức thực hiện**

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	Chuyển giao nhiệm vụ: HS hệ thống lại nội dung kiến thức đã học và hoàn thành bài tập trong PHT số 4.
Bước 2	HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện 1 nhóm trình bày. Câu 1: a. Biểu diễn các lực tác dụng lên bóng đèn gồm: trọng lực $\vec{P}$ và lực căng $\vec{T}$ của sợi dây. b. Do trọng lực $\vec{P}$ và lực căng $\vec{T}$ của sợi dây là hai lực cân bằng nên chúng có độ lớn bằng nhau. Độ lớn của lực căng là: $T = P = m \cdot g = 0,5 \cdot 10 = 5N$ c. Ta có: $T = 5N < 5,5N$ nên nếu dây treo chỉ chịu được lực căng giới hạn 5,5N thì dây treo không bị đứt. Câu 2: Chú khi ở trạng thái cân bằng dưới tác dụng của 3 lực: trọng lực $\vec{P}$, các lực căng $\vec{T}_1, \vec{T}_2$ của hai đoạn dây. Như vậy: $\vec{P} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0} \rightarrow \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = -\vec{P}$ Vậy ta phân tích $-\vec{P}$ ra hai thành phần hướng dọc theo hai đoạn dây. Áp dụng định lý hàm số sin: $\frac{T_1}{\sin \beta_1} = \frac{T_2}{\sin \beta_2}$ Mà $\beta_1 = 90^\circ - \alpha_1 = 90^\circ - 14^\circ = 76^\circ$ $\beta_2 = 90^\circ - \alpha_2 = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$ Như vậy $\beta_1 > \beta_2$ nên $T_2 > T_1$. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS





3.2.3. Pha 3: Sau giờ học

1. Hoạt động 3.1: Vận dụng kiến thức vào thực tiễn

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân trên Google Classroom
- *Thực hiện nhiệm vụ:* Hoàn thành PHT HĐ 3.1
- *Báo cáo, thảo luận:* nộp bài và đặt câu hỏi (nếu có) với GV
- *Kết luận:* củng cố nội dung bài học

2. Hoạt động 3.2: Sơ đồ tư duy

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS tự vẽ sơ đồ tư duy tóm tắt kiến thức bài học
- *Thực hiện nhiệm vụ:* Vẽ sơ đồ tư duy
- *Báo cáo, thảo luận:* nộp sơ đồ tư duy lên hệ thống
- *Kết luận:* củng cố nội dung bài học

C. Tiến trình tổ chức dạy học bài Lực ma sát

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

- Khái niệm, phân loại, đặc điểm, biểu diễn lực ma sát
- Lợi ích và tác hại của lực ma sát trong đời sống

2. Năng lực vật lí: như trình bày ở Bảng 1 – Phụ lục VIII

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên

- Các video, hình ảnh, máy tính, máy chiếu
- Phiếu học tập:

+ Trước khi đến lớp:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE4MDI2OTIwMzA3>

Hoạt động 1.1 và 1.2

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdmSyToykdjbEcC21FpSPYG15eWcjEuIj1L7cVSOwSTW4qeSQ/viewform?usp=dialog>

Hoạt động 1.3

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScziCqTDgSz6KX1K-KzodIBWc2JITuDKyiN2u0XYd4cKBm6rw/viewform?usp=sf_link&authuser=0

Hoạt động 1.4

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdjoELiYfSXsGDdDd75izNVRtuS7Zl64NV927Qlry2DVJvCEg/viewform?usp=sf_link

+ Sau giờ lên lớp

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE5ODY1Mzc4MDI0>

+ Phiếu học tập tại lớp

PHIẾU TỔNG KẾT KIẾN THỨC TỰ HỌC

BÀI: LỰC MA SÁT

Thảo luận nhóm và hoàn thành các câu hỏi sau:

Câu 1 (N1): Điều nào sau đây không đúng khi nói về lực ma sát nghỉ?

- A. Lực ma sát nghỉ luôn xuất hiện ở bề mặt tiếp xúc giữa hai vật.
- B. Lực ma sát nghỉ giữ cho các điểm tiếp xúc của vật không trượt trên bề mặt.
- C. Một vật có thể đứng yên trên mặt phẳng nghiêng mà không cần đến lực ma sát nghỉ.
- D. Một vật có thể đứng yên trên mặt phẳng ngang mà không cần đến lực ma sát nghỉ.

Câu 2 (N3): Các tình huống sau đây liên quan đến loại lực ma sát nào?

- a. Xoa hai bàn tay vào nhau.
- b. Đặt vali lên một băng chuyền đang chuyển động ở sân bay.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

KIỂM CHỨNG ĐỘ LỚN CỦA LỰC MA SÁT PHỤ THUỘC VÀO VẬT LIỆU VÀ TÌNH TRẠNG CỦA BỀ MẶT TIẾP XÚC, KHÔNG PHỤ THUỘC VÀO DIỆN TÍCH TIẾP XÚC

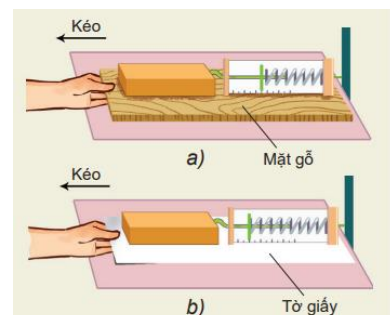
1. Nhiệm vụ 1: Thực hiện thí nghiệm tìm hiểu sự phụ thuộc của lực ma sát vào vật liệu và tình trạng bề mặt tiếp xúc

1.1. Chuẩn bị

- Lực kế (có GHĐ 3,0N; ĐCNN 0,05N)
- Khối gỗ hình hộp chữ nhật
- Bề mặt: gỗ, giấy

1.2. Tiến hành

- Bước 1: Kéo khối gỗ trên mặt bàn gỗ, quan sát số chỉ lực kế khi khối gỗ bắt đầu chuyển động. Ghi lại giá trị lực kế F_1
- Bước 2: Khi khối gỗ đã chuyển động, duy trì lực kéo để khối gỗ trượt đều. Đọc số chỉ lực kế F_2
- Bước 3: Kéo khối gỗ trượt đều trên mặt bàn gỗ (không thay đổi vật liệu và tình trạng tiếp xúc)



Hình 18.4

nhưng thay đổi diện tích tiếp xúc bằng cách dựng khối gỗ theo chiều rộng. Đọc số chỉ lực kế F_3 .

- Lắp lại bước 2 và bước 3 trong trường hợp kéo khối gỗ trượt đều trên tờ giấy nhẵn (thay đổi vật liệu và tình trạng bề mặt tiếp xúc). Ghi lại các giá trị F_4 và F_5

1.3. Kết quả

- a. (N3) Ở Bước 1, các lực tác dụng lên khối gỗ trên phương ngang giữ cho khối gỗ đứng yên bao gồm:.....
 (T2) Suy ra, lực ma sát có phương....., chiều.....
 (T2) Tăng dần lực kéo đến khi vật bắt đầu chuyển động thì độ lớn F_1 bằng.....
- b. (T4, T5) Ở Bước 2 và 3: Khi vật được kéo vật trượt đều thì số chỉ lực kế cho biết.....

Diện tích tiếp xúc	Độ lớn lực ma sát trượt (N)			
		Lần 1	Lần 2	Lần 3
Lớn	F_2			
Nhỏ	F_3			

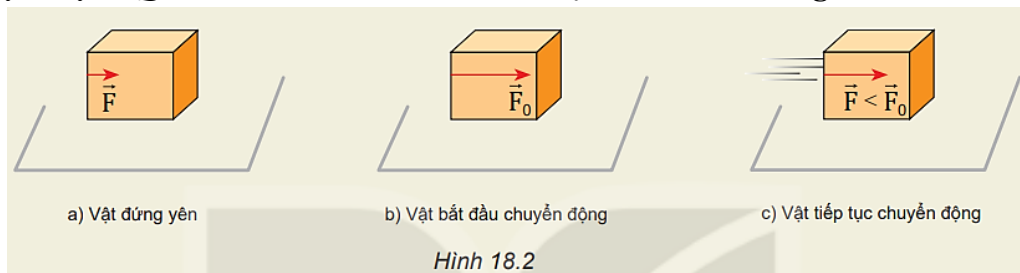
Kết luận:.....

- c. (T4, T5) Ở Bước 4, 5: Khi kéo vật trượt đều

Bề mặt tiếp xúc	Độ lớn lực ma sát trượt (N)			
		Lần 1	Lần 2	Lần 3
Gỗ	F_4			
Giấy	F_5			

- 1.4. (T6, N4) Kết luận:.....

Nhiệm vụ 2: Quan sát Hình 18.2 và thảo luận các tình huống sau:



Đặt trên bàn một vật nặng có dạng hình hộp.

1. (N2) Lúc đầu ta đẩy vật bằng một lực có cường độ nhỏ, vật không chuyển động (Hình 18.2a). Lực nào đã ngăn không cho vật chuyển động?
2. (N2) Tăng lực đẩy đến khi lớn hơn một giá trị F_0 nào đó (Hình 18.2b) thì vật bắt đầu trượt. Điều đó chứng tỏ điều gì?
3. (N2) Khi vật đã trượt, ta chỉ cần đẩy vật bằng một lực nhỏ hơn giá trị F_0 vẫn duy trì được chuyển động trượt của vật (Hình 18.2c). Điều đó chứng tỏ điều gì?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2
KIỂM CHỨNG ĐỘ LỚN CỦA LỰC MA SÁT PHỤ THUỘC VÀO ĐỘ LỚN
CỦA ÁP LỰC LÊN BỀ MẶT TIẾP XÚC

1. Chuẩn bị
 - Lực kế (có GHĐ 3,0N; ĐCNN 0,05N)
 - Khối gỗ hình hộp chữ nhật
 - Các quả nặng 50g
2. Tiến hành
 - Bước 1: Kéo khối gỗ (khi có 1 quả nặng) trượt đều trên mặt bàn. Ghi lại số chỉ lực kế F_1
 - Bước 2: Lặp lại bước 1 khi thêm lần lượt các quả nặng vào khối gỗ. Ghi lại số chỉ lực kế F_2 và F_3
 - Lập bảng giá trị và rút ra nhận xét
3. Kết quả
 - Điền vào bảng sau (T4)

Bảng 18.2

Áp lực của các khối gỗ (N)	Độ lớn lực ma sát trượt (N)			
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình
1 khối gỗ: ...				
2 khối gỗ: ...				
3 khối gỗ: ...				

- Vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi độ lớn của lực ma sát trượt khi tăng dần độ lớn của áp lực (T5, T6)
- Từ bảng số liệu và đồ thị, hãy rút ra nhận xét về sự phụ thuộc độ lớn lực ma sát vào áp lực (T5, T6)

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3 – VẬN DỤNG

Câu 1 (V1): Không bỏ qua lực cản của không khí thì khi ô tô chuyển động thẳng đều mặc dù có lực kéo vì

- A. trọng lực cân bằng với phản lực.
- B. lực kéo cân bằng với lực ma sát với mặt đường.
- C. các lực tác dụng vào ô tô cân bằng nhau.
- D. trọng lực cân bằng với lực kéo.

Câu 2 (N4): Điều gì xảy ra đối với hệ số ma sát giữa 2 mặt tiếp xúc nếu lực pháp tuyến ép hai mặt tiếp xúc tăng lên?

- A. tăng lên.
- B. không đổi.
- C. giảm đi
- D. có thể tăng lên hoặc giảm đi

Câu 3 (V1): Một vật trượt có ma sát trên một mặt phẳng nằm ngang. Nếu vận tốc của vật đó tăng lên 2 lần thì độ lớn lực ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

- A. tăng 2 lần. B. tăng 4 lần. C. giảm 2 lần. D. không đổi.

Câu 4 (N1): Chọn biểu thức **đúng** về lực ma sát trượt?

- A. $F = ma$. B. $F_{ms} = \mu N$. C. $F = -ma$. D. $F_{ms} = -\mu N$

Câu 5 (N1): Một vật lúc đầu nằm yên trên một mặt phẳng nhám nằm ngang. Sau khi được truyền một vận tốc đầu, vật chuyển động chậm dần vì

- A. quán tính. B. lực ma sát. C. phản lực. D. trọng lực

Câu 6 (N1): Lực ma sát trượt **không** phụ thuộc vào những yếu tố nào?

- A. Diện tích tiếp xúc và vận tốc của vật. B. Áp lực lên mặt tiếp xúc.
C. Bản chất của vật. D. Điều kiện về bề mặt.

Câu 7 (N1): Hệ số ma sát trượt

- A. tỉ lệ thuận với lực ma sát trượt và tỉ lệ nghịch với áp lực.
B. phụ thuộc diện tích tiếp xúc và tốc độ của vật.
C. không thuộc vào vật liệu và tình trạng của mặt tiếp xúc.
D. phụ thuộc vào áp lực.

Câu 8 (N4): Một vật trượt có ma sát trên một mặt tiếp xúc nằm ngang. Nếu diện tích tiếp xúc của vật đó giảm 3 lần thì độ lớn lực ma sát trượt giữa vật và mặt tiếp xúc sẽ

- A. giảm 3 lần. B. tăng 3 lần. C. giảm 6 lần. D. không thay đổi.

Câu 9 (V1): Một người đẩy một vật trượt thẳng đều trên sàn nhà nằm ngang với một lực nằm ngang có độ lớn 300N. Khi đó, độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ

- A. lớn hơn 300N. B. nhỏ hơn 300N.
C. bằng 300N. D. bằng trọng lượng của vật.

Câu 10 (V1): Một ô tô có khối lượng 200 (kg) chuyển động trên đường nằm ngang dưới tác dụng của lực kéo bằng 100 (N). Cho biết hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là 0,025. Tính gia tốc của ô tô. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$?

Câu 11: Nêu vai trò của lực ma sát trong các tình huống sau

- a. (V2) Người đi chuyển trên đường



- b. (V2) Vận động viên thể dục dụng cụ xoa phấn vào lòng bàn tay trước khi nâng tạ

Câu 12: Thảo luận để tìm các ví dụ minh họa cho các vấn đề sau:



- a. (V3) Lực ma sát có tác dụng cản trở chuyển động
- b. (V3) Lực ma sát thúc đẩy chuyển động
- c. (V3) Vai trò của lực ma sát trong thể thao

2. Học sinh

- Ôn lại những vấn đề đã được học ở bài 17: Trọng lực và lực căng
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

3.1. Xác định chuỗi các hoạt động dạy học và mạch phát triển nội dung

Hoạt động		Nội dung hoạt động (Thời gian)	Phương pháp, kỹ thuật tổ chức	Căn cứ đánh giá
Pha 1: Trước giờ lên lớp				
1.1		Tình huống đặt VD	Trực tuyến (video)	
1.2		Đặt CH/ đề xuất dự đoán	Trực tuyến	PHT HĐ 1.1 và 1.2
1.3		Thu thập và xử lí thông tin	Trực tuyến	PHT HĐ 1.3
1.4		Đề xuất giải pháp	Trực tuyến	PHT HĐ 1.4
Pha 2: Trong giờ lên lớp				
1		Tổng kết kiến thức tự học (10 phút)	Ghép cặp	Phiếu tổng kết
2	2.1 và 2.2	Thí nghiệm kiểm chứng sự phụ thuộc lực ma sát vào vật liệu và tình trạng bề mặt tiếp xúc (10 phút)	Dạy học theo góc	PHT số 1
		Thí nghiệm kiểm chứng sự phụ thuộc của độ lớn lực ma sát vào áp lực (10 phút)	Dạy học theo góc	PHT số 2
	2.3	Vận dụng (15 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 3
Pha 3: Sau giờ lên lớp				
3.1		Vận dụng kiến thức vào thực tiễn	Trực tuyến	PHT HĐ 3.1
3.2		Sơ đồ tư duy	Trực tuyến	

3.2. Tiến trình tổ chức dạy học

3.2.1. Pha 1: Trước khi lên lớp

1. Hoạt động 1.1. Tình huống đặt vấn đề

a. Mục tiêu: Như trình bày Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV gửi phiếu dẫn dò để triển khai nhiệm vụ

PHIẾU DẶN DÒ NHIỆM VỤ TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP
BÀI: LỰC MA SÁT

Các nhóm hoàn thành các nhiệm vụ sau:

I. Chia lớp thành 8 nhóm, cử nhóm trưởng

II. Truy cập Google classroom và thực hiện các nhiệm vụ theo thứ tự (xem video, hoàn thành các PHT trực tuyến theo link sau:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE4MDI2OTIwMzA3>

III. Hoàn thành các phiếu học tập online theo link:

Hoạt động 1.1 và 1.2

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdmSyToykdjbEcC21FpSPYG15eWcjEulj1L7cVSOwSTW4qeSQ/viewform?usp=dialog>

Hoạt động 1.3

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScziCqTDgSz6KX1K-KzodIBWc2JITuDKyiN2u0XYd4cKBm6rw/viewform?usp=sf_link&authuser=0

Hoạt động 1.4

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdjoEIiYfSXsGDdDd75izNVRtuS7Zl64NV927Qlry2DVJvCEg/viewform?usp=sf_link

IV. Thời hạn hoàn thành:

V. Mỗi nhóm sau khi hoàn thành Phiếu học tập, ghi lại 1-2 câu hỏi còn thắc mắc để trình bày trước lớp, ghi lại câu hỏi vào vở để giải đáp trong buổi học tại lớp

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link để phát hiện VD bài học

- *Báo cáo, thảo luận:* Tìm hiểu VD bài học Lực ma sát

- *Kết luận:* Sự xuất hiện lực ma sát trong đời sống

2. Hoạt động 1.2. Đặt câu hỏi/ Đề xuất dự đoán

a. Mục tiêu: Như trình bày Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ trên PHT HĐ 1.1 và 1.2

- *Thực hiện nhiệm vụ:* Hoàn thành PHT HĐ 1.1 và 1.2

- *Báo cáo, thảo luận:* Đặt câu hỏi, đề xuất dự đoán liên quan đến lực ma sát

- *Kết luận:* Dự đoán về yếu tố ảnh hưởng đến lực ma sát.

3. Hoạt động 1.3. Thu thập và xử lý thông tin

a. Mục tiêu: Như trình bày Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS xem video bài giảng và thực hiện PHT HĐ 1.3

- *Thực hiện nhiệm vụ:* Hoàn thành PHT HĐ 1.3

- *Báo cáo, thảo luận:* Tìm hiểu về khái niệm và đặc điểm lực ma sát

- *Kết luận:* Khái niệm, đặc điểm lực ma sát

4. Hoạt động 1.4. Đề xuất giải pháp

a. Mục tiêu: Như trình bày Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS đề xuất giải pháp thực hiện TN tìm hiểu yếu tố ảnh hưởng độ lớn lực ma sát qua PHT HĐ 1.4
- *Thực hiện nhiệm vụ*: Hoàn thành PHT HĐ 1.4
- *Báo cáo, thảo luận*: Đề xuất giải pháp thực hiện TN
- *Kết luận*: Giải pháp thực hiện TN tìm hiểu về sự phụ thuộc của lực ma sát vào các yếu tố

3.2.2. Pha 2: Trong giờ học

1. Hoạt động 1: Tổng kết kiến thức tự học

a. Mục tiêu

- Tổng kết kết quả tự học về lực ma sát.
- N1. Trình bày được khái niệm, đặc điểm của lực ma sát (trượt, nghỉ)
- N5. So sánh, phân tích sự chuyển động của vật khi tác dụng lực nhỏ hơn giá trị F_0 , vật vẫn chuyển động được; giải thích mối liên hệ giữa lực ma sát và các yếu tố khác.

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: HS làm việc theo nhóm, thảo luận và hoàn thành Phiếu tổng kết kiến thức tự học
- *Thực hiện nhiệm vụ*: Các nhóm hoàn thành phiếu tổng kết kiến thức tự học và trình bày sản phẩm của nhóm
- *Báo cáo, thảo luận*: HS hoàn thành sản phẩm để tổng hợp kiến thức; nêu câu hỏi thắc mắc và tự đánh giá kết quả tự học của bản thân

Đáp án Phiếu tổng kết kiến thức tự học:

- Câu 1: C

- Câu 2:

a. Lực ma sát trượt

b. Lực ma sát nghỉ

- *Kết luận*: Tổng hợp kiến thức đã học online về lực ma sát.

2. Hoạt động 2.1: Trạm 1: Thí nghiệm kiểm chứng sự phụ thuộc lực ma sát vào vật liệu và tình trạng bề mặt tiếp xúc

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII.

b. Tổ chức thực hiện:

- *Chuyển giao nhiệm vụ*: GV chia lớp thành 8 nhóm, thực hiện nhiệm vụ theo trạm (vòng 1: 4 nhóm thực hiện nhiệm vụ trạm 1 – 4 nhóm thực hiện nhiệm vụ trạm 2, mỗi trạm 10 phút; luân phiên chuyển đổi sang trạm còn lại). Tại trạm 1, hoàn thành PHT số 1

- *Thực hiện nhiệm vụ*: HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm dựa trên kiến thức đã học được từ bài giảng trực tuyến trước khi đến lớp và phương án TN đề xuất từ PHT HĐ 1.4; thảo luận và trả lời PHT số 1

- *Báo cáo, thảo luận*: Đại diện 2 nhóm trình bày. HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.

Đáp án PHT số 1🚦 **Nhiệm vụ 1**

a. (N3) Ở Bước 1, các lực tác dụng lên khối gỗ trên phương ngang giữ cho khối gỗ đứng yên bao gồm lực kéo và lực ma sát nghỉ

(T2) Suy ra, lực ma sát có phương ngang (tiếp tuyến với phương tiếp xúc, chiều ngược chiều với lực kéo.

(T2) Tăng dần lực kéo đến khi vật bắt đầu chuyển động thì độ lớn F_1 bằng....N

b. (T4, T5) Ở Bước 2 và 3: Khi vật được kéo vật trượt đều thì số chỉ lực kế cho biết độ lớn lực ma sát trượt

Diện tích tiếp xúc	Độ lớn lực ma sát trượt (N)			
		Lần 1	Lần 2	Lần 3
Lớn	F_2			
Nhỏ	F_3			

Kết luận: Khi diện tích tiếp xúc thay đổi, độ lớn lực ma sát trượt không thay đổi.

c. (T5) Ở Bước 4, 5: Khi kéo vật trượt đều

Bề mặt tiếp xúc	Độ lớn lực ma sát trượt (N)			
		Lần 1	Lần 2	Lần 3
Gỗ	F_4			
Giấy	F_5			

d. (T5, T6) Kết luận: Khi vật liệu và tình trạng của bề mặt tiếp xúc thay đổi, độ lớn của lực ma sát trượt thay đổi.

🚦 **Nhiệm vụ 2**

1. (N2) Khi ta đẩy vật bằng một lực có cường độ nhỏ, vật không chuyển động (Hình 18.2a). Lực ma sát nghỉ giữa vật và mặt bàn đã ngăn không cho vật chuyển động.

2. (N2) Tăng lực đẩy đến khi lớn hơn một giá trị F_0 nào đó (Hình 18.2b) thì vật bắt đầu trượt. Điều đó chứng tỏ lực đẩy lúc này đã thắng được lực ma sát nghỉ.

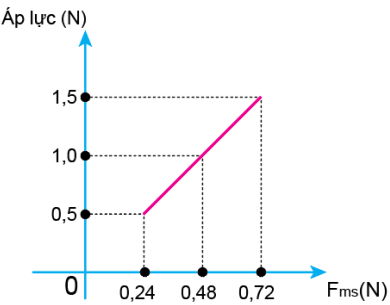
3. (N2) Khi vật đã trượt, lúc này không còn lực ma sát nghỉ mà chỉ có lực ma sát trượt tác dụng lên vật. Ta chỉ cần đẩy vật bằng một lực nhỏ hơn giá trị F_0 vẫn duy trì được chuyển động trượt của vật (Hình 18.2c). Điều đó chứng tỏ lực ma sát trượt có độ lớn nhỏ hơn lực ma sát nghỉ.

- *Kết luận*: Sự phụ thuộc của lực ma sát trượt vào diện tích tiếp xúc, vật liệu và tình trạng bề mặt tiếp xúc

3. Hoạt động 2.2: Trạm 2: Thí nghiệm kiểm chứng độ lớn lực ma sát trượt phụ thuộc vào độ lớn áp lực lên mặt tiếp xúc

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	- Các nhóm thực hiện nhiệm vụ theo trạm và luân phiên chuyển đổi qua trạm kế tiếp (mỗi trạm 10 phút) - HS làm việc nhóm tại trạm 2 và hoàn thành PHT số 2
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ	- HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - Thu thập và ghi lại số liệu vào bảng, Vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi độ lớn của lực ma sát trượt khi tăng dần độ lớn của áp lực; Rút ra kết luận
Bước 3: Báo cáo- Thảo luận	- Đại diện 1 nhóm trình bày PHT 1, 1 nhóm trình bày PHT 2 - HS các nhóm khác nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. Đáp án gợi ý: - Khi tăng áp lực lên bề mặt tiếp xúc thì độ lớn lực ma sát trượt cũng tăng. - Vẽ đồ thị:  - Kết luận về đặc điểm của lực ma sát trượt: Độ lớn của lực ma sát trượt tỉ lệ thuận với áp lực của vật.
Bước 4: Kết luận	- GV trình bày về đại lượng hệ số ma sát trượt: tỉ số giữa độ lớn của lực ma sát trượt và áp lực gọi là hệ số ma sát trượt, nêu cách ký hiệu của hệ số ma sát trượt - Giới thiệu cho HS bảng 18.3 hệ số ma sát trượt của một số vật liệu quen thuộc, yêu cầu HS nhận xét về hệ số ma sát trượt của chúng - Nhận xét: cao su trên băng là hệ số ma sát trượt nhỏ nhất, ma sát lớn nhất là giữa cao su và bê tông, trong khi đó giữa thép và thép là rất nhỏ. - Công thức độ lớn lực ma sát trượt: $F_{ms} = \mu N$ F_{ms}: Lực ma sát trượt; μ: hệ số ma sát trượt; N: áp lực

4. Hoạt động 2.3: Vận dụng - Tìm hiểu về lực ma sát trượt trong đời sống

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện:

Bước	Nội dung các bước
Bước 1	Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm trả lời các câu hỏi của PHT số 3
Bước 2	Thực hiện nhiệm vụ:- HS thảo luận theo nhóm, trả lời các CH Gợi ý Câu 11: a. Khi người di chuyển trên đường, lực của chân tác dụng lên mặt đường về phía sau, lực ma sát nghỉ sẽ tác dụng trở lại đẩy người chuyển động lên phía trước. b. Loại bột trắng mà vận động viên thoa vào lòng bàn tay có tác dụng hút ẩm, thấm mồ hôi, tăng ma sát để tay tiếp xúc với các vật, để vận động viên thực hiện thao tác chính xác hơn. Câu 12: <i>a. Lực ma sát có tác dụng cản trở chuyển động.</i> + VD1: Khi hãm phanh (thắng), bộ phận hãm (thắng) sẽ được áp sát vào bề mặt vành của bánh xe đang chuyển động. Lực ma sát sinh ra giữa má phanh và vành bánh xe làm cho quay chậm lại, cản trở sự quay của bánh xe. Khi đó xuất hiện sự trượt trên mặt đường, lực ma sát trượt do mặt đường tác dụng sẽ làm xe đi chậm và dừng lại hẳn. + VD2: Nhờ có ma sát nghỉ cản trở vật chuyển động xuống dưới mặt phẳng nghiêng mà ta có thể sử dụng hệ thống băng chuyền (mặt phẳng nghiêng) để đưa vật từ nơi này đến nơi khác. <i>b. Lực ma sát thúc đẩy chuyển động.</i> - VD1: Ở vĩ cầm (đàn violon), khi cọ xát cần kéo trên dây đàn thì giữa chúng xuất hiện lực ma sát trượt làm dây đàn dao động và phát ra âm thanh. - VD2: Rãnh, gai trên vỏ lốp xe giúp tăng ma sát giữa bánh xe và mặt đường khiến xe chuyển động dễ dàng hơn về phía trước. <i>c. Vai trò của ma sát trong lĩnh vực thể thao.</i> Lực ma sát có vai trò rất quan trọng trong thể thao. Nhờ có lực ma sát mà các VĐV có thể cầm, nắm chắc được dụng cụ, giúp cho việc thực hiện các động tác chuẩn xác hơn.
Bước 3	Báo cáo- Thảo luận - Các HS đưa ra các câu trả lời - Cả lớp thảo luận, nhận xét, góp ý câu trả lời của bạn
Bước 4	Kết luận - GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS.

3.2.3. Pha 3: Sau giờ học

1. Hoạt động 3.1: Vận dụng kiến thức lực ma sát vào thực tiễn

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân trên Google Classroom
- *Thực hiện nhiệm vụ:* Hoàn thành PHT HĐ 3.1 sau giờ lên lớp.
- *Báo cáo, thảo luận:* nộp bài và đặt CH (nếu có) với GV.
- *Kết luận:* củng cố nội dung bài học

2. Hoạt động 3.2: Sơ đồ tư duy

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* HS tự vẽ sơ đồ tư duy tóm tắt kiến thức bài học
- *Thực hiện nhiệm vụ:* Vẽ sơ đồ tư duy
- *Báo cáo, thảo luận:* nộp sơ đồ tư duy lên hệ thống
- *Kết luận:* củng cố nội dung bài học

D. Tiến trình tổ chức dạy học bài Lực cản và lực nâng**I. Mục tiêu****1. Kiến thức**

- Khái niệm chất lưu, lực cản
- Đặc điểm lực cản và lực nâng của chất lưu

2. Năng lực: như trình bày ở Bảng 1 – Phụ lục VIII**II. Thiết bị và học liệu****1. Giáo viên**

- Bài giảng powerpoint có kèm hình ảnh và các video minh họa.
- Link các HĐ trước khi lên lớp

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE5ODY2ODM2NDAZ>

- Phiếu học tập tại lớp

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

1. N3. Biểu diễn các lực tác dụng lên một khí cầu đang lơ lửng trong không khí (Hình 19.5 a).
 2. N1. Chất lưu là gì?
 3. N1. Trình bày phương và chiều lực cản của chất lưu
 4. T4. Thực hiện thí nghiệm để rút ra kết luận về phương chiều của lực cản chất lưu, yếu tố ảnh hưởng tới lực cản của chất lưu.
 5. N3. Lựa chọn đáp án Đúng
- Nhằm giảm lực cản của nước lên cơ thể khi đang bơi, chúng ta nên:
- A. Giữ thẳng bằng cho cơ thể khi bơi
 - B. Giữ các ngón chân duỗi về phía sau khi bơi
 - C. Đội mũ và đeo kính bơi
 - D. Cả ba đáp án trên đều đúng

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

1. (T4, N3) Thí nghiệm: Tờ giấy bay lên

Bước 1: Giữ một đầu tờ giấy A4, thổi luồng gió mạnh theo phương song song với mặt trên của giấy.

Bước 2: Quan sát chuyển động của tờ giấy.

Câu hỏi:

- Giấy chuyển động như thế nào?
 - Đây là biểu hiện của **lực nâng** hay **lực cản**?
- N1. Lực đẩy Archimede đã học ở THCS có phải là lực nâng của chất lưu không?
 - N3. Tìm hiểu cách thả diều và biểu diễn các lực tác dụng khi diều bay trên không khí
 - N1. Phân biệt lực đẩy Archimede và lực nâng của chất lưu.
 - N4 Khi máy bay hoặc chim bay lên, theo em lực nào đã nâng chúng lên khỏi mặt đất?
 - N4 Nếu muốn dù hạ cánh chậm hơn, cần thay đổi yếu tố nào?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu 1: V2. Vật chuyển động trong nước có hình dạng phần đầu thon, nhỏ - đó là hình dạng khí động học. Vật có hình dạng đó khi chuyển động trong nước sẽ làm giảm lực cản của nước đáng kể lên vật, giúp vật chuyển động với tốc độ nhanh hơn. Em hãy phân tích 3 ví dụ thực tiễn về lực cản của chất lưu tác dụng lên các vật để kiểm chứng ý trên.

Câu 2: V2. Giải thích tại sao các phương tiện giao thông tốc độ cao lại cần có hình con thoi.

Câu 3: V2. Chuồn chuồn có thể bay lượn trong không trung. Tại sao chúng không bị rơi xuống đất do trọng lực (Hình 19.5b)?

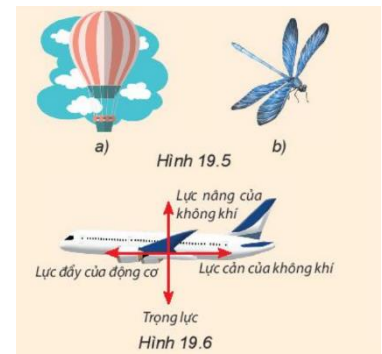
Câu 4: V2. Khi vận động viên nhảy dù bấm nút cho dù bung ra thì dù sẽ có diện tích tiếp xúc rất lớn với không khí nhằm mục đích:

- làm tăng lực cản không khí, giúp đảm bảo tính an toàn cho vận động viên nhảy dù
- làm giảm lực cản không khí
- mang tính chất thẩm mỹ
- do thiết kế dù yêu cầu

Câu 5: N4. Tại sao khi đi lại trên bờ dễ dàng hơn đi lại dưới nước

- Vì không khí không chuyển động mà nước thì chuyển động
- Vì khi trong môi trường nước thì chúng ta thường “nặng” hơn
- Vì không khí không có lực cản còn nước có lực cản
- Vì lực cản của nước lớn hơn so với lực cản của không khí

Câu 6. N4. Chọn đáp án Đúng trong các phát biểu sau:



- A. Mọi chất lưu đều tác dụng một lực cản vào vật chuyển động, lực này sẽ tăng lên khi tốc độ của vật tăng và không thay đổi khi chuyển động đó đạt tốc độ giới hạn. Khi này, các lực tác dụng vào vật một cách cân bằng và vật sẽ chuyển động thẳng đều.
- B. Mọi chất lưu đều tác dụng một lực cản vào vật chuyển động, lực này sẽ giảm khi tốc độ của vật tăng và không thay đổi khi chuyển động đó đạt tốc độ giới hạn.
- C. Mọi chất lưu đều tác dụng một lực cản vào vật chuyển động, lực này sẽ tăng lên khi tốc độ của vật tăng và giảm khi chuyển động đó đạt tốc độ giới hạn.
- D. Mọi chất lưu đều tác dụng một lực cản vào vật chuyển động, lực này sẽ giảm khi tốc độ của vật tăng và tăng khi chuyển động đó đạt tốc độ giới hạn.
- Câu 7. V1 Một quả cầu khối lượng $m = 1\text{kg}$, bán kính $r = 8\text{cm}$. Xác định vận tốc rơi cực đại của quả cầu khi biết lực cản không khí có biểu thức là $F = kSv^2$ với hệ số $k = 0,024$.
- A. 14, 3 m/s B. 143m/s C. 55m/s D. 30m/s

2. Học sinh

- Ôn lại những vấn đề đã được học : Lực đẩy Ác si mét
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. Tiến trình dạy học

3.1. Xác định chuỗi các hoạt động dạy học và mạch phát triển nội dung

Hoạt động	Nội dung (Thời gian)	Phương pháp, kỹ thuật tổ chức	Căn cứ đánh giá
Pha 1: Trước khi lên lớp			
1.1	Tình huống đặt vấn đề	Trực tuyến	PHT HĐ 1.1
1.2	Đặt CH/đề xuất dự đoán	Trực tuyến	PHT HĐ 1.2
1.3	Thu thập, xử lý thông tin	Trực tuyến	PHT HĐ 1.3
1.4	Đề xuất giải pháp	Trực tuyến	PHT HĐ 1.4
Pha 2: Trong giờ học			
1	Tổng kết kiến thức tự học (7 phút) – Trò chơi phi máy bay giấy	Kỹ thuật đặt câu hỏi, kỹ thuật tia chớp	
2	2.1 Tìm hiểu về lực cản của chất lưu (10 phút)	Dạy học theo trạm – Kỹ thuật đặt câu hỏi	PHT số 1
	2.2 Tìm hiểu về lực nâng của chất lưu (10 phút)	Dạy học theo trạm – Kỹ thuật đặt câu hỏi	PHT số 2
	2.3 Sơ đồ tư duy (8 phút)	Làm việc nhóm	Sơ đồ tư duy
3.1	Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn (10 phút)	Dạy học theo nhóm	PHT số 3

3.2. Tiến trình tổ chức dạy học

3.2.1. Pha 1: Trước khi lên lớp

1. Hoạt động 1: Tình huống đặt vấn đề

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV chia lớp thành 8 nhóm, GV gửi phiếu dẫn dò qua zalo của lớp để triển khai nhiệm vụ

PHIẾU DẶN DÒ NHIỆM VỤ TRƯỚC KHI ĐẾN LỚP
BÀI: LỰC CẢN VÀ LỰC NÂNG

Các nhóm hoàn thành các nhiệm vụ sau:

I. Chia lớp thành 8 nhóm, cử nhóm trưởng

II. Truy cập Google Classroom và thực hiện các nhiệm vụ theo thứ tự trên link
<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzE5ODY2ODM2ND>
A

III. Hoàn thành các phiếu học tập trực tuyến trên Google Classroom

IV. Thời hạn hoàn thành:

V. Mỗi nhóm sau khi hoàn thành Phiếu học tập, ghi lại 1-2 câu hỏi còn thắc mắc để trình bày trước lớp, ghi lại câu hỏi vào vở để giải đáp trong buổi học tại lớp

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link để đưa ra dự đoán cho tình huống xuất phát

- *Báo cáo, thảo luận:* Phát hiện VD về lực cản và lực nâng

- *Kết luận:* Sự xuất hiện lực cản và lực nâng của chất lưu

2. Hoạt động 1.2: Đặt CH/ Đề xuất dự đoán

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* Thực hiện nhiệm vụ cá nhân theo triển khai PHT HĐ 1.2

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link để hoàn thành PHT HĐ 1.2

- *Báo cáo, thảo luận:* Dự đoán của HS về lực cản và lực nâng

- *Kết luận:* Sự xuất hiện lực cản và lực nâng của chất lưu

3. Hoạt động 1.3: Thu thập và xử lý thông tin

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* Xem video và thực hiện nhiệm vụ cá nhân theo triển khai PHT HĐ 1.3

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link xem video và hoàn thành PHT HĐ 1.3

- *Báo cáo, thảo luận:* Tìm hiểu của HS về lực cản và lực nâng

- *Kết luận:* Khái niệm, đặc điểm lực cản và lực nâng của chất lưu

4. Hoạt động 1.4: Đề xuất giải pháp

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

- *Chuyển giao nhiệm vụ:* Thực hiện nhiệm vụ cá nhân theo triển khai PHT HĐ 1.4

- *Thực hiện nhiệm vụ:* HS truy cập vào link hoàn thành PHT HĐ 1.4

- *Báo cáo, thảo luận:* Đề xuất giải pháp thực hiện TN tìm hiểu về lực cản và lực nâng

- *Kết luận*: Mối liên hệ giữa các yếu tố ảnh hưởng đến lực cản và lực nâng của chất lưu

3.2.2. Pha 2: Hoạt động trong giờ học

1. Hoạt động 1: Tổng kết kiến thức tự học về lực cản và lực nâng

a. Mục tiêu

- Tổng kết kiến thức tự học về lực cản và lực nâng

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	Yêu cầu HS làm việc theo nhóm với nhiệm vụ: Các nhóm gấp tờ giấy phẳng thành chiếc máy bay giấy, yêu cầu đại diện nhóm lên đưa máy bay giấy, các thành viên khác quan sự chuyển động của máy giấy và trả lời các câu hỏi sau: 1. (N5) Tại sao máy bay bay nhanh chậm khác nhau? 2. (N3) Lực gì cản trở chuyển động của máy bay? 3. (N3) Ngoài lực cản trở chuyển động liệu còn có lực nào có thể làm máy bay bay lượn dễ dàng được trong không trung? 4. (N5) Liệu rằng trong nước có tồn tại những lực tương tự vậy không? Tại sao chiếc thuyền lại nổi được trên nước?
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm, thử các cách gấp khác nhau để lựa chọn phương án tối ưu và trả lời câu hỏi theo nhóm. Phân tích dựa trên mô hình máy bay để xác định yếu tố ảnh hưởng đến lực cản tác dụng lên máy bay
Bước 3. Báo cáo, thảo luận	Báo cáo kết quả và thảo luận - Các nhóm thi phóng máy bay để xác định đội thắng - Đại diện nhóm thắng trả lời câu hỏi - Câu trả lời dự kiến: 1. Máy bay bay nhanh chậm khác nhau có thể do lực phát động ban đầu khác nhau, nếu cùng lực tác dụng thì do hình dạng các máy bay khác nhau, lực cản của không khí tác dụng lên các máy bay khác nhau làm chúng bay nhanh chậm khác nhau. 2. Lực cản trở chuyển động của máy bay là lực cản của không khí. 3. Máy bay có thể bay được trên không trung có thể do có lực nâng của không khí tác dụng lên máy bay. Hoàn toàn tương tự trong nước cũng tồn tại lực cản và lực nâng của nước. Lực nâng của nước làm tàu thuyền có thể nổi trên mặt nước.
Bước 4. Kết luận	GV tổng kết ĐG kết quả thực hiện nhiệm vụ và xác định VĐ bài học: Lực cản và lực nâng

2. Hoạt động 2.1 và 2.2 Thực hiện giải pháp và Báo cáo, thảo luận

Nhiệm vụ 1: Tìm hiểu về lực cản của chất lưu – Trạm 1

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	- Yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thiện PHT số 1 - Lên ý tưởng thiết kế TN đơn giản về chuyển động của vật trong chất lưu (làm việc theo nhóm). - Hoạt động nhóm rút ra kết luận về phương chiều của lực cản chất lưu, yếu tố ảnh hưởng tới lực cản của chất lưu.
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm và hoàn thành PHT số 1
Bước 3. Báo cáo và thảo luận	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện 1 nhóm trình bày. - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. - Dự kiến câu trả lời trên PHT của HS: Câu 1. Khí cầu đang lơ lửng trong không khí chịu tác dụng của hai lực: Trọng lực và lực nâng của không khí. HS tự vẽ biểu diễn Câu 2: Chất lưu là thuật ngữ thường dùng để chỉ chất lỏng hoặc chất khí. Câu 3: Lực cản của chất lưu luôn ngược hướng chuyển động và cản trở chuyển động của vật. Câu 4: Dự đoán: Lực cản của chất lưu có thể phụ thuộc vào hình dạng của vật, tốc độ chuyển động của vật, loại chất lưu (chắc chắn lực cản trong nước sẽ lớn hơn lực cản trong không khí). Phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán: - Dùng hai tờ giấy: 1 tờ vo tròn và 1 tờ để phẳng được thả cùng độ cao trong không khí. Ta thấy tờ vo tròn chạm đất trước, tức tờ vo tròn chịu lực cản không khí ít hơn tờ để phẳng. → Độ lớn lực cản phụ thuộc vào hình dạng của vật. - Thả viên bi rơi trong dầu với vận tốc ban đầu bằng 0; viên bi tăng dần vận tốc nhưng sau 1 khoảng thời gian thì nó chuyển động đều trong dầu. Điều này chứng tỏ khi vận tốc của vật tăng thì giá trị của lực cản tăng dần, khi lực cản của chất lưu cân bằng với trọng lực thì vật chuyển động đều. Câu 5: D
Bước 4. Kết luận	GV tổng kết, chốt kiến thức, đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập I. LỰC CẢN CỦA CHẤT LƯU

	1. Lực cản - Chất lưu thường được dùng để chỉ chất lỏng hoặc chất khí - Mọi vật chuyển động trong chất lưu luôn chịu tác dụng bởi lực cản của chất lưu - Lực cản chất lưu luôn: Ngược hướng và cản trở chuyển động 2. Lực cản phụ thuộc vào hình dạng và tốc độ của vật (Bảng hệ số lực cản tương ứng hình dạng vật)
--	--

Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu về lực nâng của chất lưu – Trạm 2

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

Bước	Nội dung các bước
Bước 1.	Chuyển giao nhiệm vụ - Yêu cầu HS xem youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Ot3JEoFIJog - Yêu cầu HS trả lời CH: Có những lực nào tác dụng vào máy bay khi máy bay chuyển động? Lực nào đã làm cho máy bay có thể bay lên cao?
Bước 2	Thực hiện nhiệm vụ : HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành PHT số 2 tại trạm 2
Bước 3	Báo cáo thảo luận - HS trả lời cá nhân và đưa ra các ví dụ thực tế của lực nâng của chất lưu sau khi xem video: Các lực tác dụng vào máy bay: Trọng lực, lực cản của không khí, lực phát động của động cơ và lực nâng của không khí. Lực giúp máy bay có thể bay lên cao là lực nâng của không khí - Trả lời PHT số 2
Bước 4	GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh. II. LỰC NÂNG CỦA CHẤT LƯU + Khi các vật chuyển động trong nước hay không khí thì ngoài lực cản, vật còn chịu tác dụng của lực nâng của chất lưu. + Lực nâng của chất lưu giúp khinh khí cầu lơ lửng trên không trung, máy bay di chuyển trong không khí, cho phép tàu, thuyền di chuyển trên mặt nước. + Sự khác nhau của lực đẩy Archimede và lực nâng: - Lực đẩy Archimede xuất hiện khi vật nhúng trong chất lưu, cho dù vật chuyển động hay đứng yên. Lực đẩy Archimede luôn ngược hướng với trọng lực. - Lực nâng xuất hiện khi vật chuyển động trong chất lưu, hướng của lực nâng còn phụ thuộc vào các lực khác ngoài trọng lực.

3. Hoạt động 3: Vận dụng kiến thức vào thực tiễn

a. Mục tiêu: như trình bày ở Bảng 2 – Phụ lục VIII

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	GV tổ chức HS làm việc theo nhóm hoàn thành PHT số 3
Bước 2	HS thực hiện theo nhóm nhiệm vụ được chuyển giao qua PHT số 3
Bước 3	Báo cáo kết quả thảo luận Câu 1: - Vận động viên đua xe đạp khi cần tăng tốc họ thường gập người về phía trước để giảm lực cản của không khí lên cơ thể, cũng như mũ của họ cũng có hình dạng đặc biệt. - Vận động viên nhảy cầu trong thể thao, vận động viên bơi lội xếp hết tay chân có thể để giảm tối thiểu lực cản của chất lưu. - Người nhảy dù phải bung dù để tận dụng lực cản của không khí làm giảm tốc độ bay. Câu 2: Lực cản phụ thuộc vào hình dạng và tốc độ của vật. Khi xe chạy với tốc độ cao thì lực cản tác dụng lên xe lớn, muốn giảm lực cản này ta cần thay đổi hình dạng của xe. Các kĩ sư đã nghiên cứu và chứng minh được rằng, xe được thiết kế hình con thoi sẽ giảm được lực cản nhiều nhất. Do đó, các phương tiện giao thông tốc độ cao cần có hình con thoi. Câu 3. Chuồn chuồn có thể bay lượn trong không trung mà không bị rơi xuống đất do trọng lực vì chúng chịu tác dụng của lực nâng của không khí. Câu 4: B Câu 5: D Câu 6: A Câu 7: B
Bước 4	GV tổng kết ĐG kết quả

3.2.3. Pha 3: Sau giờ học

Hoạt động: Sơ đồ tư duy

a. Mục tiêu

- HS hệ thống hóa kiến thức qua sơ đồ tư duy

b. Tổ chức thực hiện

Bước	Nội dung các bước
Bước 1	HS làm việc theo nhóm tại nhà vẽ sơ đồ tư duy tổng kết kiến thức bài học
Bước 2	HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm vẽ sơ đồ tư duy
Bước 3	Báo cáo kết quả (sơ đồ tư duy)

Bước 4	GV tổng kết ĐG kết quả
---------------	------------------------

E. Tiến trình tổ chức dạy học bài Tổng hợp và phân tích lực – Cân bằng lực

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

- Khái niệm lực tổng hợp
- Quy tắc tổng hợp lực đồng quy
- Khái niệm lực cân bằng và không cân bằng

2. Năng lực vật lí

Nhận thức vật lí

- N1. Trình bày được khái niệm lực tổng hợp
- N1. Trình bày được quy tắc tổng hợp lực đồng quy
- N1. Nêu được khái niệm các lực cân bằng và không cân bằng
- N1. Dùng hình vẽ tổng hợp được các lực trên một mặt phẳng.
- N1. Dùng hình vẽ phân tích được một lực thành các lực thành phần vuông góc.
- N3. Lấy được ví dụ về các lực cân bằng và không cân bằng trong thực tế.

Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học

- V1. Vận dụng được quy tắc tổng hợp và phân tích lực để giải các bài tập liên quan.

3. Năng lực chung và phẩm chất

- Năng lực giải quyết vấn đề
- Năng lực tự chủ, tự học
- Chăm chỉ
- Trách nhiệm

II. Thiết bị dạy học và học liệu

1. Giáo viên

- Giáo án Powerpoint kèm các hình ảnh liên quan tới tổng hợp và phân tích lực.
- Phiếu học tập.

+ Trước khi đến lớp:

<https://classroom.google.com/w/NzExNjU3MjUyNDk2/tc/NzEzNzQ2MTE3NTEw>

+ Tại lớp

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

NHÓM:

SIÊU TÀU EVER GIVEN

S.O.S

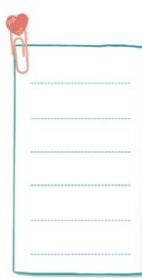


1

Ngày 23/03/2021, siêu tàu Ever Given - một trong những tàu container lớn nhất thế giới - trên đường đi chuyển từ châu Á sang châu Âu đã bị mắc cạn khi đi chuyển qua kênh đào Suez. Sự cố đã làm tê liệt tuyến giao thông huyết mạch này theo cả hai hướng. Việc con tàu bị mắc cạn đang làm ách tắc 9.6 tỉ USD hàng hóa mỗi ngày giữa Châu Á và Châu Âu.



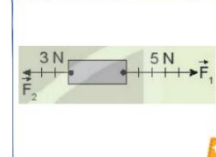
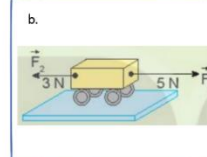
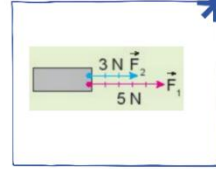
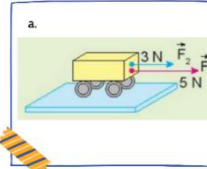
Ngày 29/03/2021, sau nỗ lực thực hiện hàng loạt các biện pháp con tàu đã được giải cứu thành công. Em hãy đóng vai trò là người kĩ sư để tìm đưa ra một số biện pháp giải cứu thành công con tàu trên.



LUYỆN TẬP VỀ TỔNG HỢP HAI LỰC CÙNG PHƯƠNG

Hãy đọc kỹ các bài toán sau để trả lời chính xác từng câu hỏi!

1. Xác định lực tổng hợp tác dụng lên vật.



2. Nêu quy tắc tổng hợp hai lực cùng phương?

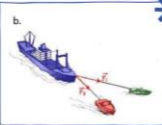
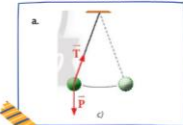
PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

NHÓM:

LUYỆN TẬP VỀ TỔNG HỢP HAI LỰC ĐỒNG QUY

Hãy đọc kỹ các bài toán sau để trả lời chính xác từng câu hỏi!

1. Xác định lực tổng hợp tác dụng lên vật.



2. Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = 6N$ và $F_2 = 8N$. Nếu hợp lực có độ lớn $F = 10N$ thì góc giữa hai lực F_1, F_2 bằng bao nhiêu? Vẽ hình.

2. Lực kéo của mỗi tàu ở hình trên đều có độ lớn bằng 8000N và góc giữa hai dây cáp bằng 30 độ.

a. Tính độ lớn hợp lực của hai lực kéo. Xác định phương, chiều của hợp lực

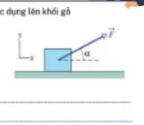
b. Xác định lại hợp lực nếu góc giữa hai dây cáp bằng 90 độ

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

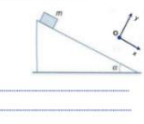
NHÓM:

PHÂN TÍCH MỘT LỰC THÀNH CÁC LỰC THÀNH PHẦN VUÔNG GÓC

Hãy đọc kỹ một bài toán sau. Sử dụng số lượng dụng cụ trả lời chính xác từng mục.



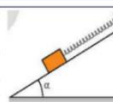
2. Xác định hướng và độ lớn của lực ma sát tác dụng lên vật trượt



3. Một vật được giữ yên trên một mặt phẳng nghiêng nhờ một lò xo.

a. Có những lực nào tác dụng lên vật?

b. Phân tích trọng lực tác dụng lên vật thành 2 lực thành phần và nêu rõ tác dụng của hai lực này



PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

NHÓM:

LUYỆN TẬP CÁC LỰC CÂN BẰNG VÀ KHÔNG CÂN BẰNG

1. Quyển sách đang nằm yên trên bàn



2. Xe ô tô chuyển động



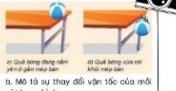
3. Có những lực nào tác dụng lên quyển sách?

Một ô tô chịu một lực $F_1 = 400N$ hướng về phía trước và một lực $F_2 = 300N$ hướng về phía sau. Hỏi hợp lực tác dụng lên ô tô có độ lớn bằng bao nhiêu và hướng về phía nào?

4. Có những lực nào tác dụng lên quyển sách?

Một ô tô chịu một lực $F_1 = 400N$ hướng về phía trước và một lực $F_2 = 300N$ hướng về phía sau. Hỏi hợp lực tác dụng lên ô tô có độ lớn bằng bao nhiêu và hướng về phía nào?

3. Quan sát mỗi cặp tình huống ở hình vẽ



a. Tình huống nào có hợp lực khác 0?

b. Mô tả sự thay đổi vận tốc của mỗi vật trong tình

2. Học sinh

- Ôn lại những vấn đề đã được học về khái niệm vectơ lực.
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. Tiến trình dạy học

3.1. Tóm tắt tiến trình dạy học

Bảng tóm tắt tiến trình dạy học

Hoạt động (thời gian)	Nội dung (Nội dung của hoạt động)	Phương pháp, kỹ thuật dạy học chủ đạo	Phương án đánh giá
Pha 1: Trước khi lên lớp			
Hoạt động. <i>Tìm hiểu về các lực cân bằng và không cân bằng</i>	HS tự học để hình thành kiến thức về các lực cân bằng và không cân bằng	Trực tuyến	Câu trả lời trực tuyến của HS
Pha 2. Trong giờ học			
Hoạt động 1. <i>Xác định vấn đề/nhiệm vụ học tập</i>	HS xác nhận vấn đề cần tìm hiểu	HS thực hiện theo nhóm (chia lớp thành 4 nhóm)	Đánh giá báo cáo của từng nhóm
Hoạt động 2. <i>Hình thành kiến thức mới/giải quyết vấn đề/thực thi nhiệm vụ</i>	HS làm việc nhóm để xây dựng các nội dung chính của bài: - Tìm hiểu phương pháp tổng hợp lực trên một mặt phẳng. - Tìm hiểu phương pháp phân tích một lực thành các lực thành phần vuông góc.	+ Phương pháp dạy học: đàm thoại, hợp tác, nhóm đôi, dạy học thí nghiệm. + Kỹ thuật khăn trải bàn, kỹ thuật phòng tranh	- Đánh giá hoạt động qua bảng nhóm. - Trình bày của nhóm.
Hoạt động 3. <i>Luyện tập</i>	HS trả lời câu hỏi và bài tập đơn giản có liên quan chủ đề.	Dạy học theo góc	Đánh giá kết quả.
Pha 3. Sau giờ học			
Hoạt động. <i>Vận dụng</i>	HS vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tế.	Làm việc nhóm	Đánh giá qua bài tập.

3.2. Tiến trình dạy học

3.2.1. Pha 1. Trước khi đến lớp

Hoạt động: Tìm hiểu về các lực cân bằng và không cân bằng

a. Mục tiêu

- N1. Nêu được khái niệm các lực cân bằng, không cân bằng.
- T2. Dự đoán đặc điểm các lực cân bằng và không cân bằng

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	GV chuyển giao nhiệm vụ qua Zalo nhóm, HS truy cập vào đường link trên Google Classroom với chủ đề Tổng hợp lực – Cân bằng lực – Trước khi lên lớp
Bước 2	HS thực hiện nhiệm vụ tại nhà với Hoạt động 1 và 2
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - HS xem video bài giảng ở Hoạt động 1 - HS hoàn thành phiếu học tập trực tuyến ở Hoạt động 2
Bước 4	GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS.

3.2.2. Pha 2. Trong giờ học

3.2.2.1. Hoạt động 1: Mở đầu: Tạo tình huống học tập

a. Mục tiêu

- Kích thích sự tò mò, hứng thú tìm hiểu nội dung kiến thức mới.

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	GV chuyển giao nhiệm vụ: Ngày 23/03/2021, siêu tàu Ever Given - một trong những tàu container lớn nhất thế giới - trên đường di chuyển từ châu Á sang châu Âu đã bị mắc cạn khi di chuyển qua kênh đào Suez. Sự cố đã làm tê liệt tuyến giao thông huyết mạch này theo cả hai hướng. Việc con tàu bị mắc cạn đang làm ách tắc 9,6 tỉ USD hàng hóa mỗi ngày giữa Châu Á và Châu Âu. Ngày 29/03/2021, sau nỗ lực thực hiện hàng loạt các biện pháp con tàu đã được giải cứu thành công. Em hãy đóng vai trò là người kỹ sư để tìm đưa ra một số biện pháp giải cứu thành công con tàu trên. 
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	HS áp dụng kỹ thuật khăn trải bàn thực hiện nhiệm vụ theo nhóm, trả lời vào phiếu học tập số 1.
Bước 3. Báo cáo thảo luận	- Các nhóm nộp lại phiếu học tập số 1 cho GV. - GV áp dụng kỹ thuật phòng tranh cho phiếu học tập số 1 để cho cả lớp cùng quan sát, ghi nhận câu trả lời của từng nhóm.
Bước 4. Kết luận	- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

	- Từ những câu trả lời của HS, GV đặt vấn đề: Để biết được chính xác biện pháp nào giải cứu con tàu thành công, hôm nay chúng ta sẽ cùng nghiên cứu về nội dung bài học mới.
--	--

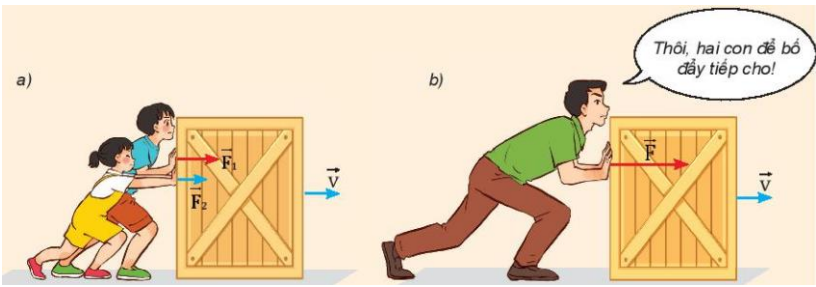
3.2.2.2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Tìm hiểu về phương pháp tổng hợp lực trên một mặt phẳng

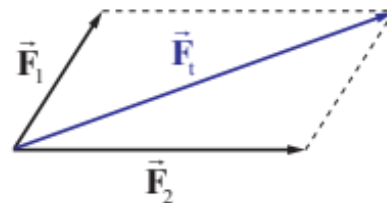
a. Mục tiêu

- N1. Trình bày được khái niệm lực tổng hợp.
- N1. Phát biểu và sử dụng được quy tắc hình bình hành để xác định lực tổng hợp trên một mặt phẳng.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ	- NV1. GV yêu cầu HS quan sát hình 13.1 SGK trang 56 sau đó trả lời câu hỏi: Tại sao lực đẩy của người bố trong hình 13.1b có tác dụng như lực đẩy của hai anh em.  - NV2. GV yêu cầu HS thảo luận nhóm hoàn thành PHT số 2
Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ	- NV1: HS thực hiện nhiệm vụ thảo luận theo nhóm đôi. <i>Gợi ý trả lời câu thảo luận 1:</i> <i>Lực đẩy của người bố trong hình có tác dụng như lực đẩy của hai anh em vì người bố khỏe, lực đẩy của bố bằng tổng lực đẩy của hai anh em cộng lại.</i> - NV2: Thảo luận nhóm thực hiện nhiệm vụ được giao qua PHT số 2
Bước 3. Báo cáo, thảo luận	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện HS trình bày trước lớp. - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4. Kết luận	- NV1. GV đặt vấn đề: Trong thực tế có những trường hợp nhiều lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật, lúc đó ta cần tìm hiểu các lực đó gây nên một tác dụng tổng hợp như thế nào? - NV2: Đại diện 1 nhóm trình bày kết quả. HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện. - GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS.

Bước thực hiện	Nội dung các bước
	- GV thông báo các bước tổng hợp hai lực đồng quy tuân theo quy tắc hình bình hành. - GV sử dụng phương pháp đàm thoại để thông báo về nội dung kiến thức: + Tổng hợp lực là phép thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như các lực ấy. Lực thay thế này gọi là <i>hợp lực</i>. $\vec{F}_t = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$ + Quy tắc tổng hợp hai lực cùng phương: Lực tổng hợp của hai lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ cùng phương là một lực $\vec{F}$ - Phương: cùng phương với hai lực thành phần - Chiều: + $\vec{F}_1 \uparrow \uparrow \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{F}_1, \vec{F}_2$ + $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2$: thì $\vec{F}$ sẽ cùng chiều với lực có độ lớn lớn hơn - Độ lớn: + $\vec{F}_1 \uparrow \uparrow \vec{F}_2 \Rightarrow F = F_1 + F_2$ + $\vec{F}_1 \uparrow \downarrow \vec{F}_2 \Rightarrow F = F_1 - F_2$ + Tổng hợp hai lực đồng quy – Quy tắc hình bình hành: Tổng hợp hai lực đồng quy tuân theo quy tắc hình bình hành: B1: Vẽ hai véc tơ $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ đồng quy tại O. B2: Vẽ một hình bình hành có hai cạnh liền kề trùng với hai véc tơ $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$. B3: Vẽ đường chéo hình bình hành có cùng gốc O. Véc tơ hợp lực $\vec{F}$ trùng với đường chéo này.



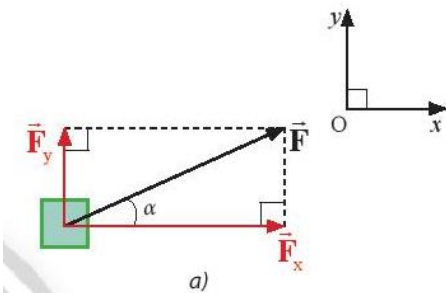
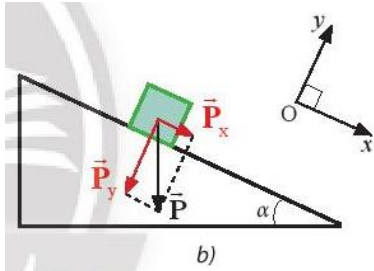
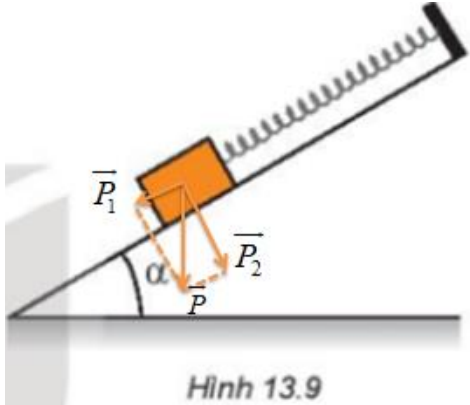
3.2.2.3. Hoạt động 2.2: Tìm hiểu về phương pháp phân tích lực thành các lực thành phần vuông góc

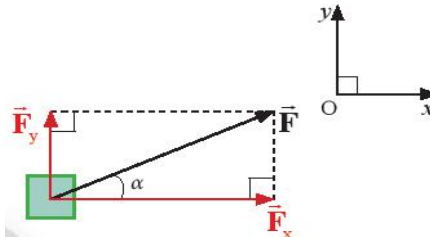
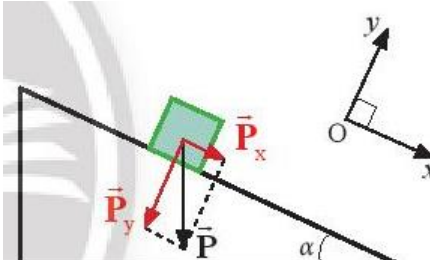
a. Mục tiêu

- N1. Phân tích một lực thành các lực thành phần vuông góc dựa vào hình vẽ.

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- GV đặt vấn đề: Trong nhiều trường hợp, ta cần phân tích một lực thành hai thành phần vuông góc với nhau để có thể giải quyết một bài toán cụ thể. - GV thông báo cho HS khái niệm phân tích lực, quy tắc phân tích lực và lưu ý khi phân tích lực.

Bước thực hiện	Nội dung các bước
	- GV yêu cầu HS làm phiếu học tập số 5.
Bước 2	HS thực hiện nhiệm vụ làm việc nhóm đôi trên phiếu học tập 5.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện HS trình bày trước lớp. 1, 2. Để xác định độ lớn của lực ma sát tác dụng lên các hệ trong Hình 13.7, ta phải xác định được độ lớn của phản lực (vuông góc với phương chuyển động). Trong khi đó, lực kéo $\vec{F}$ của xe và trọng lực $\vec{P}$ của hệ người lại hợp với phương chuyển động một góc xác định. Vì vậy, ta cần phải phân tích các lực này thành những thành phần vuông góc với nhau như minh họa trong Hình 13.8: $\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y \quad \text{hoặc} \quad \vec{P} = \vec{P}_x + \vec{P}_y$ Độ lớn của các lực thành phần được xác định dựa vào các phép tính hình học.   3. a. Các lực tác dụng lên vật gồm: trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$, lực kéo $\vec{F}$ đàn hồi của lò xo. b.  Hình 13.9 Thành phần $\vec{P}_1$ có tác dụng kéo vật chuyển động xuống phía dưới. Thành phần $\vec{P}_2$ có tác dụng giữ vật trên mặt phẳng nghiêng. - HS các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 4	GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS. Phân tích lực: Là phép thay thế một lực thành hai lực thành phần có tác dụng giống hệt các lực ấy. 1. Quy tắc: + Thường ta phân tích lực thành 2 lực vuông góc với nhau, để lực thành phần này không có tác dụng nào theo phương của lực thành phần kia. + Phân tích lực là phép làm ngược lại với tổng hợp lực, nhưng chỉ áp dụng vào trường hợp 2 lực thành phần vuông góc.  2. Chú ý: Chỉ khi xác định được một lực có tác dụng theo hai phương vuông góc nào thì mới phân tích lực theo hai phương vuông góc đó. 

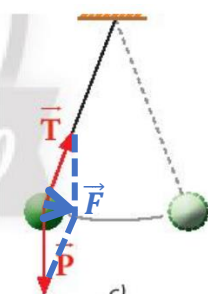
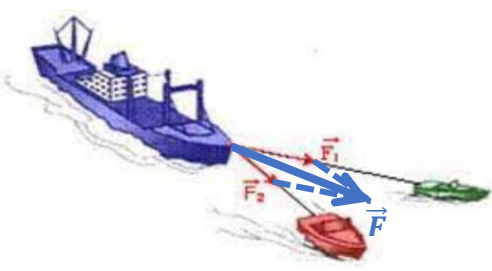
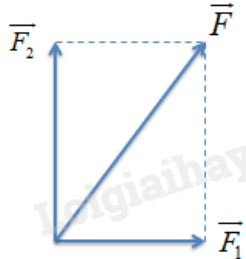
3.2.2.4. Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu

- Hệ thống hóa kiến thức
- V1. Vận dụng kiến thức để giải các bài tập tổng hợp, phân tích lực; các lực cân bằng và không cân bằng

b. Tổ chức thực hiện

Bước	Nội dung các bước
Bước 1	- GV yêu cầu HS làm việc nhóm qua hai góc Góc 1: Phiếu học tập số 3: Luyện tập về Tổng hợp – Phân tích lực Góc 2: Phiếu học tập số 4: Luyện tập về Lực cân bằng và không cân bằng
Bước 2	- HS thực hiện nhiệm vụ làm việc nhóm trên phiếu học tập 3 và 4 - Luân phiên qua các góc
Bước 3	- GV tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS.
Bước 4	Đại diện nhóm báo cáo kết quả thực hiện phiếu học tập số 3 và 4 qua hai góc

Bước	Nội dung các bước
	- Phiếu học tập số 3 1.   2. Ta thấy: $10^2 = 6^2 + 8^2$ Suy ra $\vec{F}_1 \perp \vec{F}_2$ 3. a. Độ lớn của hợp lực là: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos(\vec{F}_1, \vec{F}_2)} = 15455 \text{ (N)}$ Hợp lực có: - Chiều: hướng về phía trước - Phương: hợp với $\vec{F}_1$ góc 15°. b. Nếu góc giữa hai dây cáp bằng 90° thì hợp lực có: - Phương: xiên - Chiều hướng sang trái hoặc phải. - Độ lớn: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$  - Phiếu học tập số 4 1. a. Các lực tác dụng lên quyển sách gồm: Trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$ của bàn. b. Các lực này có cân bằng vì quyển sách nằm yên. 2. Ta thấy: $\vec{F}_1 \updownarrow \vec{F}_2 \rightarrow F = F_1 - F_2 = 100\text{N}$ Và $\vec{F}$ có chiều hướng về phía trước. 3. a. Tình huống có hợp lực khác 0 là: - Dùng tay đẩy để bút chì chuyển động nhanh dần - Quả bóng vừa rơi khỏi mép bàn. b. - Dùng tay đẩy để bút chì chuyển động nhanh dần: độ lớn vận tốc sẽ tăng dần, hướng chuyển động về phía trước. - Quả bóng vừa rơi khỏi mép bàn: độ lớn vận tốc tăng dần, hướng chuyển động theo phương thẳng đứng hướng xuống.

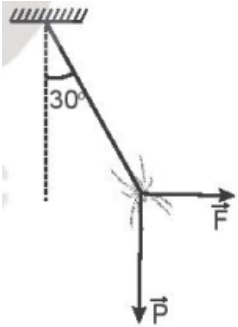
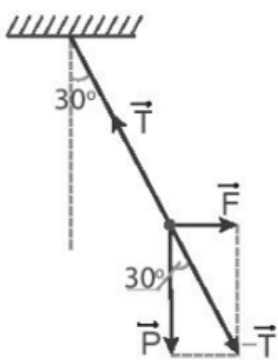
3.3. Pha 3: Sau giờ học

Hoạt động: Vận dụng

a. Mục tiêu

Vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

b. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- GV tóm lược lại nội dung chính của bài qua Padlet - GV yêu cầu HS hoàn thành bài luyện tập sau (có thể thông qua trò chơi tăng hứng thú) Câu 1: Một chất điểm chịu tác dụng của một lực $\vec{F}$ có độ lớn là 20 N. Nếu hai lực thành phần của lực đó vuông góc với nhau có độ lớn lần lượt là $F_1 = 12\text{ N}$ và F_2 thì F_2 bằng A. 8 N. B. 16 N. C. 32 N. D. 20 N. Câu 2: Hai lực khác phương $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ có độ lớn $F_1 = F_2 = 20\text{ N}$, góc tạo bởi hai lực này là 60°. Hợp lực của hai lực này có độ lớn là A. 14,1 N. B. $20\sqrt{3}\text{ N}$. C. 17,3 N. D. 20 N. Câu 3: Một con nhện đang treo mình dưới một sợi tơ theo phương thẳng đứng thì bị một cơn gió thổi theo phương ngang làm dây treo lệch đi so với phương thẳng đứng một góc 30°. Biết trọng lượng của con nhện là $P = 0,1\text{ N}$. Xác định độ lớn của lực mà gió tác dụng lên con nhện ở vị trí cân bằng trong Hình 13.2. ĐS: $F = \frac{\sqrt{3}}{30}\text{ N}$. 
Bước 2	Học sinh thực hiện nhiệm vụ cá nhân
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận: Câu trả lời của HS Câu 1: B Câu 2: B Câu 3: Viết phương trình cân bằng lực: $\vec{F} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ Tổng hợp lực theo quy tắc hình bình hành. Khi con nhện và sợi tơ cân bằng như hình vẽ:  Ta có: $\tan 30^\circ = F/P$ $\Rightarrow F = P \cdot \tan 30^\circ \approx 0,058\text{ N}$. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	GV tổng kết kết quả qua luyện tập, vận dụng qua câu trả lời của HS

PHỤ LỤC XI

THIẾT KẾ HỌC LIỆU SỬ DỤNG TRONG DẠY HỌC ĐẢO NGƯỢC (CÁC PHA TRỰC TUYẾN)

1. Bài Định luật I Newton

1.1 Phiếu học tập trực tuyến trước khi đến lớp - Hoạt động 1.2

Sau khi xem video tình huống xuất phát, em hãy trả lời các câu hỏi sau

1. (N1) Theo em, trong video này, chuyển động của xe trượt đang là chuyển động gì (thẳng đều hay thẳng biến đổi đều)?

2. (T2) Theo em, khi quả bóng được ném lên từ xe, xét trên phương ngang (phương chuyển động của xe) có lực nào tác dụng vào quả bóng hay không?

3. (T2) Theo em, vận tốc của quả bóng khi được ném lên từ xe bao gồm những thành phần nào?

4. (T2) Theo em vì sao quả bóng rơi trở lại vào xe trượt mặc dù xe đang chuyển động?

5. (T2) Điều gì xảy ra nếu xe tăng tốc hoặc giảm tốc trong quá trình bóng bay lên?

1.2 Phiếu học tập trực tuyến trước khi đến lớp - Hoạt động 1.3

Câu 1. (T2) Điều gì giúp tàu Voyager tiếp tục chuyển động rời xa Trái Đất, mặc dù thực tế không còn lực nào tác dụng lên chúng nữa?

Câu 2. (T2) Quyển sách đang nằm yên trên bàn. Ta tác dụng lực đẩy thì sách dịch chuyển. Khi thôi tác dụng lực, quyển sách có dừng lại ngay hay không?

y. Có b. Không

Câu 3. (T1) Từ ví dụ về quyển sách, lực có phải là nguyên nhân duy trì chuyển động hay không?

a. Có b. Không

Câu 4. (N3) Trong thí nghiệm Galile về chuyển động của viên bi trên hai máng nghiêng, nếu giảm bớt độ cao của máng thứ 2, so sánh quãng đường viên bi đi được (so với trường hợp đầu)

Câu 5. (T2) Nếu bỏ qua ma sát và để máng hai nằm ngang, có những lực nào tác dụng lên viên bi và dự đoán tổng hợp lực trong trường hợp này.

• *Có hai lực tác dụng lên bi là trọng lực và lực nâng của mặt phẳng. Trọng lực cân bằng với lực nâng nên tổng hợp lực tác dụng lên vật bằng không*

Câu 6. (T2) Khi máng 2 nằm ngang, bỏ qua ma sát, dự đoán chuyển động của viên bi

• *Viên bi tiếp tục chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc không đổi*

Câu 7. (N1) Quán tính là tính chất của các vật

• *có xu hướng bảo toàn vận tốc của chúng*

Câu 8. (N4) Định luật I Newton xác nhận rằng:

• *Vật giữ nguyên trạng thái nghỉ hay chuyển động thẳng đều khi nó không chịu tác dụng của bất kì lực nào hoặc tổng hợp lực tác dụng lên vật bằng 0*

Câu 9. (T1) Một xe đang tham gia giao thông thì gặp đèn đỏ, tài xế cần hãm phanh nhưng xe không dừng lại ngay mà còn tiếp tục chuyển động thêm một đoạn đường là do

- Quán tính của xe

Câu 10.(T2) Theo em, quán tính của vật phụ thuộc vào khối lượng như thế nào

- Khối lượng càng lớn, quán tính càng lớn

1.3. Phiếu học tập trực tuyến trước khi đến lớp - Hoạt động 1.4

Câu 1. (T2) Sau khi quan sát video về viên bi lăn trên máng nghiêng. Theo em, nếu độ nghiêng của máng **giảm dần**, vận tốc của viên bi sẽ thay đổi như thế nào?

Câu 2. (T2) Nếu độ nghiêng của máng **giảm dần về 0**, chuyển động của viên bi sẽ như thế nào?

Câu 3. (T2) Nếu máng nghiêng được kéo dài **rất dài và phẳng**, theo em, viên bi sẽ chuyển động như thế nào?

Câu 4. (T3) Em cần những dụng cụ nào để kiểm chứng giả thuyết của mình?

Câu 5. (T3) Dựa vào thí nghiệm của Gallile về Định luật I Newton, theo em cần đo lường những đại lượng nào để xác định tính chất chuyển động của vật khi lực tác dụng bằng 0?

Câu 6. (T3) Theo em, làm thế nào để thu thập và xử lý dữ liệu thu được

1.4. Nhiệm vụ hoạt động 3.1 (trực tuyến sau giờ học)

* Nhiệm vụ 1: HS thực hiện TN như hướng dẫn và trả lời câu hỏi:

+ (V3) Tại sao khi xe trượt xuống dốc và bị cản ở cuối dốc thì vật nhỏ bị văng về phía trước?

+ (V3) Làm sao để giữ cho vật trên xe không bị văng đi

+ (V5) Vận dụng vào giải quyết tình huống: Khi tham gia giao thông, người ngồi trên xe ô tô phải cài dây an toàn. Hãy giải thích lý do.

* Nhiệm vụ 2 (V2): HS thực hiện TN như hướng dẫn: rút tờ giấy đặt dưới đáy ly trong hai trường hợp rút từ từ và giật mạnh tờ giấy. Quan sát và giải thích hiện tượng

1.5. Phiếu học tập trực tuyến sau giờ lên lớp – Hoạt động 3.2

Câu 1. (V2) Hành khách ngồi trên xe sẽ như thế nào khi xe rẽ sang trái, vì sao?

Câu 2. (V2) Tại sao khi phanh gấp, xe không dừng lại ngay mà phải trượt tiếp một đoạn trước khi dừng lại?

Câu 3. (V2) Khi xe thắng gấp, người ngồi trên xe sẽ chuyển động như thế nào, vì sao?

Câu 4. (V2) Tại sao sau khi hãm phanh, tàu hỏa hay tàu cao tốc vẫn di chuyển một quãng đường dài trước khi dừng lại?

Câu 5. (V2) Tại sao khi nhảy từ cao xuống ta phải gập chân lại?

Câu 6. (V2) Tại sao hành khách luôn được yêu cầu thắt dây an toàn khi ngồi trên ô tô, máy bay hay tàu cao tốc?

2. Định luật II Newton

2.1. Phiếu học tập trực tuyến trước khi đến lớp – HĐ 1.1. và 1.2

TRẢI NGHIỆM - ĐỀ XUẤT VẤN ĐỀ

Em hãy thực hiện trải nghiệm đẩy xe hàng trong siêu thị và ghi lại nhận xét về sự thay đổi vận tốc nhanh hay chậm của xe trong hai trường hợp sau:

- (1) Giữ nguyên lực đẩy (1 người đẩy xe) nhưng khối lượng xe tăng lên
- (2) Giữ nguyên khối lượng xe (đã chất hàng lên xe) nhưng lực đẩy tăng lên (1 – 2 người đẩy xe)

Từ đó:

- a. (N1, T2) Rút ra nhận xét về mối liên hệ giữa lực tác dụng, khối lượng và gia tốc (tốc độ thay đổi vận tốc)
- b. (T1) Hãy đặt câu hỏi liên quan đến trải nghiệm này.

2.2 Phiếu học tập trực tuyến trước khi đến lớp – HĐ 1.3

1. (T2) Theo em, nếu lực đẩy tăng gấp đôi, gia tốc của xe sẽ thay đổi thế nào?
 2. (T2) Nếu **khối lượng xe tăng gấp đôi** mà lực đẩy giữ nguyên, gia tốc thay đổi ra sao?
 3. (N4) So sánh sự thay đổi chuyển động của xe khi:
 - a. **Cùng lực, khác khối lượng:**
 - b. **Cùng khối lượng, khác lực:**
- Hãy ghi câu trả lời ngắn
4. (N3) Từ kiến thức học được qua video, theo em lực là nguyên nhân gây ra điều gì?
 5. (N4) Giải thích mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc trong chuyển động của xe

2.3. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.4 a

Quan sát hình vẽ, đối chiếu với video hướng dẫn thực hành để xác định tên gọi của các dụng cụ TN trong hình. Trả lời các CH sau:

1. (T3) Dụng cụ số 1 (Tấm chắn sáng) có vai trò gì trong thí nghiệm?
2. (T3) Dụng cụ số 3 và 4 (các cổng quang điện) đóng vai trò gì trong thí nghiệm?
3. (T3) Thí nghiệm được thực hiện trên đệm không khí với mục đích giảm thiểu lực nào tác dụng vào xe trượt trong quá trình chuyển động?
4. (T3) Các quả nặng có vai trò tạo ra lực gì trong chuyển động của xe trượt.

2.4. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.4b (dành cho cá nhân)

Các em xem video TN kiểm chứng mối quan hệ giữa gia tốc và khối lượng của vật

Đối với HĐ nhóm: các nhóm ghi lại số liệu, phân tích và xử lý kết quả theo phiếu học tập số 1 và trình bày tại lớp trong tiết học

Đối với HĐ cá nhân: các em trả lời các câu hỏi sau, ghi câu trả lời vào giấy và chụp hình nộp lên hệ thống

1. (T3) Thí nghiệm tăng lực tác dụng lên xe bằng cách nào? Khối lượng gia trọng thêm vào sau mỗi lần đo là bao nhiêu

2. (T3) Với chiều dài tấm cản quang d và thời gian đo được khi tấm cản quang đi qua các cổng quang điện, trình bày công thức xác định tốc độ tức thời của xe trượt khi đi qua các cổng quang điện.

3. (T3) Từ các giá trị tốc độ tức thời v_E , v_F và thời gian di chuyển từ cổng E đến F, trình bày công thức xác định gia tốc của xe trong dịch chuyển từ E đến F

4. (N3) Dựa vào các công thức đã xác định, tính các giá trị v_E , v_F và a trong mỗi lần đo và điền vào bảng giá trị

5. (N3) Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa a và F , từ đó rút ra nhận xét về sự phụ thuộc của gia tốc vào lực tác dụng (khi khối lượng xe không đổi)

2.5. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.4c

Các em xem video TN kiểm chứng mối quan hệ giữa gia tốc và lực tác dụng.

Đối với HĐ nhóm: các nhóm ghi lại số liệu, phân tích và xử lý kết quả theo phiếu học tập số 2 và trình bày tại lớp trong tiết học

Đối với hoạt động cá nhân: các em trả lời các câu hỏi sau, ghi câu trả lời vào giấy và chụp hình nộp lên hệ thống

1. (T3) Thí nghiệm tăng lực tác dụng lên xe bằng cách nào? Khối lượng gia trọng thêm vào sau mỗi lần đo là bao nhiêu

2. (T3) Với chiều dài tấm cản quang d và thời gian đo được khi tấm cản quang đi qua các cổng quang điện, trình bày công thức xác định tốc độ tức thời của xe trượt khi đi qua các cổng quang điện.

3. (T3) Từ các giá trị tốc độ tức thời v_E , v_F và thời gian di chuyển từ cổng E đến F, trình bày công thức xác định gia tốc của xe trong dịch chuyển từ E đến F

4. (N3) Dựa vào các công thức đã xác định, tính các giá trị v_E , v_F và a trong mỗi lần đo và điền vào bảng giá trị

5. (N3) Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa a và lực, từ đó rút ra nhận xét về sự phụ thuộc của gia tốc vào lực tác dụng (khi khối lượng xe không đổi)

2.6. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn

1. (V2) Một vật có khối lượng g 3000 kg đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang. Tác dụng vào vật một lực kéo theo phương ngang có độ lớn 2000 N. Khi vật chuyển động luôn chịu một lực cản có độ lớn bằng 0,05 lần trọng lượng của nó. Cho $g=10$ m/s².

a. Tính gia tốc của vật?

b. Tính vận tốc và quãng đường vật đi được sau 12 giây kể từ lúc bắt đầu chuyển động?

(Đáp số được làm tròn đến 1 chữ số thập phân)

2. (V2) Một vật có khối lượng $m = 1500$ g được đặt trên một bàn dài nằm ngang. Biết lực ma sát bằng 0,2 lần trọng lượng vật. Lấy $g = 10$ m/s². Tác dụng lên vật một lực $F = 4,5$ N song song với mặt bàn.

a. Tính gia tốc, vận tốc chuyển động của vật sau 2 giây kể từ khi tác dụng lực.

b. Lực F chỉ tác dụng lên vật trong 2 giây. Tính quãng đường tổng cộng mà vật đi được cho đến khi dừng lại (Đáp số được làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

3. (V2) Một đoàn tàu có khối lượng 1000 tấn đang chạy với vận tốc 36km/h thì bắt đầu tăng tốc. Sau khi đi được 125m, vận tốc của nó lên tới 54km/h. Biết lực kéo của đầu tàu trong cả giai đoạn tăng tốc là $25 \cdot 10^5 \text{N}$. Tìm lực cản chuyển động. (Đáp số làm tròn đến 1 chữ số thập phân).

4. (V2) Cho một mặt phẳng nghiêng một góc $\alpha=30^\circ$. Đặt một vật có khối lượng 6kg rồi tác dụng một lực là 48N song song với mặt phẳng nghiêng làm cho vật chuyển động đi **lên** nhanh dần đều, biết lực ma sát bằng 0,2 lần trọng lượng. Xác định quãng đường vật đi được trong giây thứ 2.

5. (V2) Một vật có khối lượng 30kg trượt xuống (không vận tốc đầu) nhanh dần đều trên một con dốc dài 25m. Cho lực cản bằng 90N. Góc nghiêng 30° .

a. Tính gia tốc trong quá trình trượt trên mặt dốc, vận tốc tại chân dốc, thời gian trượt hết dốc

b. Sau khi rời khỏi mặt dốc, vật tiếp tục trượt trên mặt ngang với lực cản không đổi như trên. Hỏi sau bao lâu vật dừng lại, quãng đường vật đi được trên mặt ngang này

(Đáp số làm tròn đến 1 chữ số thập phân)

6. (V3) Một xe điện trong sân golf chở 4 khách di chuyển bình thường. Khi chở 8 khách cùng hành lý, xe khó tăng tốc và tiêu tốn pin nhanh hơn. Dựa vào kiến thức đã học, hãy:

- Giải thích hiện tượng xe di chuyển chậm và hao pin khi chở nặng.
- Đánh giá ảnh hưởng của khối lượng và lực kéo động cơ điện đến chuyển động.
- Đề xuất giải pháp cải thiện hiệu quả vận hành mà không cần thay xe mới.
- Phân tích tính khả thi của giải pháp.

7. (V5) Hãng hàng không X muốn nâng cấp một số tàu bay để đáp ứng nhu cầu vận chuyển ngày càng cao. Tuy nhiên, nếu tăng tải trọng và số chuyến bay mà không có biện pháp thích hợp, sẽ gây ra:

- Gia tăng khí thải CO_2 , ảnh hưởng đến biến đổi khí hậu.
- Tiêu thụ nhiều nhiên liệu, tăng chi phí vận hành.
- Tác động tiêu cực đến môi trường xung quanh sân bay.

Dựa vào kiến thức đã học, em hãy trả lời các câu hỏi sau:

a. Nếu nâng hạng tàu bay mà không thay đổi công nghệ, những tác động tiêu cực nào có thể xảy ra đối với môi trường và khí hậu?

b. Đề xuất ít nhất 2 giải pháp để nâng hạng tàu bay nhưng vẫn đảm bảo:

- Bảo vệ môi trường thiên nhiên
- Giảm phát thải khí nhà kính
- Thích ứng với biến đổi khí hậu

3. Định luật III Newton

3.1. Phiếu học tập trực tuyến – Hoạt động 1.1

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfJl_eGY_d1--nTqfc0uWk2WRx-5OptoNwCGcMIkDBDnBzdQ/viewform?usp=sf_link

3.2. Nội dung hoạt động 1.2 (trực tuyến)

Trong video đã xem ở hoạt động 1.1 về Hai phi hành gia đẩy nhau trong không gian và Xe đạp chở thầy giáo đang chuyển động về phía trước khi bình cứu hỏa phụt khí ra phía sau em hãy trả lời các câu hỏi sau

- (T2) Những vật nào đang tương tác trong mỗi tình huống.
- (T2) Theo em, có những cặp lực và phản lực nào xuất hiện trong 2 tình huống trên
- (T1) Đặt ít nhất 2 câu hỏi liên quan đến hiện tượng lực tương tác mà bạn thắc mắc hoặc muốn tìm hiểu thêm.
- (T2) Theo em, lực và phản **tồn tại riêng lẻ hay luôn xuất hiện đồng thời?**

3.3. Nội dung hoạt động 1.3 (trực tuyến)

Sau khi xem video bài giảng về Định luật III Newton, em hãy trả lời các câu hỏi sau và nộp tại buổi học trên lớp

- (N1) Khi em đứng trên mặt đất, hãy **vẽ cặp lực và phản lực** xuất hiện giữa chân và mặt đất.
- (N1) Dựa trên hình vẽ, hãy **trình bày đặc điểm chung của cặp lực – phản lực**.
- (N3) Khi bạn đẩy một bức tường nhưng tường không di chuyển, làm sao bạn biết có phản lực xuất hiện?
- (N3) Khi quả bóng chạm sàn và bật lên, **đâu là dấu hiệu cho thấy phản lực đã xuất hiện?**
- (T2) Quan sát cảnh hai phi hành gia đẩy nhau trong không gian. Em có dự đoán gì về mối quan hệ giữa lực mà A tác dụng lên B và phản lực mà B tác dụng lên A? Các lực này xuất hiện đồng thời hay tồn tại riêng lẻ

3.4. Phiếu học tập HD 1.4 (trực tuyến)

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeNx91mGooLljPbICifTX6RLLma2nASLB_s7VM8OLaMwXNnDw/viewform?usp=sf_link

4. Trọng lực – Lực căng dây

4.1. Phiếu học tập trực tuyến hoạt động 1.1

<https://docs.google.com/forms/d/1Flesqu1NBU-J0m-I15aGQA5jqt8R85-1dTrLeTWZx7M/edit?authuser=0>

4.2. Hoạt động 1.2 (trực tuyến)

Quan sát một quả cầu treo yên trên dây và trả lời các câu hỏi sau:

- (T2) Khi vật treo yên, lực nào giữ cho vật đứng yên?
- (T2) Em hãy dự đoán phương và chiều của lực căng dây tác dụng lên quả cầu?

4.3. Phiếu học tập trực tuyến hoạt động 1.3

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfJyqpM97V-smvywx6IK4ZxEkRXEkOniiD0k2jEkvyMqIVd3Q/viewform?usp=sf_link

4.4. Phiếu học tập trực tuyến hoạt động 3.1

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeeDY7TBzPeCULHQTtrpApzxiZKGAwdb2TWzQcDADua8Ur_ag/viewform?usp=sf_link

5. Lực ma sát

5.1. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.1 và 1.2

https://docs.google.com/forms/d/1AzA37em5e4tbmnAEKpg8L3eAFR_x7a5FBXRkH1_2pEE/edit?authuser=0

5.2. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.3

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScziCqTDgSz6KX1K-KzodIBWc2JlTuDKyiN2u0XYd4cKBm6rw/viewform?usp=sf_link&authuser=0

5.3. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.4

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdjoEliYfSXsGDdDd75izNVRtuS7Zl64NV927Qlry2DVJvCEg/viewform?usp=sf_link&authuser=0

5.4. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 3.1

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdXtSev2ujICfdeAiNWCavKzUrej1iJkmH1rkRg-6qJ1V2rMQ/viewform?usp=sf_link&authuser=0

6. Lực cản và lực nâng

6.1. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.1

https://docs.google.com/forms/d/1sTbJ4qQmzllKxQx7tqK3OjFFXNj0J_4bKGMa5YnigQE/edit?authuser=0

6.2. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.2

https://docs.google.com/forms/d/11n0-UgpeU3v9qRXf6qlIXOKaIti6nEceKdsS_xrJ8ek/edit?authuser=0

6.3. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.3

https://docs.google.com/document/d/1nNgzSYCknUV8I10lWhOYbIa2HBrfaeZYn-ouuCfh6XM/edit?usp=classroom_web&authuser=0

6.4. Phiếu học tập trực tuyến HĐ 1.4

https://docs.google.com/forms/d/1Pxpqv4DWW_t16HuxIEcpFRBG14Mm6lbHLP97sY18Mec/edit?authuser=0

PHỤ LỤC XII

RUBRICS SỬ DỤNG TRONG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ BIỂU HIỆN CÁC CHỈ SỐ HÀNH VI CỦA NĂNG LỰC VẬT LÝ QUA CÁC HOẠT ĐỘNG HỌC TẬP

1. Bài Định luật I Newton

1.1. Hoạt động 1 – Phiếu học tập số 1

Câu hỏi	CSHV	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
Câu 1	N3	Chưa mô tả được chuyển động của viên bi ở trên máng nghiêng 2 và so sánh h2 với h1 hoặc mô tả rời rạc, thiếu chính xác	Mô tả chuyển động của viên bi nhưng chưa đủ ý nhưng còn thiếu logic hoặc giải thích sơ sài.	Tự mô tả đầy đủ, chính xác, logic; so sánh và giải thích chặt chẽ bằng ngôn ngữ VL, có liên hệ bản chất VL của hiện tượng. So sánh được độ cao h2 mà viên bi đạt được so với h1	Tự mô tả đầy đủ, chính xác, logic; so sánh và giải thích chặt chẽ bằng ngôn ngữ VL, có liên hệ bản chất VL của hiện tượng. So sánh được độ cao h2 mà viên bi đạt được so với h1
Câu 2	N4	Chưa so sánh được hoặc câu trả lời rời rạc, thiếu cơ sở VL	So sánh được quãng đường đi được trong trường hợp này nhưng chưa diễn đạt rõ ràng dưới sự hỗ trợ của GV	Tự so sánh chính xác và giải thích đầy đủ, logic; vận dụng đúng bản chất VL, có thể liên hệ với ma sát hoặc năng lượng	Tự so sánh chính xác và giải thích đầy đủ, logic; vận dụng đúng bản chất VL, có thể liên hệ với ma sát hoặc năng lượng
Câu 3	N4	Chưa so sánh được hoặc câu trả lời rời rạc, thiếu cơ sở VL	So sánh được quãng đường đi được trong trường hợp này nhưng chưa diễn đạt rõ ràng dưới sự hỗ trợ của GV	Tự so sánh chính xác và giải thích đầy đủ, logic; vận dụng đúng bản chất VL, có thể liên hệ với ma sát hoặc năng lượng	Tự so sánh chính xác và giải thích đầy đủ, logic; vận dụng đúng bản chất VL, có thể liên hệ với ma sát hoặc năng lượng
Câu 4	T2	Kể sai hoặc thiếu lực tác	Phân tích và rút ra nhận	Xác định đầy đủ lực tác dụng,	Xác định đầy đủ lực tác dụng,

		dụng; không nêu được nhận xét về lực tổng hợp và chuyển động. Chưa nhận xét về tính chất chuyển động của vật	xét (nhưng diễn đạt chưa rõ ràng) về tổng hợp lực tác dụng lên vật. Nhận xét về tính chất chuyển động của vật (còn sơ sài)	giải thích bản chất lực tổng hợp và chuyển động; lập luận rõ ràng, khoa học. Nhận xét về tính chất chuyển động của vật	giải thích bản chất lực tổng hợp và chuyển động; lập luận rõ ràng, khoa học. Nhận xét về tính chất chuyển động của vật
Câu 5	N4	Không thử hiện được TN và chưa quan sát được và không rút ra được nhận xét	Thực hiện TN và thu được kết quả dưới sự hỗ trợ của GV; rút ra nhận xét chưa rõ ràng và đầy đủ	Tự thực hiện TN và quan sát thu được kết quả khoa học. Nhận xét đầy đủ, chính xác, chặt chẽ; nêu bật được bản chất định luật I Newton	Tự thực hiện TN và quan sát thu được kết quả khoa học. Nhận xét đầy đủ, chính xác, chặt chẽ; nêu bật được bản chất định luật I Newton

1.2. Hoạt động 2.1 – Thí nghiệm tìm hiểu Định luật I Newton

Câu hỏi	CSHV	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1. (N3) Trong TN, khi người tác động lực vào xe, tốc độ xe thay đổi như thế nào?	N3	Không mô tả hoặc mô tả sai sự thay đổi tốc độ; không nêu được mối liên hệ giữa lực và chuyển động.	Mô tả sơ bộ sự thay đổi tốc độ (tăng/giảm) nhưng thiếu chính xác hoặc rời rạc; chưa nêu nguyên nhân rõ ràng.	Tự mô tả đúng sự thay đổi tốc độ khi có lực tác dụng và có giải thích cơ bản phù hợp với Định luật I Newton.	Mô tả đầy đủ, chính xác và logic sự thay đổi tốc độ; giải thích rõ ràng bằng ngôn ngữ VL, có liên hệ bản chất lực – chuyển động.
2. (N4) Phân tích các lực tác dụng lên xe khi còn đẩy và khi	N4	Xác định sai hoặc thiếu lực tác dụng; không nêu được hợp	Xác định được một số lực tác dụng và nêu sơ bộ hợp lực nhưng thiếu hoặc sai logic.	Xác định đúng các lực tác dụng và hợp lực; giải thích được sự thay đổi	Xác định đầy đủ các lực và hợp lực; phân tích logic, giải thích rõ sự thay đổi hợp lực theo ngôn

thôi đẩy; nhận xét về hợp lực tác dụng.		lực tác dụng.		hợp lực khi thôi đẩy.	ngữ VL, liên hệ với Định luật I Newton.
3. (T4) Khi thôi tác dụng lực đẩy; quan sát, ghi lại tốc độ của xe và nhận xét.	T4	Không quan sát/ghi nhận được tốc độ; không đưa ra nhận xét đúng.	Quan sát được tốc độ thay đổi cơ bản, ghi nhận còn sơ sài; nhận xét còn cảm tính.	Quan sát và ghi lại tốc độ rõ ràng; nhận xét tương đối chính xác về chuyển động của xe khi không còn lực đẩy.	Quan sát, ghi nhận đầy đủ tốc độ theo trình tự; nhận xét chính xác, logic, rút ra kết luận phù hợp với định luật I Newton.

1.3. Hoạt động 2.2 – Báo cáo, thảo luận - Định luật I Newton và quán tính

Câu hỏi	CSHV	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1. (N1) Phát biểu Định luật I Newton	N1	Không phát biểu được hoặc phát biểu sai bản chất định luật.	Phát biểu được một phần nội dung định luật, hoặc diễn đạt chưa rõ.	Phát biểu đầy đủ, đúng nội dung định luật	Phát biểu đầy đủ, chính xác, diễn đạt rõ ràng, logic, đúng ngôn ngữ VL.
2. (N1) Phát biểu định nghĩa quán tính	N1	Không phát biểu được hoặc phát biểu sai bản chất	Phát biểu được định nghĩa quán tính dưới sự hỗ trợ của GV nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Tự phát biểu đúng định nghĩa quán tính, ngôn ngữ tương đối chính xác.	Tự phát biểu rõ ràng, chính xác, logic, thể hiện bản chất VL của quán tính.
3. (T5) Từ TN, rút ra nhận xét về mối quan hệ giữa lực và quán tính	T5	Nhận xét sai hoặc mơ hồ, không phản ánh đúng hiện tượng.	Nhận xét được hiện tượng nhưng thiếu logic hoặc giải thích sơ sài.	Nhận xét đúng và có liên hệ cơ bản với định luật I Newton và quán tính.	Nhận xét đầy đủ, chính xác, chặt chẽ; nêu rõ bản chất mối quan hệ lực – quán tính bằng lập luận khoa học.

4. (T6) Nếu tiến hành thí nghiệm trong thực tế sẽ gặp những khó khăn nào?	T6	Không nêu được khó khăn hoặc nêu chung chung, không sát thực tế.	Nêu được một số khó khăn cơ bản nhưng chưa cụ thể hoặc thiếu chính xác.	Xác định được hầu hết khó khăn thực tế, trình bày tương đối rõ ràng, có căn cứ.	Xác định đầy đủ, chính xác các khó khăn; trình bày rõ ràng, logic, có phân tích nguyên nhân và bối cảnh thực tiễn.
5. (T6) Đề xuất phương án cải tiến thí nghiệm trong điều kiện thực tiễn	T6	Không đề xuất được hoặc đề xuất mơ hồ, không khả thi.	Đề xuất được phương án đơn giản, còn thiếu tính cụ thể hoặc hiệu quả chưa cao.	Đề xuất được phương án khả thi, tương đối hợp lý, có thể cải thiện kết quả TN	Đề xuất phương án cải tiến rõ ràng, sáng tạo, khả thi và hiệu quả; có luận giải khoa học, phù hợp thực tiễn.

1.4. Hoạt động 2.3 Vận dụng định luật I Newton giải quyết các tình huống thực tiễn

Tình huống	CSHV	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1. Đề xuất phương án giữ vật trên xe không bị rơi khi xe trượt xuống mặt phẳng nghiêng; liên hệ thực tế giao thông.	V3, V5	Không đề xuất được phương án hoặc nêu phương án sai; không liên hệ thực tế.	Đề xuất phương án cơ bản, còn sơ sài; liên hệ thực tế còn chung chung, thiếu tính khả thi.	Đề xuất phương án hợp lý, có giải thích dựa trên quán tính; liên hệ thực tế phù hợp, thể hiện hiểu biết cơ bản về an toàn giao thông.	Đề xuất phương án rõ ràng, khả thi, có phân tích khoa học; liên hệ sâu sắc với thực tiễn giao thông và hành vi an toàn, hướng tới phát triển bền vững.
2. Giải thích vì sao hành khách trên ô tô, tàu lượn cao tốc, máy bay	V1	Không giải thích được hoặc giải thích sai hiện tượng. Chưa đưa ra được các	Giải thích được hiện tượng ở mức đơn giản nhưng thiếu lập luận VL rõ	Giải thích đúng hiện tượng dựa trên quán tính và định luật I Newton; lập luận cơ bản,	Giải thích đầy đủ, logic và khoa học; có khả năng mở rộng liên hệ đến an toàn giao thông và

phải thất dây an toàn.		nguyên nhân gây ra một số tai nạn giao thông và chưa lời khuyên	ràng. Đưa ra một số nguyên nhân gây ra một số tai nạn giao thông và đưa ra một số lời khuyên.	tương đối logic. Đưa ra một số nguyên nhân gây ra một số tai nạn giao thông. Đưa ra một số lời khuyên và giải thích nhưng chưa hoàn chỉnh.	phòng tránh tai nạn. Đưa ra một số nguyên nhân gây ra một số tai nạn giao thông. Đưa ra một số lời khuyên và giải thích hoàn chỉnh
3. Giải thích vì sao khi thắng gấp, xe không dừng lại ngay và liên hệ khoảng cách an toàn tối thiểu.	V1, V5	Giải thích sai hoặc không liên hệ được với khoảng cách an toàn.	Giải thích hiện tượng cơ bản nhưng liên hệ khoảng cách an toàn chưa rõ ràng.	Giải thích hiện tượng đúng, liên hệ được khoảng cách an toàn và vận tốc; lập luận tương đối hợp lí.	Giải thích rõ ràng, khoa học, phân tích mối quan hệ giữa tốc độ, quán tính và khoảng cách an toàn; liên hệ thực tế sâu sắc.
4. Hành khách trên xe bus khi xe đột ngột rẽ phải sẽ như thế nào? Giải thích.	V3	Trả lời sai hoặc không giải thích được hiện tượng.	Nhận xét hiện tượng đúng nhưng giải thích sơ sài, thiếu cơ sở VL	Nhận xét và giải thích hợp lí hiện tượng dựa trên quán tính và tác động lực; lập luận cơ bản.	Nhận xét và giải thích đầy đủ, logic, vận dụng kiến thức quán tính và định luật I Newton; phân tích sâu cơ chế VL
5. Giải thích vì sao khi tốc độ càng lớn thì khoảng cách an toàn tối	V3, V5	Không giải thích được hoặc trả lời mơ hồ.	Giải thích hiện tượng cơ bản nhưng còn chung chung; thiếu lập luận khoa học.	Giải thích hợp lí, dựa trên quán tính và quãng đường dừng xe; lập luận tương đối logic.	Giải thích rõ ràng, chặt chẽ, phân tích mối quan hệ giữa vận tốc, quán tính và an toàn giao thông;

thiểu càng tăng.					liên hệ sâu sắc với thực tiễn.
---------------------	--	--	--	--	-----------------------------------

2. Định luật II Newton

2.1. Hoạt động 1.1 và 1.2. Tình huống vấn đề và Đề xuất dự đoán

CS HV	Mức độ biểu hiện			
	4	3	2	1
N3	Mô tả đúng trong cả hai trường hợp: (1) khi khối lượng xe tăng lên và giữ nguyên lực đẩy, tốc độ thay đổi vận tốc chậm; (2) khi giữ nguyên khối lượng và tăng lực đẩy thì tốc độ thay đổi vận tốc nhanh	Mô tả đúng 1 trong 2 trường hợp, trường hợp còn lại sử dụng từ chưa chính xác (vận tốc tăng/ giảm thay vì tốc độ thay đổi vận tốc nhanh/chậm)	Sử dụng từ ngữ mô tả chưa chính xác: (1) vận tốc giảm, (2) vận tốc tăng	Sử dụng từ ngữ mô tả chưa chính xác và mô tả sai trong cả 2 trường hợp: (1) vận tốc tăng; (2) vận tốc giảm
T1	Phát biểu được vấn đề: tốc độ thay đổi vận tốc (hoặc gia tốc) tỉ lệ thuận với lực tác dụng và tỉ lệ nghịch với khối lượng vật	Phát biểu được vấn đề nhưng còn thiếu sót: gia tốc vật thu được tỉ lệ thuận với lực tác dụng (chưa phát hiện quan hệ a và m) hoặc ngược lại	Phát biểu vấn đề chưa rõ ràng: tốc độ vật phụ thuộc vào lực tác dụng và khối lượng	Chưa phát biểu được vấn đề bài học

2.2. Hoạt động 2.1 và 2.2 Đề xuất giải pháp

a. Phiếu học tập số 1

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	T3	Trình bày được trong TN1, để tăng lực tác dụng lên xe ta thêm gia trọng vào quả nặng (được nối với xe trượt qua ròng rọc) và xác định được khối lượng gia trọng tăng thêm sau mỗi lần đo	Trình bày được nhưng chưa rõ ràng cách tăng lực tác dụng, xác định được khối lượng tăng thêm sau mỗi lần đo	Trình bày chưa chính xác cách tăng lực tác dụng lên xe trượt, xác định được khối lượng tăng thêm sau mỗi lần đo	Chưa trình bày được cách tăng lực tác dụng và khối lượng gia trọng tăng thêm sau mỗi lần đo

2	T3	Trình bày đúng công thức xác định vận tốc tức thời của xe trượt khi qua cổng quang điện	Trình bày được công thức nhưng còn một số nhầm lẫn trong cách kí hiệu	Trình bày được công thức nhưng còn một số sai sót	Chưa trình bày được công thức
3	T3	Trình bày đúng công thức xác định gia tốc liên hệ với vận tốc tức thời và thời gian chuyển động giữa hai cổng quang điện	Trình bày được công thức nhưng còn một số nhầm lẫn trong cách kí hiệu	Trình bày được công thức nhưng còn một số sai sót (nhầm lẫn khái niệm t trong công thức)	Chưa trình bày được công thức
4	T3	Tính đúng giá trị v_E , v_F và a từ số liệu trên video	Tính được v_E , v_F và a từ số liệu trên video (nhưng còn sai 1 lỗi trong tính toán)	Tính được v_E , v_F và a từ số liệu trên video (nhưng còn sai 2-3 lỗi trong tính toán)	Chưa tính được hoặc tính sai các giá trị trong bảng
5	T1	Rút ra được nhận xét gia tốc vật thu được tỉ lệ thuận với lực tác dụng khi m không đổi	Rút ra được mối quan hệ phụ thuộc của a và F nhưng chưa xác định quan hệ tỉ lệ thuận (khi m không đổi)	Rút ra được sự phụ thuộc của a và F nhưng chưa xác định quan hệ tỉ lệ thuận (không trình bày được m không đổi)	Chưa rút ra được nhận xét về quan hệ giữa a với F khi m không đổi
II	T4	Lập được bảng giá trị tính đúng v_E , v_F và a từ số liệu trên video	Lập được bảng giá trị tính được v_E , v_F và a từ số liệu trên video (nhưng còn sai 1 lỗi trong tính toán)	Lập được bảng giá trị tính được v_E , v_F và a từ số liệu trên video (nhưng còn sai 2-3 lỗi trong tính toán)	Chưa lập được bảng giá trị hoặc tính sai các giá trị trong bảng

b. Phiếu học tập số 2

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	T3	Trình bày đúng công thức xác định a theo v_E , v_F và s	Trình bày được công thức nhưng còn một số nhầm lẫn trong cách kí hiệu	Trình bày được công thức nhưng còn một số sai sót	Chưa trình bày được công thức
2	T2	Trình bày được dự đoán a tỉ lệ nghịch với m khi F không đổi	Dự đoán được phụ thuộc của a và m nhưng chưa xác định quan hệ tỉ lệ nghịch (khi F không đổi)	Dự đoán sự phụ thuộc a và m nhưng chưa xác định quan hệ tỉ lệ nghịch (không trình bày được F không đổi)	Chưa rút ra được nhận xét về quan hệ giữa a với m khi F không đổi
II	T4	Lập được bảng giá trị tính đúng v_E , v_F và a từ số liệu trên video	Lập được bảng giá trị tính được v_E , v_F và a từ số liệu trên video (nhưng còn sai 1 lỗi trong tính toán)	Lập được bảng giá trị tính được v_E , v_F và a từ số liệu trên video (nhưng còn sai 2-3 lỗi trong tính toán)	Chưa lập được bảng giá trị hoặc tính sai các giá trị trong bảng

2.3. Hoạt động 1 – Tổng kết kiến thức tự học về Định luật II Newton (PHT số 3)

C H	CS HV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N4	Tự so sánh đúng gia tốc của hai xe trong mỗi trường hợp	So sánh đúng gia tốc của hai xe trong mỗi trường hợp dưới sự hỗ trợ của GV	So sánh được gia tốc của hai xe trong mỗi trường hợp nhưng diễn đạt chưa rõ ràng (dưới sự hỗ trợ GV)	Chưa so sánh được gia tốc hai xe trong mỗi trường hợp
2	T4	Tự vẽ đúng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và F trong TN1 và tự rút ra nhận xét về mối quan hệ tỉ lệ thuận của a và F	Vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và F trong TN1 dưới sự hỗ trợ GV và tự rút ra nhận xét nhưng chưa rõ ràng về mối quan hệ của a và F	Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và F trong TN1 dưới sự hỗ trợ GV nhưng còn một số lỗi; và rút ra nhận xét nhưng chưa rõ ràng về mối quan hệ của a và F dưới sự hỗ trợ GV	Chưa vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và F trong TN1; chưa rút ra nhận xét về mối quan hệ của a và F

3	T4	Tự vẽ đúng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và $1/M+m$ trong TN2 và tự rút ra nhận xét về mối quan hệ tỉ lệ nghịch của a và $M+m$	Vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và $1/M+m$ trong TN2 dưới sự hỗ trợ GV và tự rút ra nhận xét nhưng chưa rõ ràng về mối quan hệ của a và $M+m$	Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc a và $1/M+m$ trong TN2 dưới sự hỗ trợ GV nhưng còn một số lỗi; và rút ra nhận xét nhưng chưa rõ ràng về mối quan hệ của a và $M+m$ dưới sự hỗ trợ GV	Chưa vẽ được đồ thị biểu diễn quan hệ a và $1/M+m$ trong TN2; chưa rút ra nhận xét về mối quan hệ của a và $M+m$
4	N4	Tự rút ra được mối liên hệ giữa a , F và m	Rút ra được mối liên hệ giữa a , F và m dưới sự hỗ trợ của GV	Rút ra được mối liên hệ giữa a , F và m dưới sự hỗ trợ GV nhưng còn nhầm lẫn 1 trong 2 mối quan hệ	Chưa rút ra được mối liên hệ giữa a , F và m
	N1	Tự phát biểu, viết đúng biểu thức và nêu đúng đơn vị lực	Phát biểu, viết đúng biểu thức và nêu đúng đơn vị lực dưới sự hỗ trợ của GV	Phát biểu, viết đúng biểu thức dưới sự hỗ trợ của GV; còn nhầm lẫn trong việc xác định đơn vị lực	Chưa phát biểu, viết đúng biểu thức và nêu đúng đơn vị lực
5	N4	Tự suy luận từ ĐL II Newton để rút ra nhận xét về quan hệ giữa quán tính với khối lượng của vật	Suy luận từ ĐL II Newton để rút ra nhận xét về quan hệ giữa quán tính với khối lượng của vật dưới sự hỗ trợ của GV	Suy luận từ ĐL II Newton để rút ra nhận xét về quan hệ giữa quán tính với khối lượng của vật nhưng còn một số nhầm lẫn (hỗ trợ GV)	Chưa suy luận từ ĐL II Newton để rút ra nhận xét về quan hệ giữa quán tính với khối lượng vật
6	N1	Tự định nghĩa đúng khối lượng (trong mối liên hệ với quán tính)	Định nghĩa được khối lượng dưới sự hỗ trợ GV	Định nghĩa được khối lượng nhưng chưa liên hệ với quán tính	Chưa định nghĩa được khối lượng

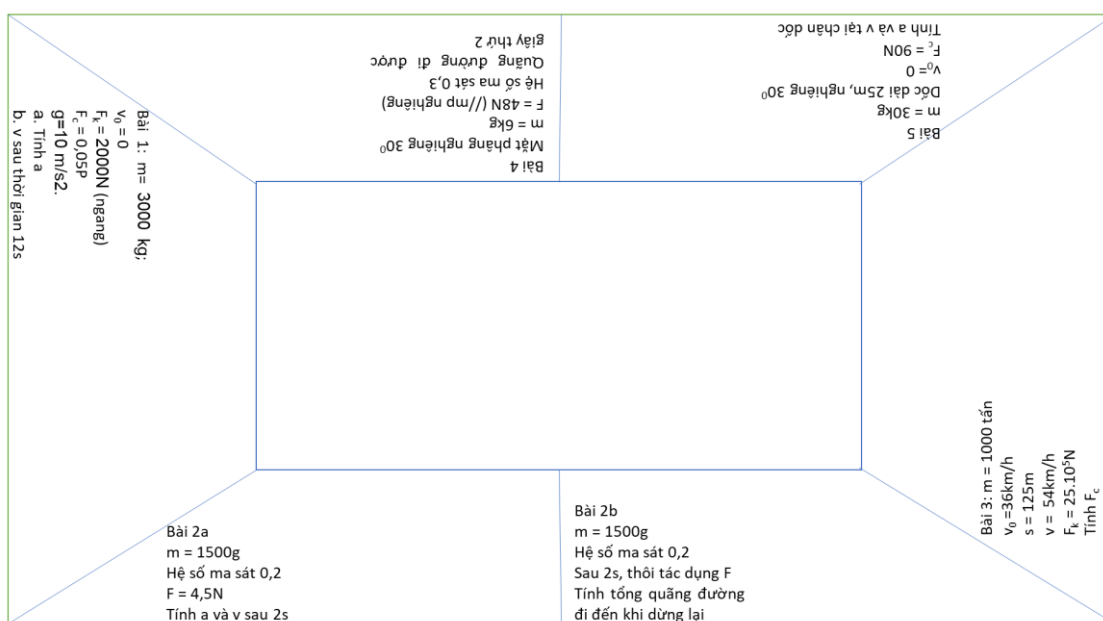
2.4. Hoạt động 3.1. Vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn

a. Phiếu học tập số 4

C H	CS HV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	V1	Tự lựa chọn được phương án đúng và giải thích được các phương án nhiều	Lựa chọn được phương án đúng và giải thích được phương án nhiều dưới sự hỗ trợ của GV	Lựa chọn được phương án đúng dưới sự hỗ trợ của GV nhưng chưa giải thích được phương án nhiều	Chưa chọn được phương án đúng và giải thích được phương án nhiều
2	V1	Tự vận dụng công thức để tính toán và đưa ra đáp án đúng	Vận dụng được công thức dưới sự hỗ trợ của GV để đưa ra đáp án đúng	Vận dụng công thức dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn một số sai sót	Chưa vận dụng được công thức và đưa ra lựa chọn đúng
3	V1	Tự vận dụng công thức để tính toán và đưa ra đáp án đúng	Vận dụng được công thức dưới sự hỗ trợ của GV để đưa ra đáp án đúng	Vận dụng công thức dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn một số sai sót	Chưa vận dụng được công thức và đưa ra lựa chọn đúng
4	V1, N4	Tự vận dụng công thức để tính toán và đưa ra đáp án đúng	Vận dụng được công thức dưới sự hỗ trợ của GV để đưa ra đáp án đúng	Vận dụng công thức dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn một số sai sót	Chưa vận dụng được công thức và đưa ra lựa chọn đúng
5	V1	Tự vận dụng công thức để tính toán và đưa ra đáp án đúng	Vận dụng được công thức dưới sự hỗ trợ của GV để đưa ra đáp án đúng	Vận dụng công thức dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn một số sai sót	Chưa vận dụng được công thức và đưa ra lựa chọn đúng
6	N3, V2	Tự vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích sự khác nhau về chiều dài đường băng của hai sân bay	Vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích sự khác nhau về chiều dài đường băng của hai sân bay nhưng còn diễn đạt chưa rõ ràng	Vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích sự khác nhau về chiều dài đường băng của hai sân bay (dưới sự hỗ trợ của GV) nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Chưa vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích sự khác nhau về chiều dài đường băng của hai sân bay

	V3	Tự đề xuất được phương án có tính khả thi	Đề xuất được phương án nhưng tính khả thi chưa cao	Đề xuất được phương án (dưới sự hỗ trợ của GV) nhưng tính khả thi chưa cao	Chưa đề xuất được phương án
	V4, N4	Tự phân tích giải pháp khả thi để mở rộng đường băng	Tự đề xuất giải pháp nhưng tính khả thi chưa cao	Đề xuất giải pháp dưới sự hỗ trợ của GV	Chưa đề xuất được giải pháp
7	V2	Tự vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích các hiện tượng	Vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích các hiện tượng nhưng còn diễn đạt chưa rõ ràng	Vận dụng kiến thức để phân tích, giải các hiện tượng (dưới sự hỗ trợ của GV) nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Chưa vận dụng kiến thức để phân tích, giải thích các hiện tượng

b. Khăn trải bàn



CS HV	Mức độ biểu hiện			
	4	3	2	1
V1	Tự phân tích, vẽ hình, luận giải theo trình tự và giải đúng bài tập	Phân tích, vẽ hình, luận giải theo trình tự và giải đúng bài tập (nhưng còn một số sai sót)	phân tích, vẽ hình, luận giải theo trình tự và giải đúng bài tập dưới sự hỗ trợ của GV	Chưa phân tích, vẽ hình, luận giải và giải được bài tập

3. Định luật III Newton

3.1. Hoạt động 2.1 – Trạm 1 – Tổng kết kiến thức tự học

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1, 2, 3, 4, 5, 6	T2	Tự điền đầy đủ, chính xác các từ còn thiếu vào chỗ trống	Tự điền các từ còn thiếu vào chỗ trống nhưng còn 1 lỗi sai (trong mỗi CH)	Điền các từ còn thiếu vào chỗ trống nhưng còn 2 lỗi sai hoặc 1 lỗi sai (có sự hỗ trợ của GV)	Chưa điền đúng các từ còn thiếu vào chỗ trống

3.2. Hoạt động 2.1 và 2.2 - Thực hiện giải pháp và Báo cáo, kết luận

Nhiệm vụ	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	T4	Tự tiến hành TN, ghi lại kết quả TN và điền vào bảng	Tiến hành TN dưới sự hỗ trợ của GV, ghi kết quả và điền vào bảng	Tiến hành TN dưới sự hỗ trợ của GV, ghi kết quả và điền vào bảng (nhưng còn sai sót)	Chưa tiến hành được TN, không ghi lại được số liệu và điền kết quả
2	N1	Tự vẽ đúng hình biểu diễn hai lực	Vẽ được hình biểu diễn nhưng còn một lỗi nhỏ về điểm đặt hoặc độ lớn	Vẽ được hình biểu diễn nhưng còn lỗi về điểm đặt và độ lớn	Chưa vẽ được hình biểu diễn
	N1	Tự trình bày đầy đủ, chính xác đặc điểm của cặp lực-phản lực	Trình bày được đặc điểm lực-phản lực nhưng còn thiếu một ý	Trình bày được đặc điểm nhưng còn thiếu 2 ý	Chưa trình bày được đặc điểm lực và phản lực
3	N4	Giải thích đầy đủ, chính xác, logic; liên hệ chặt chẽ với Định luật III Newton, có ví dụ rõ ràng	Giải thích hợp lí, liên hệ với Định luật III Newton, nêu được ví dụ minh họa cơ bản	Giải thích được ý kiến ở mức sơ sài, còn thiếu liên hệ với Định luật III Newton	Không giải thích được hoặc giải thích sai bản chất lực

	N4	Xác định đầy đủ, chính xác các lực xuất hiện; nêu rõ điểm đặt, phương, chiều và tính chất của từng lực.	Xác định đúng các lực tác dụng chính, nêu được phương và chiều tương đối chính xác	Xác định được phần lớn các lực nhưng còn sót hoặc nhầm phương, chiều	Xác định sai hoặc thiếu các lực xuất hiện.
	N4	Vẽ chính xác, khoa học, rõ ràng; thể hiện đầy đủ các lực và mối quan hệ lực – phản lực.	Vẽ đúng các lực với phương, chiều và điểm đặt tương đối chuẩn.	Vẽ được hầu hết lực đúng nhưng còn sai sót về điểm đặt hoặc chiều.	Vẽ sai hoặc thiếu các lực, phương và chiều không chính xác.
4	N1	Phát biểu đầy đủ, chính xác, logic; viết biểu thức đúng và giải thích rõ ràng ý nghĩa vật lí.	Phát biểu đầy đủ nội dung định luật và viết đúng biểu thức, diễn đạt rõ ràng cơ bản.	Phát biểu được một phần nội dung định luật hoặc viết biểu thức còn thiếu/chưa chính xác.	Không phát biểu được hoặc phát biểu sai; không viết được biểu thức hoặc viết sai.
	N1	Phân biệt đầy đủ, chính xác, logic; giải thích rõ sự khác nhau bằng ví dụ minh họa cụ thể.	Phân biệt được hai loại lực với hầu hết đặc điểm chính xác, diễn đạt rõ ràng.	Phân biệt được cơ bản nhưng còn thiếu một số đặc điểm quan trọng	Không phân biệt được hoặc nhầm lẫn hai loại lực.

3.3. Hoạt động 2.3: Vận dụng Định luật III Newton

Tình huống	CS HV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
Tình huống 1	V2	Giải thích đủ ý: trong không gian là môi trường không trọng lực, không tồn tại lực hút hay lực đẩy giúp phi hành gia quay về tàu. Người này cần buộc dây giữa mình và tàu để khi	Giải thích nhưng chưa đủ ý: môi trường không gian là môi trường không trọng lực, không có lực kéo người này về tàu.	Chỉ nói được nguyên nhân là sợi dây giúp kéo người này về phi thuyền	Chưa giải thích được tình huống

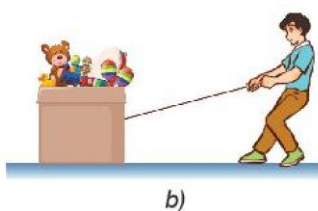
		muốn quay về, người này tác dụng lực vào đầu dây buộc với người, theo ĐL III Newton sẽ xuất hiện phản lực kéo phi hành gia quay về tàu	Cần sử dụng sợi dây để kéo người này về phi thuyền (chưa giải thích về sự xuất hiện lực-phản lực)	nhưng không giải thích	
Tình huống 2	V2	Giải thích đủ ý: khi sử dụng vòi cứu hỏa, nước phun ra từ miệng vòi với lực lớn (về phía trước), khi đó sẽ xuất hiện phản lực tác dụng lên vòi giật lùi về phía người lính. Do đó người lính cần nằm chặt để giữ cho vòi không dịch chuyển sang hướng khác	Giải thích được sự xuất hiện của phản lực nhưng chưa giải thích rõ lực và phản lực có phương chiều như thế nào	Nêu được lí do nằm chặt vòi để khỏi bị chệch hướng do lực tác dụng mạnh nhưng chưa xác định được tính chất lực-phản lực	Chưa giải thích được tình huống
Tình huống 3	V2	Giải thích được đầy đủ ý: khi bước đi, chân người tác dụng lực lên mặt đường hướng về phía sau, xuất hiện phản lực từ mặt đất lên chân người hướng về phía trước (thắng được ma sát với mặt đường) giúp người bước đi về phía trước	Giải thích được sự xuất hiện phản lực (trình bày rõ đặc điểm phản lực) nhưng chưa trình bày được hướng của lực	Nêu được nguyên nhân do phản lực nhưng chưa trình bày được đặc điểm của lực và phản lực	Chưa giải thích được tình huống
Tình huống 4	V2	Giải thích đầy đủ ý: chim thường đập cánh để bay lên. Khi đó, lực từ đôi cánh tác dụng lên không khí có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống; xuất hiện phản lực do không khí tác dụng lên cánh thẳng đứng hướng lên; giúp chim bay lên	Giải thích nhưng chưa đủ ý: xác định chưa đầy đủ phương/chiều của lực hoặc phản lực	Chỉ trình bày được chim đập cánh để bay lên nhưng chưa trình bày đặc điểm lực và phản lực	Chưa trả lời được tình huống

4. Trọng lực – Lực căng dây

4.1 Hoạt động 1.1 – Tình huống đặt vấn đề

PHIẾU HỌC TẬP HOẠT ĐỘNG 1.1

Câu 1 (T1): Các tình huống dưới đây liên quan đến loại lực nào?



Câu 2 (N3): Em hãy chỉ ra những hình vẽ liên quan đến trọng lực và lực căng dây.

Câu 3 (T1): Em hãy kể thêm các tình huống xuất hiện hai loại lực này trong thực tế.

Câu trả lời dự kiến - HOẠT ĐỘNG 1.1

Câu 1:

- + Hình a: người đang kéo và giữ cho điều bay gồm: lực căng của dây, lực kéo của tay người.
- + Hình b: người kéo thùng đồ chơi gồm: trọng lượng của thùng đồ chơi tác dụng lực ép lên mặt sàn, lực căng của sợi dây, lực ma sát giữa thùng đồ chơi và mặt sàn.
- + Hình c: người đang chèo thuyền gồm: trọng lượng của hệ người và thuyền tác dụng lực ép lên nước, lực cản của nước, lực nâng của nước lên thuyền.
- + Hình d: người đánh cầu lông bay được do lực căng của dây vợt tác dụng vào quả cầu.

Câu 2:

- + Hình a, d: liên quan đến lực căng dây.
- + Hình c: liên quan đến trọng lực.
- + Hình b: liên quan đến trọng lực và lực căng dây.

Câu 3:

- + Tình huống xuất hiện trọng lực: tuyết rơi, mưa, thủy triều, thiên thạch rơi vào trái đất,...

1.2. Hoạt động 1.2. Đặt câu hỏi/ Phát biểu vấn đề

Quan sát một quả cầu treo yên trên dây và trả lời các câu hỏi sau:

1. (T2) Khi vật treo yên, lực nào giữ cho vật đứng yên?
2. (T2) Em hãy dự đoán hướng và độ lớn của lực căng dây tác dụng lên quả cầu?

Câu hỏi	CSHV	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1	T2	Không xác định được hoặc xác định sai các lực	Xác định được 1 lực đúng nhưng thiếu hoặc sai hướng	Xác định đúng 2 lực (trọng lực và lực căng dây) nhưng chưa xác định hướng	Xác định đúng 2 lực, nêu rõ điểm đặt, phương và chiều chuẩn xác
2	T2	Không dự đoán hoặc	Dự đoán được nhưng thiếu	Dự đoán đúng hướng và độ	Dự đoán đúng hướng, độ lớn

		dự đoán sai hoàn toàn	một yếu tố (phương hoặc chiều)	lớn cơ bản, chưa nêu được mối quan hệ $T = P$	$(T = P)$, có giải thích dựa trên cân bằng lực
--	--	-----------------------	--------------------------------	---	---

1.3. Hoạt động 2.1 và 2.2 – Thực hiện giải pháp và báo cáo, thảo luận

a. Phiếu học tập số 1

C H	CS HV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N1	Tự trình bày đúng các lực tác dụng lên vật, đặc điểm của hai lực cân bằng	Trình bày được các khái niệm nhưng còn sai sót ít	Trình bày được các khái niệm nhưng còn sai sót nhiều/ Trình bày được nhờ sự hướng dẫn, hỗ trợ của GV nhưng còn sai sót ít	Chưa trình bày được hoặc trình bày sai
	N3	Tự chứng minh phương của trọng tâm G một cách hoàn chỉnh	Chứng minh được phương của trọng tâm nhưng còn sai sót ít	Chứng minh được nhưng còn sai sót nhiều/ Chứng minh được nhờ sự hỗ trợ của GV nhưng còn sai sót ít	Chưa thiết lập được kiến thức hoặc thiết lập sau
2	T4	Tự thực hiện hoàn chỉnh thí nghiệm	Tự thực hiện được thí nghiệm nhưng còn sai sót ít	Tự thực hiện được một số công đoạn/ thực hiện được thí nghiệm dưới sự hỗ trợ của GV	Chưa thực hiện được thí nghiệm
	T5	Tự tiến hành TN xác định trọng tâm, quan sát kết quả và rút ra nhận xét chính xác, đầy đủ	Tự tiến hành TN, quan sát kết quả và rút ra nhận xét tương đối chính xác (trình bày còn lúng túng)	Thực hiện TN dưới sự hỗ trợ của giáo viên, thu được kết quả nhưng chưa hoàn thiện; nhận xét còn chưa rõ ràng hoặc thiếu đầy đủ.	Không tự thực hiện được TN, không quan sát được kết quả và không rút ra được nhận xét.
3	T5	Tự rút ra nhận xét đầy đủ, hoàn chỉnh về trọng tâm của các vật phẳng có dạng đối xứng	Tự rút ra được nhận xét nhưng còn 1 sai sót	Rút ra được nhận xét dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn 1-2 sai sót	Chưa rút ra được nhận xét đầy đủ và chính xác

	T6	Nêu đầy đủ các hạn chế chính, giải thích rõ ràng và đề xuất hướng cải thiện TN	Nêu được ít nhất 2 hạn chế, giải thích hợp lý nhưng chưa sâu	Nêu được 1 hạn chế cơ bản nhưng chưa giải thích rõ	Không nêu được bất kỳ hạn chế nào
--	----	--	--	--	-----------------------------------

b. Phiếu học tập số 2

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	T1	Tự phát hiện vấn đề (trọng lực)	Phát hiện được vấn đề nhưng chưa gọi tên đúng trọng lực	Phát hiện vấn đề dưới sự hỗ trợ của GV	Chưa phát hiện được vấn đề
2	N1	Tự trình bày đầy đủ, chính xác kiến thức	Trình bày được kiến thức nhưng còn sai sót ít	Trình bày được kiến thức nhưng còn sai sót nhiều/ Trình bày được nhờ sự hướng dẫn, hỗ trợ của GV nhưng còn sai sót ít	Chưa trình bày được hoặc trình bày sai khái niệm
3	N2	Tự thiết lập biểu thức một cách hoàn chỉnh	Thiết lập được biểu thức nhưng còn sai sót ít	Thiết lập biểu thức được nhưng còn sai sót nhiều/ Thiết lập được nhờ sự hỗ trợ của GV nhưng còn sai sót ít	Chưa thiết lập được kiến thức hoặc thiết lập sau
4	N4	Tự giải thích đầy đủ mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng; nhận ra được sai lầm và tự điều chỉnh trong nhận thức	Giải thích tương đối đầy đủ mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng; nhận ra và chỉnh sửa được nhận thức dưới sự hỗ trợ của GV	Giải thích (chưa đầy đủ) mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng; nhận ra điểm sai trong nhận thức nhưng chưa có biện pháp khắc phục	Chưa giải thích được mối liên hệ giữa trọng lượng và khối lượng bằng ngôn ngữ VL
5	V1	Lập luận, phân tích để giải	Giải được bài tập nhưng sai sót ít	Giải được một phần bài tập/ vận dụng được công	Chưa giải được bài tập

		được bài tập và đúng kết quả		thức nhưng sai đáp số	
	N1	Tự biểu diễn đầy đủ, chính xác kiến thức	Biểu diễn được kiến thức nhưng còn sai sót ít	Biểu diễn được kiến thức nhưng còn sai sót nhiều	Chưa trình bày được hoặc trình bày sai
6	V1	Lập luận, phân tích để giải được bài tập và đúng kết quả	Giải được bài tập nhưng sai sót ít	Giải được một phần bài tập/ vận dụng được công thức nhưng sai đáp số	Chưa giải được bài tập
	N1	Tự trình bày đầy đủ, chính xác các khái niệm	Trình bày được các khái niệm nhưng còn sai sót ít	Trình bày được các khái niệm nhưng còn sai sót nhiều	Chưa trình bày được hoặc trình bày sai

c. Phiếu học tập số 3

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N1	Tự phát hiện đúng các trường hợp xuất hiện lực căng	Phát hiện (như chưa đủ) trường hợp xuất hiện lực căng	Phát hiện được dưới sự hỗ trợ của GV nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Chưa phát hiện được trường hợp xuất hiện lực căng
	N3	Tự trình bày đầy đủ, chính xác các đặc điểm	Trình bày được các đặc điểm nhưng còn sai sót ít	Trình bày được các đặc điểm nhưng còn sai sót nhiều/	Chưa trình bày được hoặc trình bày sai
	N1	Nêu đúng, đầy đủ và rõ ràng 3 đặc điểm; giải thích hợp lí và có thể minh họa bằng hình vẽ	Nêu đúng cả 3 đặc điểm (phương, chiều, điểm đặt) nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Nêu được 1–2 đặc điểm cơ bản nhưng chưa đầy đủ hoặc thiếu chính xác	Không nêu được hoặc nêu sai phương, chiều, điểm đặt của lực căng dây
2	N1	Nêu đúng, đầy đủ và rõ ràng 3 đặc điểm; giải thích hợp lí và	Nêu đúng cả 3 đặc điểm (phương, chiều, điểm đặt) nhưng	Nêu được 1–2 đặc điểm cơ bản nhưng chưa đầy đủ	Không nêu được hoặc nêu sai phương, chiều, điểm đặt

		có thể minh họa bằng hình vẽ	diễn đạt chưa rõ ràng	hoặc thiếu chính xác	của lực căng dây
--	--	------------------------------	-----------------------	----------------------	------------------

1.4. Hoạt động 2.3. Vận dụng

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N1	Tự biểu diễn chính xác, rõ ràng, phương và chiều của lực	Biểu diễn được phương và chiều của lực nhưng còn sai sót ít	Tìm được từ khóa, sử dụng các thuật ngữ khoa học nhưng chưa biểu diễn hoàn chỉnh	Chưa biểu diễn được hoặc mô tả sai
	V1	Xác định chính xác lực căng lớn nhất, so sánh rõ ràng với giới hạn; kết luận đúng, giải thích logic và có thể liên hệ thực tiễn	Xác định được lực căng lớn nhất, so sánh với giới hạn và đưa ra kết luận hợp lý nhưng thiếu giải thích	Xác định được 1 lực căng và so sánh sơ bộ với giới hạn nhưng thiếu rõ ràng; kết luận còn mơ hồ	Không xác định được lực căng hoặc không so sánh với giới hạn; kết luận sai hoặc không có kết luận
2	V2	Xác định đầy đủ, chính xác các lực; viết đúng và đủ điều kiện cân bằng, lập các phương trình hình chiếu rõ ràng, suy luận hợp lý và trình bày mạch lạc	Xác định đúng các lực tác dụng, viết đúng các điều kiện cân bằng cơ bản và hình chiếu của lực nhưng còn thiếu bước suy luận hoặc chưa thật rõ ràng	Xác định được một phần lực tác dụng và viết được 1 điều kiện cân bằng nhưng chưa đầy đủ hoặc còn sai sót	Không xác định được các lực tác dụng hoặc không lập được điều kiện cân bằng

5. Lực ma sát

5.1. Hoạt động tổng kết kiến thức tự học

C H	CS H V	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N1	Tự lựa chọn đúng đáp án	Lựa chọn đúng đáp án có sự hỗ trợ của GV	Vẫn còn một số nhầm lẫn sau sự hỗ trợ của GV	Không lựa chọn được phương án đúng
2	N1	Tự xác định đúng loại lực ma sát trong mỗi trường hợp	Tự xác định đúng lực ma sát xuất hiện ở 1 trong 2 trường hợp	Xác định đúng lực ma sát (1 trong 2 trường hợp) khi có sự hỗ trợ của GV	Không xác định được loại lực ma sát trong cả hai trường hợp

5.2. Hoạt động 2.1 và 2.2 – Thực hiện giải pháp và Báo cáo, thảo luận

a. Phiếu học tập số 1

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
Nhiệm vụ 1					
1.3a	N3	Tự trình bày đầy đủ, chính xác các lực tác dụng lên khối gỗ đứng yên	Tự trình bày nhưng chưa đầy đủ các lực tác dụng lên khối gỗ đứng yên	Trình bày các lực tác dụng lên khối gỗ dưới sự hỗ trợ GV nhưng trình bày chưa rõ ràng	Không trình bày được các lực tác dụng lên khối gỗ
1.3a	T2	Tự đưa ra dự đoán đúng về phương và chiều lực ma sát	Tự đưa ra dự đoán đúng về phương hoặc chiều của lực ma sát	Đưa ra dự đoán dưới sự hỗ trợ GV nhưng trình bày chưa rõ ràng	Không đưa ra được dự đoán về phương và chiều lực ma sát
1.3b, c	T4	Tự thực hiện thí nghiệm xác định được số chỉ lực kế trong mỗi trường hợp	Tự thực hiện thí nghiệm nhưng còn một số sai sót trong cách đọc số liệu	Thực hiện thí nghiệm dưới sự hỗ trợ của GV	Không thực hiện được thí nghiệm để thu thập số liệu
1.3b, c	T5	Trình bày được cách thức tiến hành, kết quả phù hợp	Trình bày được kết quả nhưng chưa trình bày rõ	Trình bày được kết quả nhưng còn một số sai sót	Không trình bày được kết quả thí nghiệm

			ràng cách thức tiến hành	ở số liệu thu thập	
1.4	T6	Tự đánh giá và rút ra kết luận phù hợp	Tự rút ra kết luận về lực ma sát nhưng chưa đánh giá được quá trình thực hiện	Rút ra kết luận nhưng còn một số sai sót ở kết quả, chưa đánh giá thực hiện	Không rút ra được kết luận và đánh giá quá trình thực hiện
Nhiệm vụ 2					
1,2,3	N2	Nêu đầy đủ lực tác dụng, giải thích rõ bản chất vật lí, phân biệt được ma sát nghỉ và trượt, trình bày logic và có thể liên hệ thực tế	Nêu đúng lực tác dụng và giải thích hiện tượng cơ bản, liên hệ được lực ma sát nghỉ – trượt	Nêu được lực tác dụng hoặc hiện tượng nhưng chưa giải thích đúng bản chất	Không nêu được hoặc nêu sai lực tác dụng và hiện tượng

b. Phiếu học tập số 2

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
3	T4	Tự thực hiện TN xác định được số chỉ lực kế trong mỗi trường hợp	Tự thực hiện TN nhưng còn một số sai sót trong cách đọc số liệu	Thực hiện TN dưới sự hỗ trợ của GV	Không thực hiện được TN để thu thập số liệu
3	T5	Tự vẽ đúng đồ thị biểu diễn	Tự vẽ đồ thị nhưng còn một số sai sót trong tỉ lệ	Vẽ được đồ thị dưới sự hướng dẫn của GV nhưng chưa chia tỉ lệ rõ ràng	Không vẽ được đồ thị
3	T6	Tự đánh giá và rút ra kết luận phù hợp	Tự rút ra kết luận về lực ma sát nhưng chưa đánh giá được quá trình thực hiện	Rút ra kết luận nhưng còn một số sai sót ở kết quả, chưa đánh giá thực hiện	Không rút ra được kết luận và đánh giá quá trình thực hiện

5.3. Hoạt động 2.3. Vận dụng

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
3	V1	Chọn đúng, giải thích đầy đủ bằng công thức $F_{ms} = \mu mg$, lập luận logic và liên hệ được với thực tế	Chọn đúng phương án và giải thích cơ bản rằng lực ma sát trượt không phụ thuộc vận tốc	Chọn đúng hoặc sai nhưng giải thích còn mơ hồ, chưa nêu công thức	Chọn sai phương án và không giải thích được lý do
9	V1	Chọn đúng, giải thích đầy đủ bằng Định luật I Newton, nêu rõ $F_{ms} = F_d = 300N$ và có thể liên hệ thực tế	Chọn đúng và giải thích được rằng lực ma sát cân bằng lực đẩy khi vật chuyển động thẳng đều	Chọn đúng hoặc sai nhưng giải thích sơ sài, chưa liên hệ với chuyển động thẳng đều	Chọn sai phương án và không giải thích được lý do
10	V1	Tính đúng toàn bộ, trình bày rõ ràng từng bước, lập luận theo Định luật II Newton và có thể liên hệ thực tiễn	Tính đúng các bước cơ bản (lực ma sát, lực hợp, gia tốc) nhưng trình bày chưa mạch lạc	Xác định được công thức cơ bản nhưng tính toán còn thiếu bước hoặc sai một phần	Không biết áp dụng công thức hoặc tính sai hoàn toàn
11	V2	Nêu đúng, giải thích đầy đủ và rõ ràng vai trò của ma sát, liên hệ được với hiện tượng thực tế hoặc an toàn khi di chuyển/nâng tạ	Nêu được vai trò của ma sát trong từng tình huống và giải thích cơ bản	Chỉ nêu hiện tượng thực tế mà chưa giải thích được vai trò của ma sát	Không nêu được vai trò của ma sát hoặc trả lời sai hoàn toàn
12	V3	Đưa ra ví dụ đa dạng, phân loại rõ ràng (cản trở/thúc đẩy/thể thao), giải thích logic và liên hệ thực tiễn phong phú	Đưa ra được ≥ 2 ví dụ cho mỗi loại, giải thích đúng vai trò của ma sát trong từng tình huống	Đưa ra 1–2 ví dụ đúng nhưng chưa phân loại hoặc giải thích rõ vai trò của ma sát	Không đưa ra được ví dụ hoặc nêu sai bản chất vai trò của ma sát

6. Lực cản – Lực nâng

6.1. Hoạt động 1.3 – Thu thập và xử lý thông tin

Câu 1(N3, N5): Trong 3 tình huống thực tiễn sau:

- Một người nhảy dù từ trên cao.
 - Máy bay đang cất cánh.
 - Tàu ngầm đang lặn xuống biển.
- a. Em hãy vẽ sơ đồ các lực tác dụng lên mỗi vật trong 3 tình huống trên
 - b. Hãy chỉ ra lực nào là **lực cản**, lực nào là **lực nâng**, và lực nào là **trọng lực**
 - c. Nêu nhận xét chung về hướng tác dụng của các lực này.

Câu 2 (T2): Hãy **đề xuất dự đoán hoặc giả thuyết** về sự thay đổi lực cản hoặc lực nâng trong các tình huống sau:

- a. Nếu thay đổi **hình dạng vật** (ví dụ: thân máy bay thon dài hơn).
- b. Nếu thay đổi **diện tích tiếp xúc** với chất lưu (ví dụ: mở rộng cánh dù).
- c. Nếu tăng **tốc độ chuyển động** của vật trong chất lưu.

Đáp án gợi ý

a. Thay đổi hình dạng vật: Vật thon dài, khí động học tốt → giảm lực cản, lực nâng ổn định hơn.

b. Thay đổi diện tích tiếp xúc: Diện tích lớn (mở rộng cánh dù) → lực cản hoặc lực nâng tăng.

c. Tăng tốc độ chuyển động: Lực cản tăng theo tốc độ, lực nâng cũng tăng đối với máy bay.

CH	CSHV	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N3, N4	Vẽ đúng và rõ ràng cả 3 sơ đồ, xác định chính xác các lực, nêu nhận xét chung đúng và khái quát hóa hướng tác dụng của các lực	Vẽ đúng sơ đồ ≥ 2 tình huống, xác định được lực cản, lực nâng, trọng lực; nhận xét còn đơn giản	Vẽ đúng sơ đồ 1 tình huống, nêu được 1–2 lực cơ bản	Không vẽ được hoặc vẽ sai hầu hết các lực
2	T2	Nêu đúng, đầy đủ dự đoán cho cả 3 tình huống, lập luận khoa học rõ ràng, có thể liên hệ thực tế	Nêu đúng dự đoán cho 2–3 trường hợp, có giải thích cơ bản	Nêu được dự đoán nhưng chỉ đúng 1 trường hợp	Không nêu được dự đoán hợp lý

6.2. Hoạt động 2.1 – Tìm hiểu về lực cản của chất lưu

C H	CS H V	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N3	Tự đưa ra được các ví dụ trong thực tế về sự tồn tại của lực nâng và giải thích hoàn chỉnh	Đưa ra được các ví dụ trong thực tế về sự tồn tại của lực nâng nhưng chưa giải thích hoàn chỉnh	Đưa ra được ví dụ dưới sự hỗ trợ của giáo viên	Chưa đưa ra được ví dụ và giải thích
2	N1	Tự trình bày, đầy đủ chính xác khái niệm chất lưu.	Tự trình bày khái niệm chất lưu nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Trình bày khái niệm dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn sai sót ít	Chưa trình bày được khái niệm chất lưu
3	N1	Tự trình bày, đầy đủ chính xác phương, chiều lực cản của chất lưu.	Tự trình bày phương, chiều lực cản của chất lưu nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Trình bày phương, chiều lực cản của chất lưu dưới sự hỗ trợ của GV nhưng còn sai sót ít	Chưa trình bày được phương, chiều lực cản của chất lưu
4	T4	Tự thực hiện TN để rút ra kết luận về phương, chiều của lực cản chất lưu, yếu tố ảnh hưởng tới lực cản của chất lưu.	Tự thực hiện TN nhưng kết luận rút ra chưa đầy đủ, diễn đạt chưa rõ ràng	Thực hiện TN dưới sự hỗ trợ của GV, diễn đạt chưa rõ ràng kết luận	Không thực hiện được TN để rút ra kết luận
5	N3	Chọn đúng đáp án, giải thích đầy đủ cơ sở khoa học, liên hệ thực tiễn bởi lợi rõ ràng	Chọn đúng đáp án và giải thích được một phần lý do	Chọn đúng đáp án nhưng không giải thích	Chọn đáp án sai, không giải thích được

6.3. Hoạt động 2.1 – Tìm hiểu về lực nâng của chất lưu

C H	CS H V	Mức độ biểu hiện			
		4	3	2	1
1	N3	Mô tả chính xác hiện tượng tờ giấy	Mô tả hiện tượng tương đối chính	Mô tả hiện tượng chưa rõ	Mô tả sai hiện tượng hoặc

		bay lên/cong lên; giải thích rõ ràng đây là biểu hiện của lực nâng và liên hệ với chênh lệch áp suất hai mặt giấy	xác; xác định được là lực nâng nhưng giải thích còn thiếu chi tiết	ràng; xác định lực nâng nhưng không giải thích được	nhầm lẫn lực nâng/lực cản
	T4	Thực hiện TN thành công, thao tác đúng quy trình; quan sát chính xác và rút ra nhận xét đầy đủ, đúng bản chất hiện tượng	Thực hiện được TN; quan sát và rút ra nhận xét cơ bản đúng nhưng chưa đầy đủ	Thực hiện TN có sai sót nhỏ; quan sát chưa đầy đủ, nhận xét còn thiếu hoặc chưa rõ ràng	Không tự thực hiện được TN hoặc quan sát sai, không rút ra được nhận xét
2	N1	Tự xác định được lực đẩy Archimede có phải lực nâng hay không	Tự xác định lực đẩy Archimede có phải lực nâng hay không nhưng diễn đạt chưa rõ ràng	Xác định được lực đẩy Archimede có phải lực nâng hay không dưới sự hỗ trợ của GV	Chưa xác định được lực đẩy Archimede có phải lực nâng hay không
3	N3	Mô tả chính xác các lực tác dụng (trọng lực, lực nâng, lực cản, lực căng dây) và giải thích rõ ràng cơ chế cân bằng giúp điều bay ổn định	Mô tả tương đối chính xác các lực và giải thích cơ bản hiện tượng điều bay	Mô tả được một số lực tác dụng nhưng chưa đầy đủ hoặc còn nhầm lẫn	Mô tả sai hiện tượng hoặc không xác định đúng các lực tác dụng
4	N1	Tự giải thích đầy đủ sự khác nhau giữa lực cản và lực nâng; nhận ra được sai lầm và tự điều chỉnh trong nhận thức	Giải thích đầy đủ sự khác nhau giữa lực cản và lực nâng dưới sự hỗ trợ của GV; nhận ra và điều chỉnh sai lầm trong nhận thức	Giải thích chưa đầy đủ sự khác nhau giữa lực cản và lực nâng; còn nhầm lẫn về tác dụng của lực cản và lực nâng	Không giải thích được sự khác nhau giữa lực cản và lực nâng; nhầm lẫn về tác dụng của lực
5, 6	N4	Trả lời chính xác lực nâng khi máy bay/chim bay lên;	Xác định đúng lực nâng và yếu tố làm dù hạ chậm; giải	Nêu được lực nâng hoặc yếu tố làm dù hạ	Trả lời sai hoặc không đưa ra được câu trả lời;

		giải thích được cơ chế hình thành lực nâng. Với câu hỏi về dù, xác định đúng yếu tố ảnh hưởng và giải thích hợp lý tại sao làm dù hạ chậm hơn.	thích cơ bản nhưng còn thiếu chi tiết hoặc chưa đầy đủ về cơ chế lực.	chậm nhưng giải thích mơ hồ, thiếu căn cứ khoa học.	không giải thích được mối quan hệ giữa lực và chuyển động.
--	--	--	---	---	--

PHỤ LỤC XIII
DỮ LIỆU PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH

1. Công cụ thu thập dữ liệu phân tích định tính



Hình 1. Mã QR về công cụ thu thập dữ liệu định tính

2. Dữ liệu ghi âm phỏng vấn ý kiến học sinh



Hình 2. Mã QR về dữ liệu ghi âm phỏng vấn học sinh

3. Mô tả đặc điểm các trường hợp phỏng vấn

Bảng 1. Mô tả đặc điểm các trường hợp nghiên cứu điển hình

STT	Tên	Giới tính	Điểm mạnh/yếu	Ý kiến	Nhóm NC
1	N.A.N	Nữ	- Học lực khá - Điểm mạnh: tích cực tham gia HĐ nhóm - Hạn chế trong việc tổng kết kiến thức và phân phối thời gian tự	- Hơi ngại về thuyết trình - Sau quá trình học, nhận thức sự hiệu quả và hiểu bài	(1)

			học, kỹ năng quản lý nhóm còn hạn chế	- Tự trình bày, nêu ý kiến cá nhân, không bị nghe giảng 1 chiều - Phát triển tư duy khoa học, giải quyết vấn đề và vận dụng kiến thức vào thực tiễn - Tự tìm hiểu thông tin - Phát triển năng lực giao tiếp - Khó khăn khi chuẩn bị bài vì hàm lượng kiến thức nhiều - Đề xuất: đặt câu hỏi cho GV hoặc trao đổi cùng bạn - Cung cấp khung HĐ chi tiết để hướng dẫn HS từng bước	
2	N.Đ.H	Nam	Học lực Khá - Điểm mạnh: Đặt câu hỏi giúp tìm hiểu kiến thức bài học, tự tin, chủ động làm việc nhóm, thực hành thực nghiệm - Hạn chế trong việc phân phối thời gian tự học	- Giúp bản thân tự giác học tập - Tự tìm hiểu bài trước ở nhà và trao đổi, bắt kịp tiến độ bài học - Thảo luận sôi nổi - Giúp tư duy phát triển vì phải tìm hiểu, chuẩn bị bài trước, đặt câu hỏi, giải quyết vấn đề, chia sẻ và hợp tác - Vận dụng kiến thức vào thực tiễn - Khó khăn: không có GV giảng bài nên cần tự giác, tự lực - Giải pháp: Học nhóm, trao đổi và chia sẻ cùng các bạn để giải đáp thắc mắc	(2)

3	T.N.B.N	Nam	Học lực Khá - Điểm mạnh: Làm việc nhóm tích cực, quản lý nhóm và phân chia nhiệm vụ rõ ràng, ham thích TN	- Tự chủ trong việc học vì xem trước bài ở nhà - Tăng tương tác với bạn bè - Làm việc nhóm - Được dùng video để xem những chỗ chưa hiểu - Tư duy khoa học: chủ động khám phá, đặt câu hỏi và phân tích vấn đề - Thảo luận nhóm và thực hiện TN đơn giản tự tạo - Vận dụng kiến thức vào thực tiễn - Khó khăn: thiếu kỉ luật khi tự học tại nhà, khi tự học không có GV thì còn chỗ chưa hiểu bài - Đề xuất: ghi lại câu hỏi và trao đổi với GV và nhóm; lập kế hoạch tự học để quản lý thời gian	(2)
4	G.C	Nam	Học lực Khá - Điểm mạnh: vận dụng kiến thức vào thực tiễn, nắm vững kiến thức VL - Hạn chế: Quản lý thời gian tự học	- Giúp chủ động trong tìm hiểu kiến thức trước khi đến lớp, được giải quyết vấn đề cùng thầy cô và bạn bè; thảo luận và làm bài tập tại lớp - Tăng tương tác trên lớp thay vì chỉ nghe giảng; làm việc nhóm, vận dụng thực tiễn - Giúp nhớ bài lâu - HD hiệu quả: làm việc nhóm - Khó khăn: quản lý thời gian tự học chưa tốt, chưa chuẩn bị kịp	(3)

				- Đề xuất: lên kế hoạch học tập rõ ràng, xem video bài giảng trước	
5	G.K	Nữ	Học lực Khá - Điểm mạnh: Thường xuyên tham gia HĐ tự học, đặt câu hỏi với GV, HĐ nhóm – đặc biệt là các HĐ TN hiệu quả	- Mô hình giúp chủ động hơn, chuẩn bị bài ở nhà, hiểu sâu hơn bài qua video và thông tin tự tìm trước khi đến lớp - Theo tiến độ học tập của bản thân - HĐ thực hành, vận dụng kiến thức giải quyết tình huống giúp phát triển tư duy - HĐ nhóm, chuẩn bị slide thuyết trình rất hiệu quả - Khó khăn: Thời gian tự học khó tự quản lí - Đề xuất: Lên kế hoạch tự học hiệu quả - GV cung cấp thêm nhiều thông tin để mở rộng kiến thức	(2)
6	B.N	Nữ	Học lực Khá - Điểm mạnh: Tự học tích cực, thảo luận nhóm hiệu quả, trao đổi và giải đáp thắc mắc với GV và bạn cùng nhóm - Hạn chế: Cần dành nhiều thời gian để luyện tập, củng cố kiến thức, còn nhầm lẫn trong một số kiến thức	- Thích thú, chủ động tìm hiểu kiến thức trước ở nhà, lên lớp được HĐ nhóm, thảo luận, làm bài tập và giải đáp chỗ chưa hiểu - Học theo tốc độ riêng, xem lại video củng cố kiến thức - Giúp nắm kiến thức trước ở nhà, trên lớp được giải đáp thắc mắc - Hiệu quả: HĐ thảo luận nhóm, giải quyết tình huống	(1)

				- Khó khăn: Phải tự học, ôn tập củng cố thường xuyên - Đề xuất: Lập thời gian biểu rõ ràng, dành thời gian để xem video bài giảng trước khi đến lớp - Thiết kế bài giảng ngắn gọn, sinh động, dễ hiểu, thêm hình ảnh và thí nghiệm minh họa để HS dễ hình dung	
7	T.H	Nữ	Học lực Khá - Điểm mạnh: Thảo luận, trình bày quan điểm cá nhân, nắm vững kiến thức VL - Hạn chế: Thời gian tự học chưa cao	- Mô hình mới mẻ, khác mô hình truyền thống - Chủ động trong việc học trên lớp vì được dành thời gian tìm hiểu trước ở nhà - Tài liệu học trước ở nhà khá nhiều, chuẩn bị không kịp - Thích được thảo luận và trình bày ý kiến của mình giúp học sâu và hiểu bài hơn - Rèn luyện được tư duy, cách đặt câu hỏi và giải quyết vấn đề; vận dụng KT vào giải quyết tình huống thực tiễn giúp hiểu rõ bản chất của các hiện tượng VL - Khó khăn: phải có kỉ luật và chủ động, không đủ thời gian chuẩn bị bài - Cần phân chia thời gian tự học, ghi chú lại các việc còn chưa hiểu	(3)

				- Cung cấp tài liệu học trước ở nhà ngắn gọn, dễ hiểu; kết hợp video minh họa	
8	T.T	Nữ	Học lực Khá - Điểm mạnh: HĐ nhóm, thảo luận, tự tin trả lời câu hỏi - Hạn chế: Nhầm lẫn trong một số nội dung kiến thức, đôi lúc mất tập trung	- Giúp tập trung vào bài hơn, hiểu bài hơn - Thích: HĐ nhóm, thảo luận nhóm, trò chơi, trả lời câu hỏi - Nhiều lúc mất tập trung trong HĐ nhóm - hiệu quả trong việc vận dụng kiến thức VL vào thực tiễn - Khó khăn: tự giác học tập, chưa chuẩn bị bài kỹ - Đề xuất: Tự giác, hỏi ý kiến thầy cô để định hướng, giúp tự giác, tập trung - Tăng cường trò chơi, HĐ nhóm, cạnh tranh giữa các nhóm	(1)
9	T.N	Nữ	Học lực Giỏi - Điểm mạnh: thảo luận và nêu ý kiến liên quan đến bài học, nhận thức kiến thức VL tốt (thể hiện qua HĐ tự học) - Hạn chế: quản lý HĐ nhóm chưa hiệu quả	- Hào hứng, chủ động trong học tập, chuẩn bị bài trước ở nhà, tăng tính tự giác - Giúp giao tiếp, thảo luận sâu - Tìm hiểu kiến thức trước ở nhà - Có nền tảng kiến thức trước ở nhà giúp HĐ tại lớp tốt hơn, vận dụng kiến thức giải quyết vấn đề - Thích HĐ tự tìm hiểu kiến thức tại nhà - Khó khăn: khi mới làm quen với mô hình cảm	(3)

				thấy lượng công việc chuẩn bị trước khá nhiều - Cần chuẩn bị tài liệu ngắn gọn dễ hiểu, cô đọng kiến thức để HS dễ củng cố, slide nên áp dụng nhiều thí nghiệm hay video để sinh động hơn - Cần sự phối hợp của GV và HS, đầu tư về học liệu và công nghệ	
--	--	--	--	---	--

4. Mô tả quá trình học tập của học sinh thuộc các nhóm nghiên cứu

a. Nhóm 3: Nhận thức kiến thức tốt, phát triển tư duy phản biện và giao tiếp

Bảng 2. Mô tả quá trình học tập các học sinh nhóm 3 (nghiên cứu trường hợp)

Học sinh	Giai đoạn	Mô tả quá trình học tập
T.A	Trước	Nền tảng kiến thức tốt, tự học chủ động. Hoàn thành các PHT trực tuyến đầy đủ, phát hiện vấn đề bài học Các câu hỏi, dự đoán đề xuất phù hợp với vấn đề cần tìm hiểu của bài học (thí nghiệm kiểm chứng ĐL II Newton, thí nghiệm về đặc điểm lực và phản lực).
	Trong	Thảo luận sâu, chuẩn bị bài trước hỗ trợ học trên lớp Dẫn dắt nhóm thảo luận và xây dựng sơ đồ tư duy tổng kết kiến thức sau mỗi bài học
	Sau	Vận dụng kiến thức Ba định luật Newton để giải quyết các tình huống thực tiễn tốt, hoàn thành các PHT sau giờ lên lớp đạt điểm cao
G.C	Trước	Chuẩn bị bài tốt, hiểu nhanh các khái niệm về lực và phản lực. Đề xuất kế hoạch tự học để đảm bảo tiến độ với GV, thường xuyên trao đổi ý kiến thắc mắc với GV
	Trong	Thảo luận và thực hiện thí nghiệm kiểm chứng theo hướng dẫn đã cung cấp ở hoạt động trước khi đến lớp Vận dụng kiến thức giải quyết các hoạt động tại lớp hiệu quả
	Sau	Hoàn thành các PHT sau giờ lên lớp và các bài kiểm tra định kì để thường xuyên luyện tập và củng cố kiến thức
T.H	Trước	Tiếp cận video bài học và đề xuất vấn đề hoặc dự đoán phù hợp
	Trong	Thích thảo luận, biểu đạt ý kiến rõ ràng. Đặt câu hỏi phản biện về lực và phản lực, thí nghiệm kiểm chứng định luật II Newton (giải

		thích được tiến trình thí nghiệm và các công thức sử dụng để rút ra kết luận về mối quan hệ giữa gia tốc với lực tác dụng và khối lượng)
	Sau	Hoàn thành đầy đủ các PHT sau giờ lên lớp và các bài kiểm tra trực tuyến định kì

b. Nhóm 2: Hợp tác tốt, quản lý nhóm hiệu quả; phát triển năng lực tìm tòi, khám phá thế giới tự nhiên qua hoạt động thực hành, thí nghiệm

Bảng 3. Mô tả quá trình học tập các học sinh nhóm 2 (nghiên cứu trường hợp)

Học sinh	Giai đoạn	Mô tả quá trình học tập
Đ.H	Trước	Tự học kỹ, thường xuyên đặt câu hỏi Còn một số nhầm lẫn trong việc đề xuất giả thuyết dựa trên kinh nghiệm bản thân (nhầm lẫn trong mối quan hệ giữa lực và vận tốc thay vì lực và gia tốc)
	Trong	Thảo luận sôi nổi, phân chia nhiệm vụ làm việc nhóm rõ ràng Thực hiện thí nghiệm để phát hiện điểm sai, điều chỉnh kiến thức và rút ra kiến thức Định luật II Newton Tham gia tích cực các hoạt động củng cố kiến thức, trò chơi tại lớp
	Sau	Vận dụng tốt định luật II và đề xuất học nhóm
T.G.B	Trước	Tự học chủ động; hoàn thành các phiếu học tập trước khi đến lớp nhưng còn một số nhầm lẫn trong kiến thức (lực và phản lực)
	Trong	Thích khám phá, quản lý nhóm tốt. Thực hiện thí nghiệm mô phỏng định luật I, đặt câu hỏi và định hướng hoạt động tìm tòi, khám phá kiến thức Phân tích được tiến trình thí nghiệm, cách thức thu thập và xử lý dữ liệu để rút ra kiến thức Định luật II Newton
	Sau	Tích cực tham gia hoạt động nhóm, hoàn thành dự án về ứng dụng của quán tính trong thực tiễn
G.K	Trước	Tự học tích cực, đặt câu hỏi phát hiện vấn đề, chuẩn bị trước bài học
	Trong	Lãnh đạo nhóm thảo luận định luật II, vận dụng vào giải quyết vấn đề
	Sau	Mở rộng kiến thức, làm slide thuyết trình. Tuy nhiên, vẫn còn một số lỗi trong việc giải quyết các tình huống phức tạp

c. Nhóm 1: Vận dụng kiến thức trong giải thích hiện tượng, tình huống thực tiễn; tuy nhiên cần quản lý thời gian học tập phù hợp

Bảng 4. Mô tả quá trình học tập các học sinh nhóm 1 (nghiên cứu trường hợp)

Học sinh	Giai đoạn	Mô tả quá trình học tập
N.A.N	Trước	Khó khăn ban đầu trong chuẩn bị bài, e ngại trình bày. Chưa phân bổ thời gian tự học phù hợp, dẫn đến hoàn thành chưa đầy đủ các nhiệm vụ học tập trước khi đến lớp Chủ yếu tập trung xem video ngắn và hoàn thành hoạt động củng cố kiến thức Thường bỏ qua hoạt động tiếp cận và phát hiện vấn đề, chưa đặt được câu hỏi hoặc đề xuất dự đoán, giả thuyết
	Trong	Có sự tiến bộ trong thảo luận, trình bày được các định luật Newton và vận dụng giải thích các hiện tượng đơn giản liên quan
	Sau	Thực hiện các hoạt động nhóm hoặc dự án dưới sự nhắc nhở của bạn hoặc GV Việc vận dụng kiến thức còn nhiều chỗ sai, cần trao đổi và sự hỗ trợ của GV
B.N	Trước	Thời gian tự học ít Hoàn thành các nhiệm vụ tiếp cận vấn đề qua video bài giảng nhưng ít luyện tập, củng cố kiến thức ở mức độ ghi nhớ, thông hiểu
	Trong	Còn nhầm lẫn lực – phản lực Qua thảo luận nhóm, đưa ví dụ người nhảy khỏi thuyền để hiểu định luật III
	Sau	Hoàn thành các sơ đồ tư duy Vẫn còn một số lỗi sai trong các hoạt động vận dụng kiến thức
T.T	Trước	Ít dành thời gian tự học nhưng học tốt hơn qua trò chơi và hoạt động nhóm..
	Trong	Trả lời đúng và nhanh câu hỏi về định luật III. Đề xuất tăng trò chơi gắn lý thuyết
	Sau	Tích cực tham gia hoạt động nhóm với vai trò thành viên Các nhiệm vụ vận dụng kiến thức vào thực tiễn còn nhiều hạn chế

5. Bảng số liệu nghiên cứu trường hợp

a. Nhóm 1

Bảng 5. Số liệu nghiên cứu trường hợp học sinh nhóm 1

Số thứ tự HS	5	34	43
Tên viết tắt	N.A.N	H.T.B.N	N.T.T
N1_TP1_TRƯỚC	4.00	5.50	3.72
N1_TP1_TRONG	4.91	5.65	5.09
N1_TP2_TRƯỚC	7.71	7.99	6.79

N1_TP2_TRONG	7.81	7.99	7.60
N3_TP1_TRƯỚC	3.61	4.31	3.61
N3_TP1_TRONG	5.63	6.25	4.38
N3_TP2_TRƯỚC	7.41	7.41	7.59
N3_TP2_TRONG	7.50	7.92	7.71
T1_TP1_TRƯỚC	6.90	6.90	4.76
T1_TP2_TRƯỚC	7.50	7.50	7.08
T2_TP1_TRƯỚC	5.54	6.20	5.27
T2_TP1_TRONG	6.25	7.50	6.25
T2_TP2_TRƯỚC	7.01	8.10	7.13
T2_TP2_TRONG	8.75	8.75	8.75
T4_TP1_TRONG	6.25	6.46	6.04
T4_TP2_TRONG	7.50	8.33	7.50
T5_TP1_TRONG	5.00	5.00	5.00
T5_TP2_TRONG	6.88	8.33	8.13
V1_TP1_TRONG	6.17	6.00	6.00
V1_TP2_TRONG	7.80	7.86	8.69
V1_TP2_SAU	8.33	8.33	10.00
V2_TP1_TRONG	5.83	5.83	5.83
V2_TP1_SAU	6.20	6.63	5.56
V2_TP2_TRONG	8.33	7.71	7.29
V2_TP2_SAU	8.61	8.61	7.64

b. Nhóm 2

Bảng 6. Số liệu nghiên cứu trường hợp học sinh nhóm 2

Số thứ tự	19	24	35
Tên viết tắt	N.Đ.H	N.G.K	T.N.B.N
N1_TP1_TRƯỚC	5.22	7.14	6.58
N1_TP1_TRONG	6.67	7.78	7.59
N1_TP2_TRƯỚC	7.71	8.63	7.99
N1_TP2_TRONG	8.18	9.54	8.27
N3_TP1_TRƯỚC	3.61	5.00	4.58
N3_TP1_TRONG	6.875	8.125	6.25
N3_TP2_TRƯỚC	6.81	8.01	8.19
N3_TP2_TRONG	7.92	9.58	8.33
T1_TP1_TRƯỚC	6.90	6.90	7.74
T1_TP2_TRƯỚC	9.17	7.50	9.58
T2_TP1_TRƯỚC	6.76	7.23	6.40
T2_TP1_TRONG	7.50	7.50	8.75
T2_TP2_TRƯỚC	8.49	8.91	7.96

T2_TP2_TRONG	8.75	10.00	8.75
T4_TP1_TRONG	6.67	6.67	7.5
T4_TP2_TRONG	8.75	9.17	8.33
T5_TP1_TRONG	6.25	7.5	7.50
T5_TP2_TRONG	8.33	9.17	8.33
V1_TP1_TRONG	6.00	6.50	6.50
V1_TP2_TRONG	7.86	9.17	8.69
V1_TP2_SAU	10.00	10.00	10.00
V2_TP1_TRONG	7.50	6.875	7.92
V2_TP1_SAU	8.43	7.80	8.55
V2_TP2_TRONG	9.375	9.375	8.75
V2_TP2_SAU	9.375	10	10

c. Nhóm 3

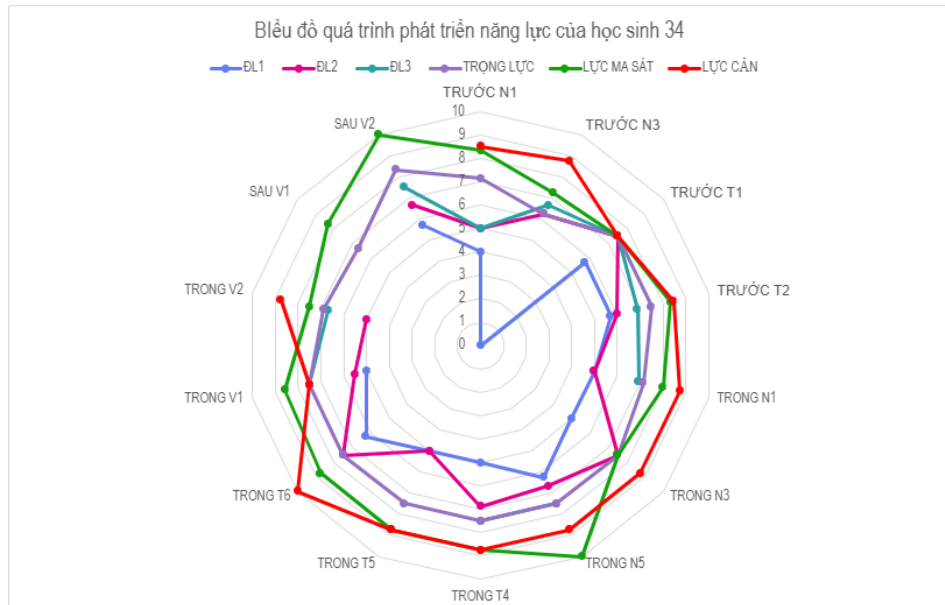
Bảng 7. Số liệu nghiên cứu trường hợp học sinh nhóm 3

Số thứ tự	6	13	33
Tên viết tắt	Đ.T.G.C	Đ.T.H	H.M.T.N
N1_TP1_TRƯỚC	8.50	8.64	7.53
N1_TP1_TRONG	8.66	8.75	8.66
N1_TP2_TRƯỚC	9.08	9.08	9.25
N1_TP2_TRONG	10.00	9.17	9.42
N3_TP1_TRƯỚC	8.89	8.61	8.61
N3_TP1_TRONG	8.75	8.75	8.75
N3_TP2_TRƯỚC	9.40	9.40	9.81
N3_TP2_TRONG	9.79	9.17	9.58
T1_TP1_TRƯỚC	7.38	7.38	9.52
T1_TP2_TRƯỚC	9.58	9.58	9.58
T2_TP1_TRƯỚC	7.14	7.66	7.96
T2_TP1_TRONG	7.50	7.50	7.50
T2_TP2_TRƯỚC	9.05	9.44	9.44
T2_TP2_TRONG	10.00	10.00	10.00
T4_TP1_TRONG	8.54	8.75	8.54
T4_TP2_TRONG	10.00	10.00	10.00
T5_TP1_TRONG	7.50	8.75	8.75
T5_TP2_TRONG	8.96	9.17	10.00
V1_TP1_TRONG	8.17	8.33	7.33
V1_TP2_TRONG	10.00	9.58	9.58
V1_TP2_SAU	10.00	10.00	10.00
V2_TP1_TRONG	8.96	8.54	8.96

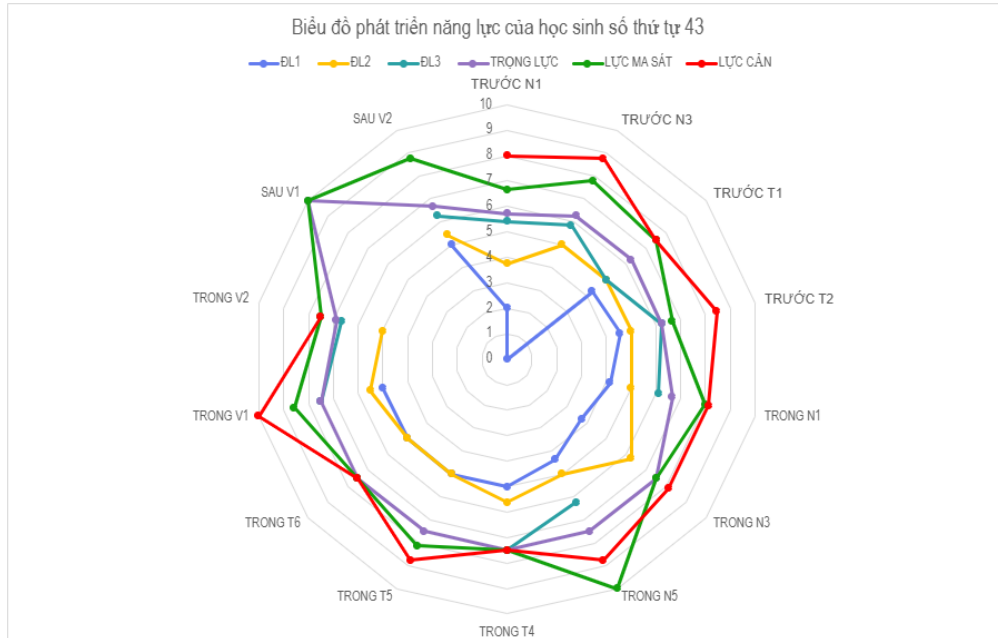
V2_TP1_SAU	9.25	8.54	9.16
V2_TP2_TRONG	10.00	9.58	9.38
V2_TP2_SAU	10.00	10.00	10.00

5. Biểu đồ sự phát triển các chỉ số hành vi của các học sinh trong nghiên cứu trường hợp

a. Nhóm 1

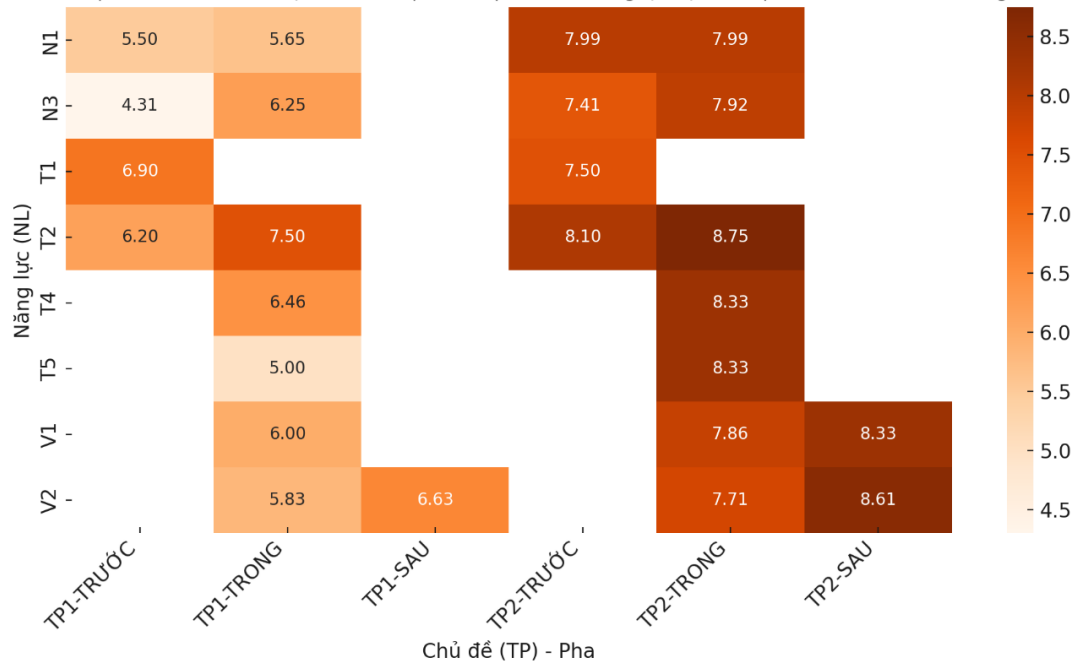


Hình 3. Biểu đồ phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 34



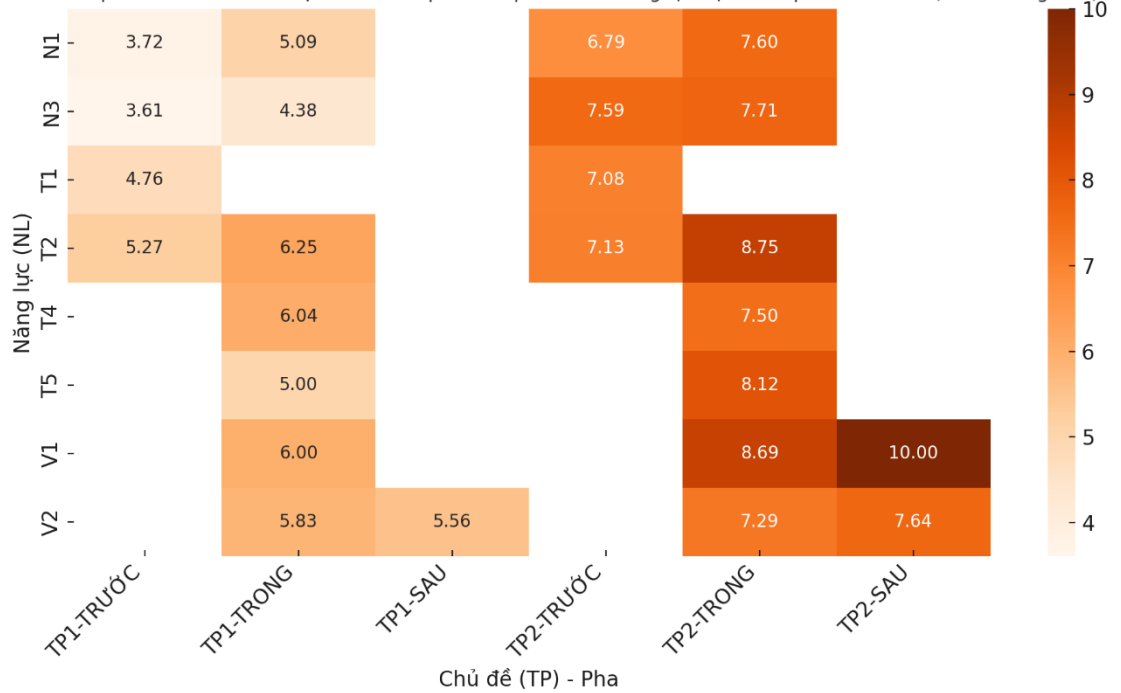
Hình 4. Biểu đồ phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 43

Matrix Heatmap: HS34 - Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực học sinh qua hai chủ đề (Trước-Trong-Sau)

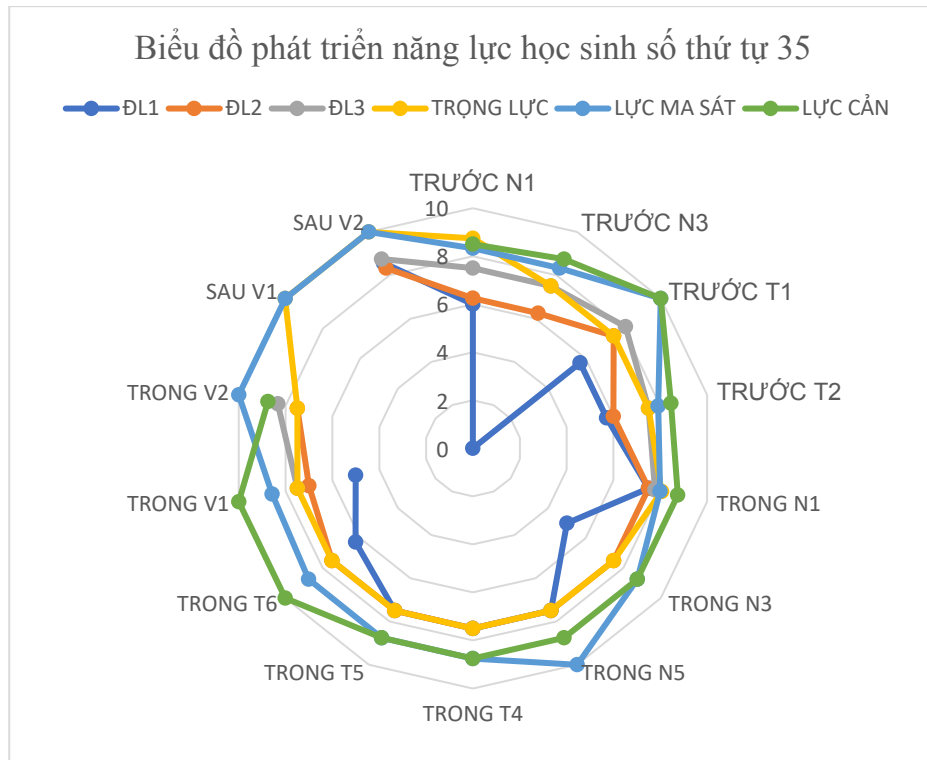


Hình 5. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 34

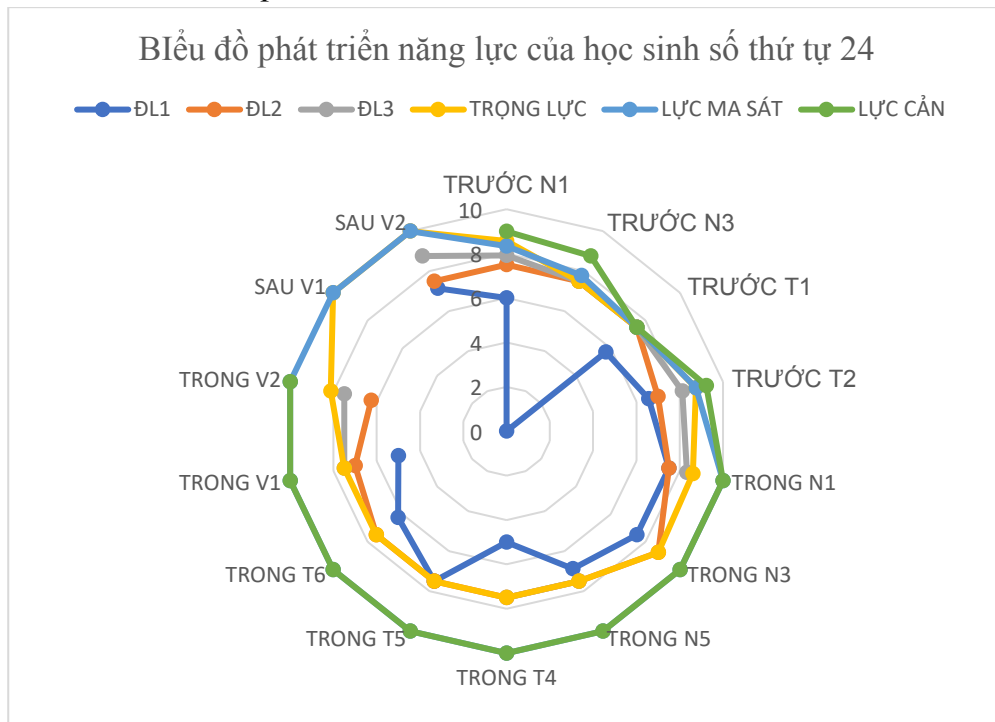
Matrix Heatmap: HS43 - Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển năng lực học sinh qua hai chủ đề (Trước-Trong-Sau)



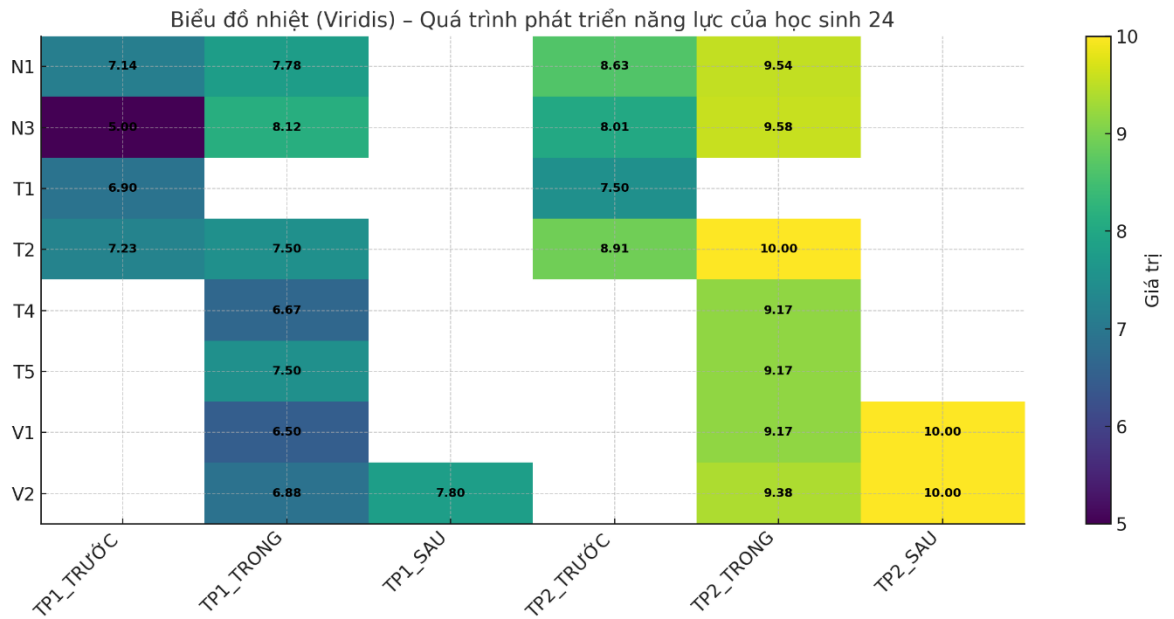
Hình 6. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 43

b. Nhóm 2

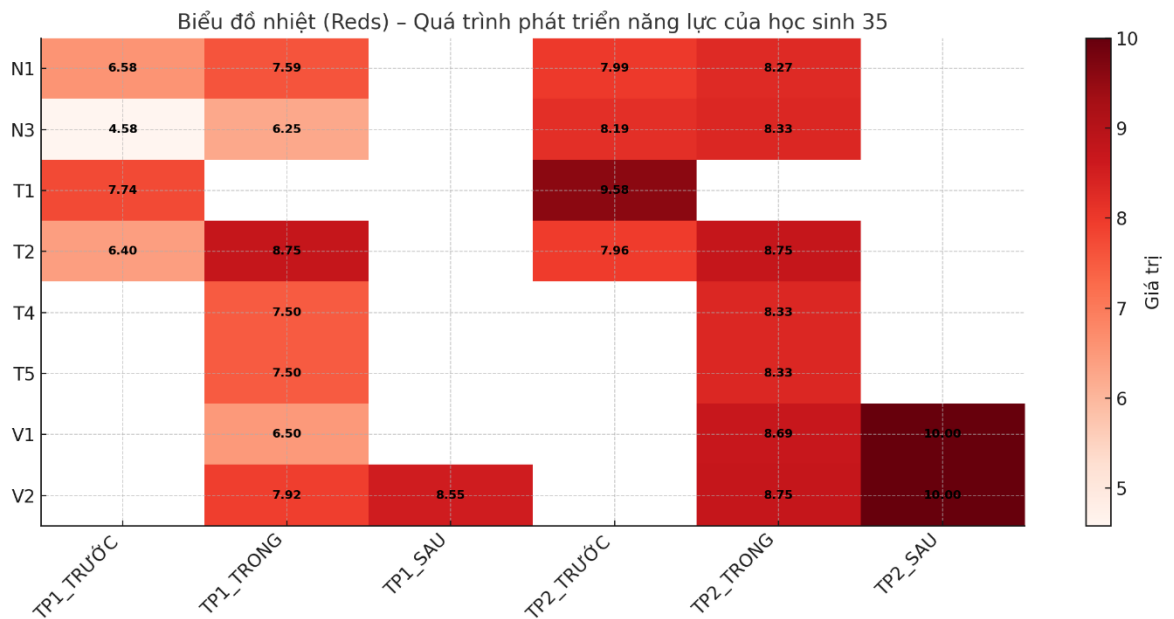
Hình 7. Biểu đồ phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 35



Hình 8. Biểu đồ phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 24

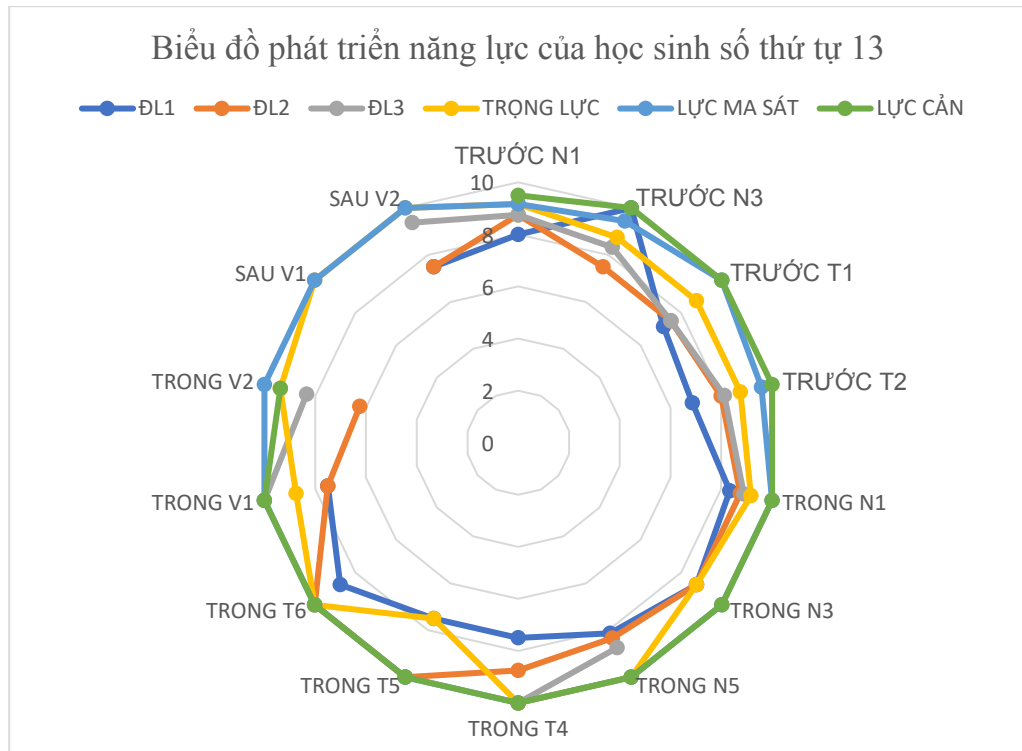


Hình 9. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 24

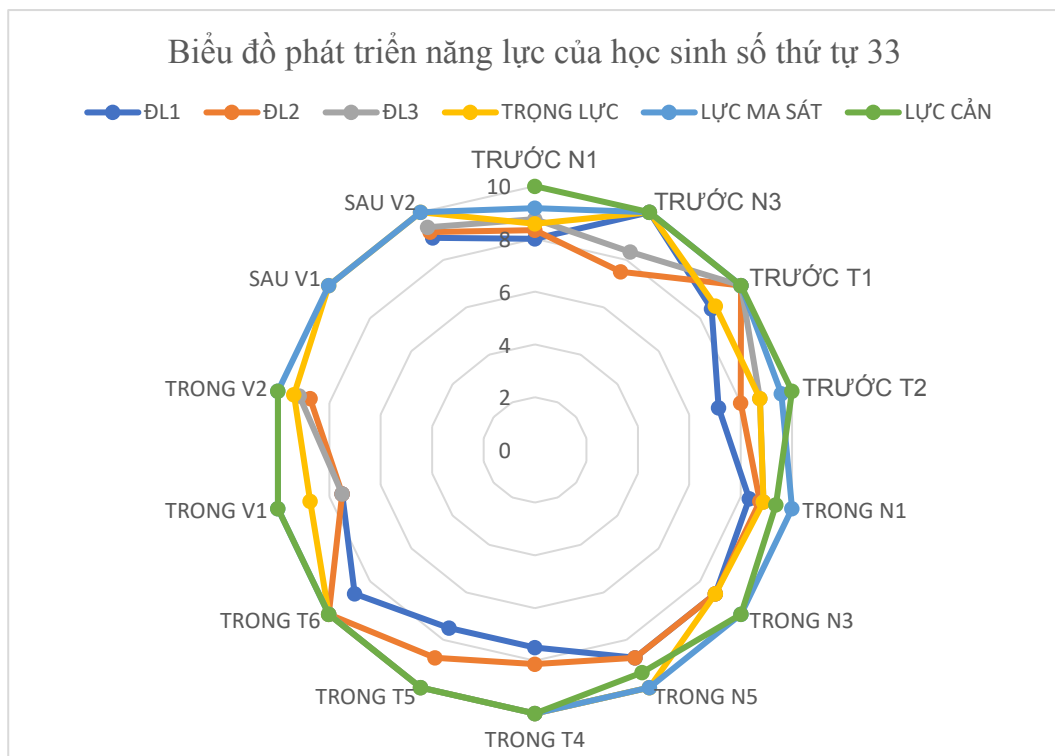


Hình 10. Biểu đồ nhiệt biểu diễn quá trình phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 35

c. Nhóm 3



Hình 11. Biểu đồ phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 13



Hình 12. Biểu đồ phát triển các chỉ số hành vi của học sinh số thứ tự 33

PHỤ LỤC XIV. ĐỀ KIỂM TRA

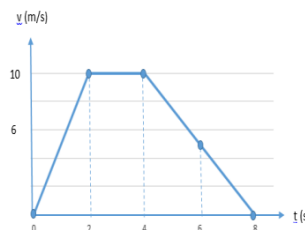
1. ĐỀ KIỂM TRA ĐỊNH KÌ – LẦN 1

A. Ma trận đề kiểm tra

Thành tố NL	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	Tổng
N – Nhận thức VL	1	1	3	3	8
T – Tìm hiểu TG tự nhiên	0	1	0	0	1
V – Vận dụng kiến thức, kĩ năng	0	2	5	4	11
Tổng	1	4	11	7	20

B. Đề kiểm tra

Câu 1 (N4): Một vật chuyển động thẳng có đồ thị vận tốc – thời gian được biểu diễn trên hình vẽ bên cạnh. Trong khoảng thời gian nào các lực tác dụng vào vật cân bằng nhau?



- A. Từ 0 đến 2s. B. Từ 4s đến 6s.
C. Từ 6s đến 8s. D. Từ 2s đến 4s.

Câu 2 (V1): Hai quả cầu chuyển động ngược chiều nhau trên cùng một đường thẳng đến vật chạm với nhau với vận tốc lần lượt bằng 1m/s và 0,5m/s. Sau vật chạm cả hai cùng bật trở lại với vận tốc lần lượt bằng 0,5m/s và 1,5m/s. Quả cầu một có khối lượng 1kg. Khối lượng của quả cầu hai đúng với giá trị nào sau đây :

- A. $m_2 = 0,5\text{kg}$. B. $m_2 = 7,5\text{kg}$. C. $m_2 = 0,75\text{kg}$. D. $m_2 = 1\text{kg}$

Câu 3 (V1): Một quả bóng, khối lượng 500g bay với tốc độ 20 m/s đập vuông góc vào bức tường và bay ngược lại với tốc độ 20 m/s. Thời gian va đập là 0,02 s. Lực do bóng tác dụng vào tường có độ lớn và hướng:

- A. 1000 N, cùng hướng chuyển động ban đầu của bóng.
B. 500 N, cùng hướng chuyển động ban đầu của bóng.
C. 1000 N, ngược hướng chuyển động ban đầu của bóng.
D. 200 N, ngược hướng chuyển động ban đầu của bóng.

Câu 4 (N3): Một vật đang chuyển động với vận tốc 10m/s. Nếu bỗng nhiên các lực tác dụng lên vật mất đi thì vật sẽ

- A. chuyển động chậm dần rồi mới dừng lại.
B. tiếp tục chuyển động thẳng đều với vận tốc 10 m/s.
C. dừng lại ngay.
D. đổi hướng chuyển động.

Câu 5 (V2): Một cậu bé ngồi trên một toa xe đang chạy với vận tốc không đổi và ném một quả táo lên theo phương thẳng đứng. Quả táo sẽ:

- A. rơi xuống phía sau cậu bé. B. rơi xuống phía trước cậu bé
C. rơi lại vào tay cậu bé D. rơi xuống phía trước hoặc phía sau cậu bé

Câu 6 (V2): Đặt một cốc nước đầy lên trên tờ giấy học sinh. Tác dụng một lực rất nhanh theo phương nằm ngang của tờ giấy thì hiện tượng gì sẽ xảy ra đối với tờ giấy và cốc nước:

- A. tờ giấy rời khỏi cốc nước mà cốc nước vẫn không đổ

B. tờ giấy chuyển động và cốc nước chuyển động theo

C. tờ giấy bị đứt tại vị trí đặt cốc nước

D. tờ giấy chuyển động theo một hướng còn cốc nước chuyển động theo một hướng

Câu 7 (V1): Vật chịu tác dụng của lực F ngược chiều chuyển động thẳng trong 16s, vận tốc giảm từ 12 m/s còn 4 m/s. Trong 12s kế tiếp, lực tác dụng tăng gấp đôi về độ lớn còn hướng không đổi. Độ lớn vận tốc của vật ở thời điểm cuối có thể nhận giá trị nào sau đây:

A. $v = 7$ m/s

B. $v = 8$ m/s

C. $v = 16$ m/s

D. $v = 12$ m/s

Câu 8 (V1): Một vật chuyển động thẳng chậm dần đều và dừng lại sau khi đi được 25 m. Thời gian để xe máy này đi hết đoạn đường 4 m cuối cùng trước khi dừng hẳn là

A. 0,5 s.

B. 4 s.

C. 1,0 s.

D. 2 s.

Câu 9 (N4): Một lực F_1 tác dụng lên vật có khối lượng m_1 làm cho vật chuyển động với gia tốc a_1 . Lực F_2 tác dụng lên vật có khối lượng m_2 làm cho vật chuyển động với gia tốc a_2 . Biết $F_2 = F_1/3$ và $m_1 = 0,4m_2$ thì a_2/a_1 bằng

A. 15/2.

B. 6/5.

C. 2/15.

D. 5/6.

Câu 10 (N4): Một viên gạch $m = 2$ kg được đặt trên cái xe khối lượng 2 kg. Dưới tác dụng của lực F xe có được gia tốc 4 m/s^2 . Nếu ta nhấc viên gạch ra khỏi xe và giảm lực tác dụng đi một nửa thì gia tốc mới của xe là:

A. 0 m/s^2

B. 1 m/s^2

C. 2 m/s

D. 4 m/s^2

Câu 11 (V1): Dưới tác dụng của một lực F (có độ lớn F không đổi) theo phương ngang, xe chuyển động không vận tốc đầu và đi được quãng đường 2,5 m trong thời gian t . Nếu đặt thêm vật khối lượng 250 g lên xe thì xe chỉ đi được quãng đường 2 m trong thời gian t . Bỏ qua ma sát, khối lượng của xe là

A. 15 kg.

B. 1 kg.

C. 2 kg.

D. 5 kg.

Câu 12 (N1): Chọn kết quả **đúng**. Cặp "Lực và phản lực" trong định luật III Niuton:

A. Có độ lớn không bằng nhau.

B. Có độ lớn bằng nhau nhưng không cùng giá.

C. Tác dụng vào cùng một vật.

D. Tác dụng vào hai vật khác nhau.

Câu 13 (N3): Khi một con ngựa kéo xe, lực tác dụng vào con ngựa làm nó chuyển động về phía trước là?

A. Lực mà mặt đất tác dụng vào ngựa. B. Lực mà ngựa tác dụng vào xe.

C. Lực mà xe tác dụng vào ngựa. D. Lực mà ngựa tác dụng vào mặt đất

Câu 14 (V2): An và Bình đi giày patanh, mỗi người cầm một đầu sợi dây, An giữ nguyên một đầu dây, Bình kéo đầu dây còn lại. Hiện tượng xảy ra như sau:

A. An đứng yên, Bình chuyển động về phía An. C. An và Bình cùng chuyển động.

B. Bình đứng yên, An chuyển động về phía Bình. D. An và Bình vẫn đứng yên

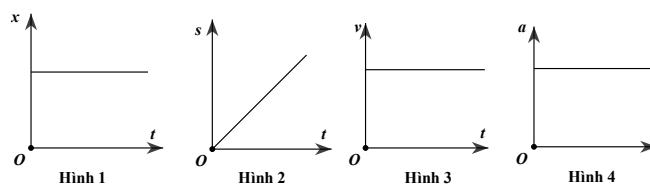
Câu 15 (N2): Đồ thị nào trong các hình sau đây cho thấy 1 vật chịu tác dụng của những lực không cân bằng nhau

A. Hình 4

B. Hình 1

C. Hình 3.

D. Hình 2.



Câu 16 (N3). Xe khối lượng $m = 2$ tấn đang chạy, tắt máy nhưng không thắng. Biết lực ma sát là 500N không đổi. Xe sẽ:

A. Tiếp tục chuyển động thẳng đều

B. Ngừng lại ngay

C. Chuyển động chậm dần đều với gia tốc 4 m/s^2

D. Chuyển động chậm dần đều với gia tốc $0,25 \text{ m/s}^2$

Câu 17 (V2): Một em bé cầm chiếc gậy đánh mạnh từ trên cao xuống một quả bóng đặt trên sân bóng. Quả bóng nảy lên. Cách giải thích nào đúng:

A. Phản lực của mặt sân bóng đã tác dụng vào quả bóng, làm nó nảy lên

B. Cái gậy đã tác dụng một lực vào quả bóng. Lực đó làm quả bóng nảy lên

C. Quả bóng có tính đàn hồi cao nên nó nảy lên. Nếu là hòn đá thì nó chẳng nảy lên được

D. Quả bóng bơm căng nên nó nảy lên. Nếu nó bị xẹp, không có hơi thì nó không nảy lên được

Câu 18 (T3): Chọn đáp án đúng về trình tự các bước tiến hành thí nghiệm kiểm chứng Định luật II Newton

a. Đo thời gian chuyển động t của xe, từ khi đồng hồ bắt đầu đếm từ lúc tấm chắn sáng đi qua cổng quang điện 1 và kết thúc đếm khi tấm chắn vượt qua cổng quang điện 2.

b. Thả nhẹ cho xe bắt đầu chuyển động. Ghi lại độ lớn lực kéo F và tổng khối lượng của hệ (gồm xe trượt và các quả nặng), ứng với mỗi lần thí nghiệm.

c. Đo thời gian t ứng với mỗi lần thí nghiệm, ta tính được: $a = \frac{2d}{t^2}$

d. Bố trí TN. Cho lực kéo F có độ lớn tăng dần 1 N, 2 N và 3 N (bằng cách móc thêm các quả nặng vào đầu dây vắt qua ròng rọc).

A. a-b-d-c B. a-d-c-b C. d-c-b-a D. d-b-a-c

Câu 19 (V2): Quan sát quả bóng đang chuyển động trên sàn của toa tàu đang chuyển động. Hiện tượng nào chứng tỏ tàu đang chuyển động đều với vận tốc không đổi:

A. quả bóng lăn về phía trước cùng với chuyển động của tàu

B. quả bóng nằm yên trên sàn tàu.

C. quả bóng lăn về phía bên phải của sàn tàu

D. quả bóng lăn về phía bên trái của sàn tàu

Câu 20 (V2): Xe đẩy Scooter là một trò chơi rất thịnh hành đối với trẻ con. Người chơi sẽ đứng một chân lên xe, chân còn lại đạp đất để tiến về phía trước, hai tay sẽ điều khiển bánh lái. Một em bé đang điều khiển xe chạy trên đường ngang với tốc độ 2 m/s thì dùng chân chạm xuống đất khiến tốc độ của xe tăng lên 4 m/s sau khi đi được 2 m. Biết khối lượng tổng cộng của em bé và xe là 40 kg. Bỏ qua lực ma sát giữa xe với mặt đường. Thành phần lực nằm ngang do em bé tác dụng lên mặt đất trong mỗi cú chạm chân có độ lớn bằng:



A. 40N B. 120N C. 70N D. 80N

2. ĐỀ KIỂM TRA ĐỊNH KÌ – LẦN 2

A. Ma trận đề

Thành tố NL	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	Tổng
N – Nhận thức VL	2	0	5	3	10
T – Tìm hiểu TG tự nhiên	0	1	0	0	1
V – Vận dụng kiến thức, kĩ năng	0	0	6	3	9
Tổng	2	1	11	6	20

B. Đề kiểm tra

Câu 1 (N3): Chiều của lực ma sát nghỉ

- A. Ngược chiều với vận tốc của vật. B. Ngược chiều với gia tốc của vật.
C. Ngược chiều với thành phần ngoại lực song song với mặt tiếp xúc.
D. Vuông góc với mặt tiếp xúc.

Câu 2 (N1): Khi tăng lực ép tiếp xúc giữa hai vật thì hệ số ma sát giữa hai mặt tiếp xúc

- A. tăng lên. B. giảm đi. C. không đổi. D. tăng rồi giảm.

Câu 3 (T3): Để kiểm chứng giả thuyết: “hệ số ma sát phụ thuộc vào tính chất bề mặt tiếp xúc”, phương án thí nghiệm nào sau đây là **phù hợp nhất**?

- A. Thay đổi khối lượng của hộp và đo quãng đường hộp đi được.
B. Thay đổi độ lớn lực đẩy và quan sát hộp có chuyển động hay không
C. Giữ nguyên khối lượng hộp; thay đổi bề mặt tiếp xúc; đo độ lớn lực kéo khi vật chuyển động đều
D. Thay đổi hình dạng của hộp và đo thời gian chuyển động.

Câu 4 (N4): Một cần cẩu đang được sử dụng để di chuyển các vật nặng lên xuống theo phương thẳng đứng. Dây cáp chịu lực căng lớn nhất trong trường hợp:

- A. Vật được nâng lên thẳng đều. B. Vật được đưa xuống thẳng đều.
C. Vật được nâng lên nhanh dần. D. Vật được đưa xuống nhanh dần.

Câu 5 (V2): Trong các trường hợp sau, trường hợp nào chịu lực cản không khí nhỏ nhất?

- A. Người đạp xe giữ lưng thẳng khi đi. B. Người đạp xe cúi gập người xuống khi đi.
C. Người đạp xe khum lưng khi đi. D. Người đạp xe nghiêng người sang phải khi đi.

Câu 6 (N3): Người ta dùng một sợi dây treo một quả nặng vào một cái móc trên trần nhà. Trong những điều sau đây nói về lực căng của sợi dây, điều nào là **đúng**?

- A. Lực căng là lực mà sợi dây tác dụng vào quả nặng và cái móc
- B. Lực căng hướng từ mỗi đầu sợi dây ra phía ngoài sợi dây
- C. Lực căng là lực mà quả nặng và cái móc tác dụng vào sợi dây, làm nó căng ra
- D. Lực căng ở đầu dây buộc vào quả nặng lớn hơn ở đầu dây buộc vào cái móc

Câu 7 (V1): Một vật khối lượng 2kg đang chuyển động với vận tốc 5m/s thì bắt đầu chịu tác dụng của lực cản F_c . Sau 2 giây vật đi được quãng đường 5m. Tìm độ lớn F_c .

- A. 8N B. 12N C. 15N D. 5N

Câu 8 (V1): Một vật có khối lượng 10kg đang **trượt đều** trên mặt sàn nằm ngang dưới tác dụng của một lực bằng 24N theo phương ngang. Hãy xác định hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- A. 0,2 B. 0,24 C. 0,26 D. 0,34

Câu 9 (V2): Muốn xách một quả mít nặng, ta phải bóp mạnh tay vào cuống quả mít vì khi bóp tay mạnh vào cuống quả mít sẽ làm

- A. Tăng áp lực của tay tác dụng lên cuống quả mít dẫn đến lực ma sát tăng.
- B. Tăng áp lực của tay tác dụng lên cuống quả mít, và tăng bề mặt tiếp xúc giữa tay và cuống mít dẫn đến lực ma sát tăng.
- C. Tăng áp lực của tay tác dụng lên cuống quả mít, và giảm bề mặt tiếp xúc giữa tay và cuống mít dẫn đến lực ma sát tăng.
- D. Tăng bề mặt tiếp xúc giữa tay và cuống quả mít dẫn đến lực ma sát tăng.

Câu 10 (N4): Gia tốc trọng trường trên sao Hỏa là $3,7 \text{ m/s}^2$. Nếu một người lên sao Hỏa sẽ có khối lượng

- A. và trọng lượng giảm đi.
- B. và trọng lượng không đổi.
- C. không đổi còn trọng lượng giảm đi.
- D. giảm còn trọng lượng tăng lên.

Câu 11 (V1): Trên hành tinh X, gia tốc rơi tự do chỉ bằng $1/4$ gia tốc rơi tự do trên trái đất. Vậy nếu thả vật rơi từ độ cao h trên trái đất mất thời gian là t thì cũng ở độ cao đó vật sẽ rơi trên hành tinh X mất bao lâu?

- A. $4t$ B. $2t$ C. $t/2$ D. $t/4$

Câu 12 (N4): Một quả cam khối lượng m ở tại nơi có gia tốc g . Khối lượng Trái đất là M . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Quả cam hút Trái đất một lực có độ lớn bằng Mg .
- B. Quả cam hút Trái đất một lực có độ lớn bằng mg .
- C. Trái đất hút quả cam một lực bằng Mg .
- D. Trái đất hút quả cam 1 lực lớn hơn lực mà quả cam hút trái đất vì khối lượng trái đất lớn hơn.

Câu 13 (N1): Hệ số ma sát trượt là μ_t , phản lực tác dụng lên vật là N . Lực ma sát trượt tác dụng lên vật là F_{mst} . Chọn hệ thức đúng:

- A. $F_{mst} = \frac{N}{\mu_t}$ B. $F_{mst} = \mu_t N^2$ C. $F_{mst} = \mu_t^2 N$ D. $F_{mst} = \mu_t N$

Câu 14 (N3): Chọn phát biểu **đúng**.

A. Khi vật trượt thẳng đều trên mặt phẳng ngang thì lực ma sát trượt bằng lực ma sát nghỉ.

B. Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi ngoại lực tác dụng có xu hướng làm vật chuyển động nhưng vật vẫn đứng yên.

C. Lực ma sát nghỉ cực đại luôn bằng lực ma sát trượt.

D. Lực ma sát trượt luôn cân bằng với ngoại lực.

Câu 15 (N3): Thủ môn bắt “dính” bóng là nhờ:

A. Lực ma sát trượt.

B. Lực ma sát lăn.

C. Lực ma sát nghỉ.

D. Lực quán tính.

Câu 16 (V1): Một người đẩy một vật trượt thẳng đều trên sàn nhà nằm ngang với một lực nằm ngang có độ lớn 300N. Khi đó, độ lớn của lực ma sát trượt tác dụng lên vật sẽ

A. lớn hơn 300N.

B. nhỏ hơn 300N.

C. bằng 300N.

D. bằng trọng lượng của vật

Câu 17 (V1): Một vật có khối lượng 20kg bắt đầu trượt trên sàn nhà dưới tác dụng của lực nằm ngang $F = 100\text{N}$. Hệ số ma sát giữa vật và sàn nhà là 0,2. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Vận tốc của vật ở cuối giây thứ hai là:

A. 6m/s **B.** 8m/s **C.** 10m/s **D.** 4m/s

Câu 18 (V1): Một xe ô tô đang chạy trên đường lát bê tông với vận tốc $v_0 = 72\text{km/h}$ thì hãm phanh. Quãng đường ô tô đi được từ lúc hãm phanh đến khi dừng hẳn là 40m. Hệ số ma sát trượt giữa bánh xe và mặt đường là

A. $\mu = 0,3$. **B.** $\mu = 0,4$. **C.** $\mu = 0,5$. **D.** $\mu = 0,6$.

Câu 19 (V2): Tại sao đi lại trên mặt đất dễ dàng hơn khi đi lại dưới nước?

A. Vì khi đi dưới nước chịu cả lực cản của nước và không khí.

B. Vì khi ở dưới nước ta bị Trái Đất hút nhiều hơn.

2.1.1.2 C. Vì lực cản của nước lớn hơn lực cản của không khí.

D. Vì không khí chuyển động còn nước thì đứng yên.

Câu 20 (N3): Gió tác dụng vào buồm một lực có

A. phương vuông góc với mạn thuyền, chiều từ dưới lên.

B. phương song song với mạn thuyền, ngược chiều với chiều chuyển động của thuyền.

C. phương vuông góc với mạn thuyền, chiều từ trên xuống.

D. phương song song với mạn thuyền, cùng chiều với chiều chuyển động của thuyền.

PHỤ LỤC XV
PHÂN TÍCH ĐỊNH LƯỢNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Kiểm định phân phối chuẩn của các biến điểm số bài kiểm tra sau tác động, các bài tập trực tuyến trước giờ lên lớp, đánh giá qua hoạt động tại lớp, bài tập vận dụng sau giờ lên lớp

Bảng 1. Kiểm định phân phối chuẩn các bài kiểm tra trước-trong-sau giờ học và bài kiểm tra sau tác động (lớp thực nghiệm)

Kiểm định tính phân phối chuẩn						
Biến	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Thống kê	df	Mức ý nghĩa	Thống kê	df	Mức ý nghĩa
TP1_NEAR	.127	45	.067	.930	45	.026
TP1_SCAFF	.122	45	.099	.940	45	.091
TP1_FAR	.102	45	.200*	.968	45	.268
TP2_NEAR	.136	45	.036	.961	45	.027
TP2_SCAFF	.116	45	.152	.954	45	.008
TP2_FAR	.122	45	.092	.940	45	.046
Post-test	.172	45	.002	.959	45	.005
Định kì 1	.137	45	.033	.964	45	.171
Định kì 2	.139	45	.029	.959	45	.114

Bảng 2. Kết quả kiểm định phân phối chuẩn theo nhóm

Kiểm định tính phân phối chuẩn							
Biến	Nhóm	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Thống kê	df	Mức ý nghĩa	Thống kê	df	Mức ý nghĩa
TP1_NEAR	1	.320	10	.004	.846	10	.052
	2	.109	19	.200*	.953	19	.451
	3	.122	16	.200*	.952	16	.514
TP1_SCAFF	1	.171	10	.200*	.933	10	.480
	2	.208	19	.030	.840	19	.005
	3	.143	16	.200*	.971	16	.850
TP1_FAR	1	.182	10	.200*	.948	10	.643
	2	.140	19	.200*	.957	19	.522
	3	.239	16	.015	.879	16	.038
TP2_NEAR	1	.139	10	.200*	.970	10	.892
	2	.212	19	.025	.871	19	.015
	3	.130	16	.200*	.959	16	.635
TP2_SCAFF	1	.209	10	.200*	.891	10	.174
	2	.097	19	.200*	.957	19	.506
	3	.139	16	.200*	.962	16	.693
TP2_FAR	1	.162	10	.200*	.883	10	.140
	2	.136	19	.200*	.977	19	.906
	3	.207	16	.065	.773	16	.001
Post-test	1	.416	10	.000	.649	10	.000
	2	.348	19	.000	.641	19	.000
	3	.309	16	.000	.756	16	.001
Định kì 1	1	.185	10	.200*	.905	10	.249
	2	.289	19	.000	.856	19	.008
	3	.224	16	.031	.884	16	.045
Định kì 2	1	.272	10	.035	.802	10	.015

	2	.234	19	.007	.805	19	.001
	3	.263	16	.004	.868	16	.026

2. Kiểm định phương sai đồng đều (Levene's test)

Bảng 3. Kiểm định phương sai đồng đều của các bài kiểm tra

Kiểm định đồng nhất phương sai

Biến	Cách tính trung tâm	Thống kê		df1	df2	Mức ý nghĩa
		Levene				
Post_test	Dựa trên trung bình	0.811		2	42	0.451
	Dựa trên trung vị	1.253		2	42	0.296
	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	1.253		2	41.300	0.296
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	0.811		2	42	0.451
TP1_Near	Dựa trên trung bình	1.253		2	42	0.296
	Dựa trên trung vị	2.860		2	42	0.068
	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	2.860		2	31.751	0.072
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	4.398		2	42	0.018
TP1_Scaff	Dựa trên trung bình	1.405		2	42	0.257
	Dựa trên trung vị	1.190		2	42	0.314
	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	1.190		2	38.327	0.315
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	1.454		2	42	0.245
TP1_Far	Dựa trên trung bình	0.353		2	42	0.705
	Dựa trên trung vị	0.056		2	42	0.946
	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	0.056		2	39.545	0.946
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	0.331		2	42	0.720
TP2_Near	Dựa trên trung bình	0.589		2	42	0.560
	Dựa trên trung vị	0.342		2	42	0.713
	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	0.342		2	40.818	0.713
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	0.548		2	42	0.582
TP2_Scaff	Dựa trên trung bình	3.777		2	42	0.031
	Dựa trên trung vị	3.486		2	42	0.040

	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	3.486	2	33.181	0.042
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	3.809	2	42	0.030
TP2_Far	Dựa trên trung bình	4.032	2	42	0.025
	Dựa trên trung vị	3.545	2	42	0.038
	Dựa trên trung vị, hiệu chỉnh df	3.545	2	35.374	0.040
	Dựa trên trung bình điều chỉnh	3.985	2	42	0.026

4. Kiểm định Anova lặp đo quá trình phát triển năng lực vật lí qua các pha học tập

Bảng 4. Kết quả phân tích ANOVA lặp đo đối với các biến điểm Near-Scaff-Far-Post test

Kiểm định giả định cầu phương

Hiệu ứng lặp lại	Mauchly's W	Chi bình phương xấp xỉ	df	Mức ý nghĩa	Epsilon ^b Greenhouse-Geisser	Lower-Huynh-Feldt bound
TP1	.784	10.378	5	.065	.852	.909

Kiểm định Anova lặp đo

Nguồn biến thiên kiểm		Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
Hoạt động	Sphericity Assumed	1.822	3	.607	8.231	.000
	Greenhouse-Geisser	1.822	2.555	.713	8.231	.000
	Huynh-Feldt	1.822	2.726	.669	8.231	.000
	Lower-bound	1.822	1.000	1.822	8.231	.006
Sai số	Sphericity Assumed	9.742	132	.074		
	Greenhouse-Geisser	9.742	112.430	.087		
	Huynh-Feldt	9.742	119.951	.081		
	Lower-bound	9.742	44.000	.221		

Kiểm định xu hướng

Nguồn biến thiên		Tổng bình phương	Df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
Hoạt động	Tuyến tính	1.154	1	1.154	12.084	.001
	Bậc 2	.588	1	.588	1.435	.200
	Bậc 3	.080	1	.080	1.079	.305
Sai số	Tuyến tính	.080	44	.080	1.079	.305

Bậc 2	4.202	44	.096		
Bậc 3	3.278	44	.074		

Kiểm định giữa các cá nhân

Nguồn biến thiên	Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
Trung bình tổng thể	11809.530	1	11809.530	5217.881	.000
Sai số	99.584	44	2.263		

So sánh cặp đôi

(I) Hoạt động	(J) Hoạt động	Khác biệt trung bình (I-J)	Độ lệch chuẩn	Mức ý nghĩa
Near	Scaff	-.148*	.051	.036
	Far	-.276*	.061	.000
	Post-test	-.196*	.058	.009
Scaff	Near	.148*	.051	.036
	Far	-.128	.065	.324
	Post-test	-.048	.061	1.000
Far	Near	.276*	.061	.000
	Scaff	.128	.065	.324
	Post-test	.080	.046	.509
Post-test	Near	.196*	.058	.009
	Scaff	.048	.061	1.000
	Far	-.080	.046	.509

5. Kiểm định phi tham số Kruskal Wallis đối với bài kiểm tra sau tác động giữa các nhóm học sinh*Bảng 5. Kết quả kiểm định phi tham số bài kiểm tra sau tác động***Kiểm định Kruskal-Wallis**

	Post_test
Thống kê Kruskal-Wallis	H38.072
Df	2
Mức ý nghĩa	.000

*Bảng 6. Kết quả kiểm định Mann-Whitney U bài kiểm tra Post-test (nhóm 1 và 3)***Kiểm định Mann-Whitney U (so sánh hai nhóm độc lập)**

	Post_test
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	55.000
Z	-4.226

Mức ý nghĩa (2 phía)	.000
Mức ý nghĩa hai phía tiệm cận	.000 ^b

Bảng 7. Kết quả kiểm định Mann-Whitney U bài kiểm tra Post-test (nhóm 2 và 3)

Kiểm định Mann-Whitney U (so sánh hai nhóm độc lập)

	Post_test
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	190.000
Z	-5.055
Mức ý nghĩa (2 phía)	.000
Mức ý nghĩa hai phía tiệm cận	.000 ^b

6. Đồ thị Boxplot minh họa quá trình phát triển NLVL của các nhóm qua pha học tập đảo ngược ở hai chủ đề

a. Câu lệnh vẽ đồ thị Boxplot

* Nhập dữ liệu (Python)

```
import pandas as pd
# Đọc file Excel
file_path = "DU LIEU PHAN TICH_FINAL.xlsx"
df_n1 = pd.read_excel(file_path, sheet_name="NHÓM 1")
df_n2 = pd.read_excel(file_path, sheet_name="NHÓM 2")
df_n3 = pd.read_excel(file_path, sheet_name="NHÓM 3")
# Lấy cột TP1_NEAR, TP1_SCAFF, TP1_FAR
mapping_tp1 = {"TP1_NEAR": "Near", "TP1_SCAFF": "Scaff", "TP1_FAR":
"Far"}
n1 = df_n1[["TP1_NEAR", "TP1_SCAFF",
"TP1_FAR"]].rename(columns=mapping_tp1)
n1["Nhóm"] = "Nhóm 1"
n2 = df_n2[["TP1_NEAR", "TP1_SCAFF",
"TP1_FAR"]].rename(columns=mapping_tp1)
n2["Nhóm"] = "Nhóm 2"
n3 = df_n3[["TP1_NEAR", "TP1_SCAFF",
"TP1_FAR"]].rename(columns=mapping_tp1)
n3["Nhóm"] = "Nhóm 3"
# Gộp dữ liệu
df_tp1 = pd.concat([n1, n2, n3], ignore_index=True)
# Chuyển sang dạng long (tidy data)
df_tp1_long = df_tp1.melt(id_vars="Nhóm", var_name="Hoạt động",
value_name="Điểm")
* Vẽ đồ thị bằng Seaborn
import seaborn as sns
```

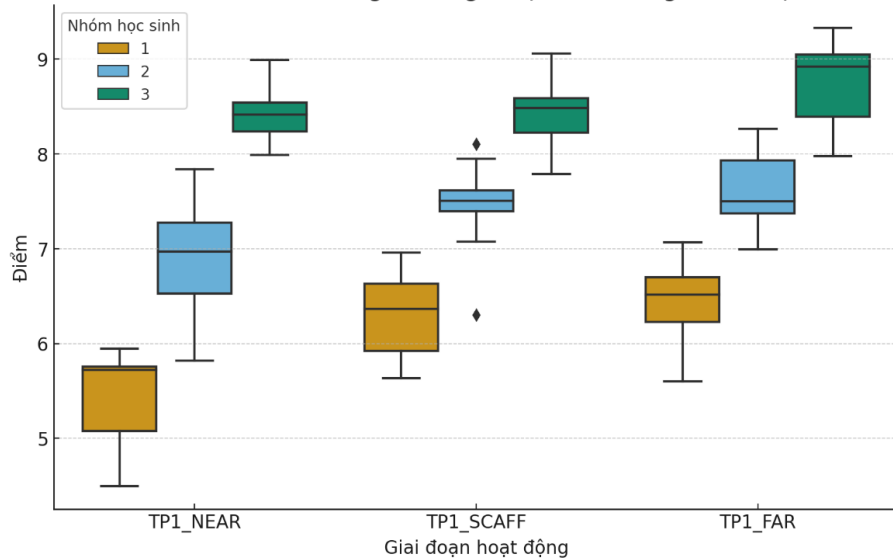
```

import matplotlib.pyplot as plt
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.boxplot(x="Hoạt động", y="Điểm", hue="Nhóm", data=df_tp1_long)
plt.title("Chủ đề 1 - So sánh điểm số Near – Scaff – Far theo từng nhóm học sinh")
plt.xlabel("Giai đoạn hoạt động (TP1)")
plt.ylabel("Điểm")
plt.legend(title="Nhóm học sinh")
plt.tight_layout()
plt.show()

```

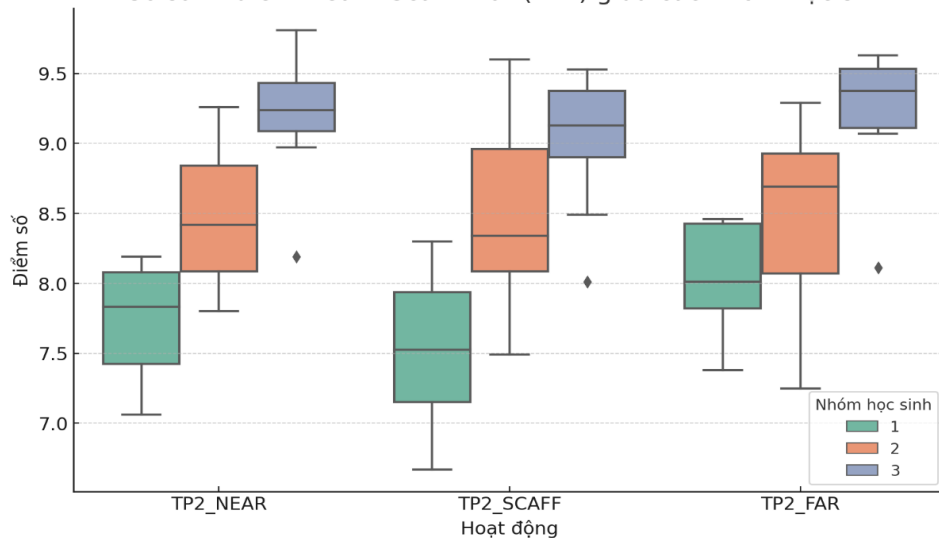
b. Đồ thị Boxplot

So sánh điểm số Trước – Trong – Sau giờ học theo từng nhóm học sinh (TP1)



Hình 1. So sánh điểm qua các pha (chủ đề 1)

So sánh điểm Near - Scaff - Far (TP2) giữa các nhóm học sinh



Hình 2. So sánh điểm qua các pha (chủ đề 2)

7. Thống kê ANOVA lặp đo đánh giá sự phát triển qua chủ đề 1

Bảng 8. Kết quả phân tích ANOVA lặp đo đối với chủ đề 1

Kiểm định giả định cầu phương

Hiệu ứng lặp lại	Mauchly's W	Chi-square	df	Mức ý nghĩa	Epsilon ^b Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
TP1	0.881	5.195	2	0.074	0.894	0.975	0.500

Kiểm định Anova lặp đo

Nguồn biến thiên		Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
TP1	Sphericity Assumed	9.904	2	4.952	37.263	.000
	Greenhouse-Geisser	9.904	1.787	5.541	37.263	.000
	Huynh-Feldt	9.904	1.950	5.078	37.263	.000
	Lower-bound	9.904	1.000	9.904	37.263	.000
Sai số	Sphericity Assumed	11.163	84	0.133		
	Greenhouse-Geisser	11.163	75.066	0.149		
	Huynh-Feldt	11.163	81.914	0.136		
	Lower-bound	11.163	42.000	0.266		

Kiểm định xu hướng

Nguồn biến thiên	TP1	Tổng bình phương	Df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
TP1	Tuyến tính	9.499	1	9.499	53.275	0.000
	Bậc 2	0.405	1	0.405	4.624	0.037
Sai số	Tuyến tính	7.489	42	0.178		
	Bậc 2	3.874	42	0.087		

Kiểm định giữa các cá nhân

Nguồn biến thiên	Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
Trung bình tổng thể	6712.080	1	6712.080	24633.732	0.000
Sai số	11.444	42	0.272		

So sánh cặp hậu nghiệm bằng Bonferroni

(I) NHOM	(J) NHOM	Chênh lệch trung bình (I-J)	Sai số độ chuẩn	Mức ý nghĩa	Khoảng tin cậy 95%	
					Thấp	Cao
1	2	-1.2822*	.11774	.000	-1.5758	-.9886
	3	-2.4800*	.12149	.000	-2.7830	-2.1771
2	1	1.2822*	.11774	.000	.9886	1.5758

	3	-1.1979*	.10226	.000	-1.4529	-.9429
3	1	2.4800*	.12149	.000	2.1771	2.7830
	2	1.1979*	.10226	.000	.9429	1.4529

Bảng 9. Thống kê mẫu theo cặp (chủ đề 1)

Thống kê mẫu theo cặp

		GTTB	Số lượng	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn
Cặp 1	TP1_Near	7.1371	45	1.22937	0.18326
	TP1_Scaff	7.5466	45	0.88314	0.13165
Cặp 2	TP1_Scaff	7.5466	45	0.88314	0.13165
	TP1_Far	7.7628	45	0.95514	0.14238
Cặp 3	TP1_Near	7.1371	45	1.22937	0.18326
	TP1_Far	7.7628	45	0.95514	0.14238

Mối tương quan giữa các cặp biến đo lặp lại

	N	Quan hệ	Mức ý nghĩa
Cặp 1 TP1_Near & TP1_Scaff	45	0.911	0.000
Cặp 2 TP1_Scaff & TP1_Far	45	0.868	0.000
Cặp 2 TP1_Near & TP1_Far	45	0.856	0.000

Kiểm định mẫu theo cặp

	Khác biệt theo cặp			Khoảng tin cậy 95%		Thống kê t	Df	Mức ý nghĩa (2 phía)
	Hiệu số trung bình	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn	Thấp	Cao			
Cặp 1 TP1_Near - TP1_Scaff	-0.40950	0.56021	0.08351	-0.57780	-0.24120	-4.904	44	0.000
Cặp 2 TP1_Scaff - TP1_Far	-0.21622	0.47739	0.07116	-0.35965	-0.07280	-3.038	44	0.004
Cặp 3 TP1_Near - TP1_Far	-0.62572	0.64266	0.09580	-0.81880	-0.43265	-6.531	44	0.000

Kích thước hiệu ứng của kiểm định t theo cặp

	Loại hiệu chuẩn	Tiêu chuẩn	Giá trị ước lượng	Khoảng tin cậy 95%	
				Thấp	Cao
Cặp 1 TP1_Near - TP1_Scaff	Cohen's d	.56021	-.731	-1.057	-.398
	Hedges' correction	.56504	-.725	-1.048	-.395

Cặp 2	TP1_Scaff	Cohen's d	.47739	-.453	-.758	-.144
	- TP1_Far	Hedges' correction	.48151	-.449	-.751	-.142
Cặp 3	TP1_Near	Cohen's d	.64266	-.974	-1.326	-.614
	- TP1_Far	Hedges' correction	.64821	-.965	-1.314	-.609

Bảng 10. Kiểm định theo cặp chủ đề 2

Thông kê mẫu theo cặp

		GTTB	Số lượng	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn
Cặp 1	TP2_Near	8.4711	45	0.73131	0.10902
	TP2_Scaff	8.5465	45	0.85648	0.12768
Cặp 2	TP2_Scaff	8.5465	45	0.85648	0.12768
	TP2_Far	8.8301	45	0.76019	0.11332
Cặp 3	TP2_Near	8.4711	45	0.73131	0.10902
	TP2_Far	8.8301	45	0.76019	0.11332

Mối tương quan giữa các cặp biến đo lặp lại

		Số lượng	Tương quan	Mức ý nghĩa
Cặp 1	TP2_Near & TP2_Scaff	45	0.896	0.000
Cặp 2	TP2_Scaff & TP2_Far	45	0.789	0.000
Cặp 3	TP2_Near & TP2_Far	45	0.763	0.000

Kiểm định mẫu theo cặp

	Khác biệt theo cặp						t	df	Mức ý nghĩa
	GTTB	Độ lệch chuẩn	Trung bình sai số chuẩn	Khoảng tin cậy 95% của hiệu số trung bình					
				Thấp	Cao				
Cặp 1 TP2_Near - TP2_Scaff	-0.07540	0.38125	0.05683	-0.18994	0.03914	-1.327	44	0.191	
Cặp 2 TP2_Scaff - TP2_Far	-0.28361	0.53341	0.07952	-0.44386	-0.12335	-3.567	44	0.001	
Cặp 3 TP2_Near - TP2_Far	-0.35901	0.51449	0.07670	-0.51358	-0.20444	-4.681	44	0.000	

Kích thước hiệu ứng của kiểm định t cặp đôi

Cặp so sánh		Loại hiệu ứng	Tiêu chuẩn	Ước lượng	Khoảng tin cậy 95%	
					Thấp	Cao
Cặp 1	TP2_Near - TP2_Scaff	Cohen's d	0.38125	-0.198	-0.492	0.098
		Hedges' correction	0.38454	-0.196	-0.488	0.098

Cấp 2	TP2_Scaff - TP2_Far	Cohen's d	0.53341	-0.532	-0.842	-0.217
		Hedges' correction	0.53801	-0.527	-0.834	-0.215
Cấp 3	TP2_Near - TP2_Far	Cohen's d	0.51449	-0.698	-1.021	-0.368
		Hedges' correction	0.39191	-0.251	-0.544	0.045

Bảng 11. Kết quả phân tích ANOVA lặp đo đối với chủ đề 2

Kiểm định giả định cầu phương

Hiệu ứng lặp lại	Mauchly's W	Chi-square	df	Mức ý nghĩa	Epsilon ^b Greenhouse-Geisser	Lower-bound	Huynh-Feldt
TP2	0.863	6.043	2	0.059	0.879	0.959	0.500

Kiểm định Anova lặp đo

Nguồn biến thiên		Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
TP2	Sphericity Assumed	3.318	2	1.659	15.700	.000
	Greenhouse-Geisser	3.318	1.759	1.886	15.700	.000
	Huynh-Feldt	3.318	1.917	1.730	15.700	.000
	Lower-bound	3.318	1.000	3.318	15.700	.000
Sai số	Sphericity Assumed	8.876	84	.106		
	Greenhouse-Geisser	8.876	73.875	.120		
	Huynh-Feldt	8.876	80.525	.110		
	Lower-bound	8.876	42.000	.211		

Kiểm định xu hướng

Nguồn biến thiên	TP1	Tổng bình phương	Df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
TP2	Tuyến tính	2.751	1	2.751	21.751	0.000
	Bậc 2	0.567	1	0.567	6.682	0.013
Sai số	Tuyến tính	5.311	42	0.126		
	Bậc 2	3.564	42	0.085		

Kiểm định giữa các cá nhân

Nguồn biến thiên	Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Mức ý nghĩa
Trung bình tổng thể	9104.596	1	9104.596	28173.229	0.000
Sai số	13.573	42	0.323		

So sánh cặp hậu nghiệm bằng Bonferroni

(I) NHOM	(J) NHOM	Chênh lệch trung bình (I-J)	Sai số độ lệch chuẩn	Mức ý nghĩa	Khoảng tin cậy 95%	
					Thấp	Cao
1	2	-0.6850*	.12823	.000	-1.0047	-0.3652
	3	-1.6977*	.13231	.000	-2.0277	-1.3678
2	1	0.6850*	.12823	.000	0.3652	1.0047
	3	-1.0128*	.11136	.000	-1.2905	-0.7351
3	1	1.6977*	.13231	.000	1.3678	2.0277
	2	1.0128*	.11136	.000	0.7351	1.2905

PHỤ LỤC XVI
SỐ LIỆU THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

Bảng 1. Số liệu chỉ số hành vi của năng lực Nhận thức Vật lí (N1, N3) qua các bài học của 2 chủ đề ở các pha Trước và Trong giờ học

Bài_pha	CSHV	Điểm	CSHV	Điểm
Định luật 1_Trước	N3	6.34	N1	5.61
Định luật 1_Trong	N3	6.71	N1	7.5
Định luật 2_Trước	N3	7.03	N1	6.76
Định luật 2_Trong	N3	8.24	N1	7.90
Định luật 3_Trước	N3	8.06	N1	7.91
Định luật 3_Trong			N1	7.80
Trọng lực _trước	N3	8.52	N1	8.87
Trọng lực _trong	N3	8.33	N1	8.08
Ma sát_trước	N3	8.62	N1	8.44
Ma sát_trong	N3	8.92	N1	8.70
Lực cản_trước	N3	8.62	N1	8.69
Lực cản_trong	N3	9.22	N1	9.12

Bảng 2. Số liệu chỉ số hành vi của năng lực Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lí (T1, T2, T4, T5, T6) qua các bài học ở các pha Trong và Sau giờ học

Bài	Pha	CSHV	Điểm
Định luật 1	Trước	T1	7.15
		T2	6.40
	Trong	T2	7.38
		T4	7.26
Định luật 2	Trước	T1	7.36
		T2	7.19
	Trong	T4	7.77
Định luật 3	Trước	T1	7.77
		T2	8.01
	Trong	T2	7.77
		T4	7.90
Trọng lực	Trước	T1	7.84
		T2	8.14
	Trong	T4	8.64
		T5	8.37
		T6	8.71
Lực ma sát	Trước	T1	8.58
		T2	8.81
	Trong	T2	9.16

Lực cản		T4	8.99
		T5	8.94
		T6	9.26
	Trước	T1	8.72
		T2	9.04
	Trong	T4	9.05
		T5	9.16
		T6	9.46

Bảng 3. Số liệu chỉ số hành vi của năng lực Vận dụng kiến thức đã học (V1, V2, V3) qua các bài học của 2 chủ đề ở các pha Trong và Sau giờ học

Bài học	Pha	V1	V2	V3
Định luật 1	Trong	7.20	–	8.01
Định luật 1	Sau	–	7.50	7.20
Định luật 2	Trong	6.92	7.70	–
Định luật 2	Sau	–	7.69	8.65
Định luật 3	Trong	7.90	8.29	–
Định luật 3	Sau	–	8.41	–
Trọng lực	Trong	8.64	8.75	–
Trọng lực	Sau	8.69	8.94	–
Lực ma sát	Trong	9.42	9.15	8.74
Lực ma sát	Sau	9.32	9.12	9.32
Lực cản	Trong	9.32	9.12	–



Hình 1. Dữ liệu phân tích định lượng kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1