

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM VĂN HIỆU

DẠY HỌC HÌNH HỌC
Ở CÁC LỚP CUỐI CẤP TRUNG HỌC CƠ SỞ
THEO HƯỚNG TÍCH HỢP

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

THÁI NGUYÊN - 2022

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM VĂN HIỆU

DẠY HỌC HÌNH HỌC
Ở CÁC LỚP CUỐI CẤP TRUNG HỌC CƠ SỞ
THEO HƯỚNG TÍCH HỢP

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

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS TRẦN VIỆT CƯỜNG**
- 2. GS.TS ĐÀO TAM**

THÁI NGUYÊN - 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tác giả. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận án là trung thực. Những kết quả khoa học trong luận án chưa từng được tác giả dùng để công nhận công trình nào khác.

Tác giả luận án

Phạm Văn Hiệu

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn sâu sắc tới các thầy giáo GS.TS. Đào Tam và PGS.TS Trần Việt Cường, những người thầy đã hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu, thực hiện và hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo, các thầy cô giáo Khoa Toán Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp đỡ để tôi hoàn thành luận án này.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, các thầy cô giáo, các em học sinh ở các trường THCS tham gia vào quá trình khảo sát, thực nghiệm sư phạm. Xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học, các giáo viên đã gửi ý kiến đóng góp để luận án được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn Quận uỷ, UBND quận Hồng Bàng, Phòng Giáo dục và Đào tạo quận Hồng Bàng đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi được học tập và hoàn thiện luận án này.

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến những người bạn, các đồng nghiệp và gia đình đã động viên, tạo điều kiện về vật chất và tinh thần, giúp đỡ tôi hết mình trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận án.

Tác giả luận án

Phạm Văn Hiệu

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ.....	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	ix
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài.....	1
2. Mục đích nghiên cứu.....	2
3. Nhiệm vụ nghiên cứu	3
4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu	3
5. Giả thuyết khoa học	3
6. Phương pháp nghiên cứu.....	4
7. Những luận điểm đưa ra bảo vệ	4
8. Những đóng góp của luận án	4
9. Cấu trúc luận án	5
Chương 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN	6
1.1. Tổng quan nghiên cứu về dạy học theo tích hợp	6
1.1.1. Nghiên cứu ở nước ngoài	6
1.1.2. Nghiên cứu ở trong nước	10
1.1.3. Một số đánh giá về các nghiên cứu trong và ngoài nước	14
1.2. Tổng quan về dạy học tích hợp	16
1.2.1. Tích hợp	16
1.2.2. Dạy học tích hợp	17
1.3. Ý nghĩa phương pháp luận nhận thức Toán học đối với việc dạy học tích hợp.....	30
1.3.1. Tư tưởng chủ đạo của phương pháp luận nhận thức Toán học	30
1.3.2. Ý nghĩa của phương pháp luận nhận thức Toán học với việc dạy học Toán theo hướng tích hợp	31

1.4. Tích hợp trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS.....	33
1.4.1. Khả năng phát triển các định hướng khác nhau để giải quyết các vấn đề trong nội bộ toán.....	33
1.4.2. Vai trò của hình học các lớp cuối cấp với các môn học khác.....	38
1.4.3. Khả năng kết nối hình học các lớp cuối cấp THCS với thực tiễn.....	41
1.5. Tiềm năng chương trình sách giáo khoa hình học các lớp cuối cấp THCS đối với việc DHTH	45
1.6. Kết luận chương 1	47
Chương 2. CƠ SỞ THỰC TIỄN.....	49
2.1. Mục đích khảo sát	49
2.2. Nội dung khảo sát.....	49
2.2.1. Đối với GV.....	49
2.2.2. Đối với HS	50
2.3. Phương pháp điều tra khảo sát	50
2.3.1. Xây dựng phiếu khảo sát.....	50
2.3.2. Thu thập và xử lý kết quả.....	50
2.4. Đối tượng được khảo sát	51
2.4.1. Đối với giáo viên.....	51
2.4.2. Đối với học sinh	51
2.5. Công cụ khảo sát	51
2.6. Hình thức khảo sát.....	52
2.7. Hệ thống câu hỏi trắc nghiệm	52
2.7.1. Hệ thống câu hỏi dành cho giáo viên (theo phụ lục 1).	52
2.7.2. Hệ thống câu hỏi dành cho học sinh	52
2.8. Phân tích kết quả khảo sát.....	52
2.8.1. Phân tích kết quả khảo sát giáo viên.....	52
2.8.2. Phân tích kết quả khảo sát học sinh	65
2.9. Kết luận chương 2	79

Chương 3. THIẾT KẾ VÀ VẬN DỤNG CÁC TÌNH HUỐNG DẠY HỌC HÌNH HỌC Ở CÁC LỚP CUỐI CẤP THCS THEO HƯỚNG CỤ THỂ HÓA HƯỚNG DẠY HỌC TÍCH HỢP	81
3.1. Quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trung học cơ sở theo hướng cụ thể hóa dạy học tích hợp.....	81
3.1.1. Sự cần thiết về việc thiết kế các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trung học cơ sở theo hướng cụ thể hóa dạy học tích hợp	81
3.1.2. Quy trình thiết kế các tình huống trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng DHTH.....	83
3.1.3. Quy trình vận dụng các tình huống được thiết kế trong dạy học các tình huống điển hình trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS	91
3.2. Cụ thể hóa quy trình thiết kế và vận dụng vào các tình huống điển hình trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp	96
3.2.1. Kịch bản dạy học khái niệm Hình học theo hướng cụ thể hóa quan điểm DHTH thể hiện qua các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống.....	96
3.2.2. Kịch bản dạy học phát hiện định lý và các quy luật Hình học theo hướng cụ thể hóa quan điểm DHTH thể hiện qua các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống.....	105
3.2.3. Kịch bản dạy giải bài tập toán theo hướng cụ thể hóa quan điểm DHTH thể hiện qua các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống ..	113
3.3. Kết luận chương 3	122
Chương 4. THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM	124
4.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm.....	124
4.2. Đối tượng và dữ liệu thực nghiệm sư phạm.....	124
4.2.1. Đối với giáo viên.....	124
4.2.2. Đối với học sinh	124
4.3. Hình thức thực nghiệm sư phạm	125

4.4. Nội dung thực nghiệm.....	126
4.4.1. Đối với giáo viên.....	126
4.4.2. Đối với HS	126
4.5. Công cụ thực nghiệm: Đưa ra tình huống và các bảng hỏi.....	127
4.5.1. Đối với giáo viên.....	127
4.5.2. Đối với học sinh	130
4.6. Hình thức khảo sát.....	131
4.7. Tổ chức khảo sát	131
4.8. Đánh giá thực nghiệm	131
4.8.1. Phân tích tiên nghiệm.....	132
4.8.2. Phân tích hậu nghiệm	140
Kết luận chương 4	145
KẾT LUẬN CỦA LUẬN ÁN	148
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ	
CÓ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN.....	149
TÀI LIỆU THAM KHẢO	149
PHỤ LỤC	

PHỤ LỤC DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT TRONG LUẬN ÁN

Stt	Từ viết tắt	Viết đầy đủ
1.	CTGDPT	Chương trình giáo dục phổ thông
2.	CSKH	Cơ sở khoa học
3.	DHTH	Dạy học tích hợp
4.	ĐHSP	Đại học Sư phạm
5.	GV	Giáo viên
6.	GQVĐ	Giải quyết vấn đề
7.	HS	Học sinh
8.	NXB	Nhà xuất bản
9.	THPT	Trung học phổ thông
10.	THCS	Trung học cơ sở
11.	TNSP	Thực nghiệm sư phạm

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ

Biểu đồ 2.1. Nhận thức của giáo viên về các quan niệm DHTH nói chung và DHTH trong dạy học Toán ở trường trung học cơ sở	54
Biểu đồ 2.2. Tìm hiểu nhận thức của giáo viên về cơ sở khoa học của DHTH - Quan niệm về cơ sở Triết học của DHTH trong dạy học Toán.....	58
Biểu đồ 2.3. Tìm hiểu nhận thức của GV về vai trò, mục tiêu của DHTH	61

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1	33
Hình 1.2	35
Hình 1.3	35
Hình 1.4	36
Hình 1.5	37
Hình 1.6	37
Hình 1.7	38
Hình 1.8	40
Hình 1.9	40
Hình 1.10	43
Hình 1.11	44
Hình 1.12	44
Hình 1.13	45
Hình 1.14	14
Hình 1.15	14
Hình 1.16	15
Hình 1.17	15
Hình 1.18	16
Hình 1.19	16
Hình 1.20	17
Hình 1.21	17
Hình 1.22	18
Hình 1.23	18
Hình 1.24	18
Hình 1.25	19
Hình 1.26	19
Hình 1.27	20
Hình 1.28	20

Hình 1.29.....	20
Hình 1.30.....	21
Hình 1.31.....	21
Hình 2.1.....	66
Hình 2.2.....	66
Hình 2.3.....	67
Hình 2.4.....	68
Hình 2.5.....	69
Hình 2.6.....	69
Hình 2.7.....	70
Hình 2.8.....	71
Hình 2.9. Hình ảnh HS đang thảo luận làm các tình huống 3- 4.....	72
Hình 2.10. Bài làm của HS các tình huống 3- 4	72
Hình 2.11	73
Hình 2.12	74
Hình 2.13.....	76
Hình 2.14.....	77
Hình 2.15. Hình ảnh HS đang thảo luận làm tình huống 7.....	78
 Hình 3.1	 86
Hình 3.2.....	86
Hình 3.3.....	88
Hình 3.4.....	88
Hình 3.5.....	89
Hình 3.6.....	89
Hình 3.7.....	94
Hình 3.8.....	97
Hình 3.9.....	98
Hình 3.10.....	98

Hình 3.11.....	98
Hình 3.12.....	99
Hình 3.13.....	100
Hình 3.14.....	107
Hình 3.15.....	107
Hình 3.16.....	107
Hình 3.17.....	109
Hình 3.18.....	109
Hình 3.19.....	110
Hình 3.20.....	110
Hình 3.21.....	114
Hình 3.22.....	114
Hình 3.23.....	115
Hình 3.24.....	117
Hình 3.25.....	119
Hình 3.26.....	120
Hình 3.27.....	121
Hình 4.1.....	127
Hình 4.2.....	127
Hình 4.3.....	127
Hình 4.4.....	127
Hình 4.5.....	128
Hình 4.6.....	128
Hình 4.7.....	128
Hình 4.8.....	129
Hình 4.9.....	129
Hình 4.10.....	129
Hình 4.11.....	130
Hình 4.12.....	130

Hình 4.13.....	131
Hình 4.14.....	131
Hình 4.15.....	131
Hình 4.16.....	133
Hình 4.17.....	135
Hình 4.18.....	135
Hình 4.19.....	137
Hình 4.20.....	137
Hình 4.21.....	138
Hình 4.22.....	138
Hình 4.23.....	138
Hình 4.24.....	138
Hình 4.25.....	139
Hình 4.26.....	143
Hình 4.27.....	144
Hình 4.28.....	144
Hình 4.29.....	144

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Quan điểm dạy học tích hợp (DHTH) được nhiều quốc gia trên thế giới quan tâm, như là một chiến lược giáo dục phổ thông, chẳng hạn như: Nhật; Nga; Úc... quan điểm này được cụ thể hóa trên các bình diện như: khai thác dạy học Toán theo hướng khắc sâu các mối liên hệ bên trong giữa các chương mục khác nhau; khai thác dạy học Toán theo mối liên hệ liên môn; dạy học theo hướng kết nối Toán học với thực tiễn.

Đã có nhiều công trình ở trong nước nghiên cứu về DHTH như *“DHTH trong chương trình giáo dục phổ thông”* của tác giả Nguyễn Thị Kim Dung; *“Tích hợp trong dạy học bộ môn ở trường phổ thông”* của tác giả Võ Văn Duyên Em; *“Tư tưởng sự phạm tích hợp: Từ ngữ nghĩa và triết lý”* của tác giả Hoàng Ngọc Hùng; *“Thực trạng DHTH, phân hóa hiện nay và đề xuất phát triển chương trình, sách giáo khoa cho giáo dục phổ thông Việt Nam sau 2015”* của tác giả Ngô Minh Oanh, Trương Công Thanh; *“Mức độ sẵn sàng của giáo viên (GV) trung học cơ sở (THCS) các môn Lý - Hóa - Sinh trên địa bàn thành phố Đà Nẵng đối với việc triển khai DHTH”* của tác giả Trương Thị Thanh Mai và Thái Thị Thùy Trang; *“Mức độ chuẩn bị thực hiện đổi mới chương trình, DHTH và dạy học phân hóa của GV trung học phổ thông tại thành phố Hồ Chí Minh”* của tác giả Phạm Thị Lan Phương. Trong mục tiêu giáo dục các môn học chương trình tổng thể cũng như mục tiêu giáo dục Toán học ở các cấp học đã nhấn mạnh quan điểm DHTH, hướng việc dạy học môn Toán ở trường phổ thông nói chung, trường Trung học cơ sở (THCS) nói riêng vào dạy học theo hướng tích hợp. Tuy nhiên, để thực hiện dạy học tích hợp ở trường THCS đòi hỏi phải chuẩn bị tiềm năng cho GV sẵn sàng đáp ứng mục tiêu đặt ra. Những vấn đề cụ thể liên quan như vậy bao gồm:

GV cần nắm nội dung tích hợp trong nội bộ môn học, xác lập mối quan hệ giữa các khái niệm, định lý, quy tắc, mối quan hệ giữa các chương mục khác nhau của môn Toán, tạo tiềm năng cho HS huy động nhiều kiến thức khác nhau trong cùng một môn học để giải quyết một vấn đề Toán học nào đó.

Cần trang bị cho GV kiến thức về tích hợp liên môn, làm sáng tỏ các định hướng chung về một nội dung dạy học, biết vận dụng kiến thức môn Toán nói chung vào việc nghiên cứu các nội dung của môn học khác như Vật lý, Hóa học, Sinh học... đặc biệt người GV cần nắm được tư tưởng bao quát của việc vận dụng kiến thức Toán học vào các môn học nói trên, những tư tưởng như vậy liên quan với việc chuyển thể các nội dung Vật lý, Công Nghệ... sang ngôn ngữ, ký hiệu Toán học để từ đó giải thích các hiện tượng nhờ sử dụng công cụ Toán học.

Người GV cần nắm được tư tưởng của tích hợp xuyên môn cho những vấn đề xuyên suốt từ Tiểu học cho đến THCS và chuẩn bị tư tưởng tích hợp từ THCS đến trung học phổ thông (THPT). Đồng thời làm sáng tỏ tư tưởng kết nối các nội dung Toán học với thực tiễn.

Hiện nay, vấn đề tích hợp ở THCS mới được triển khai ở lớp đầu cấp mà chưa được triển khai đại trà. Vấn đề kết hợp các nội dung giáo dục của một số môn học theo một số nguyên tắc nhất định để tạo thành môn học tích hợp ở Việt Nam, cũng được thực hiện trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu cấp Bộ (B91-37-12 về đổi mới mục tiêu nội dung và phương pháp dạy học trường THCS).

Vấn đề khó khăn nổi bật trong nghiên cứu tích hợp các môn học là GV chưa được chuẩn bị tư tưởng cũng như về mặt tri thức để sẵn sàng đáp ứng mục tiêu đặt ra trong đổi mới giáo dục hiện nay. GV chưa thực sự quan tâm nghiên cứu thiết kế và sử dụng các tình huống để tổ chức cho HS hoạt động kết nối kiến thức Toán học với các môn khoa học khác và kết nối các kiến thức Toán học với thực tiễn.

Vì những lý do trên đây, NCS chọn đề tài nghiên cứu cho luận án là:

“Dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp”.

2. Mục đích nghiên cứu

Hiện thực hóa DHTH qua các tình huống điển hình trong dạy học hình học các lớp cuối cấp ở trường THCS theo hướng khai thác các mối liên hệ bên trong giữa các nội dung Toán học, mối liên hệ liên môn và kết nối Toán học với thực tiễn.

Việc hiện thực hoá này được thể hiện qua các khâu sau đây:

- Chuẩn bị tri thức, kỹ năng cho GV đáp ứng các yêu cầu của DHTH, trong đổi mới giáo dục Toán học ở trường THCS.
- Khắc phục những khó khăn chủ yếu của người GV trong việc thiết kế tình huống dạy học và cách tổ chức DHTH.
- Cụ thể hoá DHTH vào một số tình huống dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS thông qua khai thác quy trình thiết kế và vận dụng.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu lý luận và thực tiễn về DHTH ở trong nước và trên thế giới nói chung, tích hợp trong dạy học hình học các lớp cuối cấp ở trường THCS nói riêng.
- Nghiên cứu khai thác vai trò của dạy học hình học các lớp cuối cấp trong dạy học tích hợp.
- Đề xuất phương thức dạy học hình học các lớp cuối cấp ở trường THCS theo hướng DHTH.

4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu

- Khách thể nghiên cứu: Quá trình dạy học môn Hình học các lớp cuối cấp THCS theo hướng DHTH.
- Đối tượng nghiên cứu: Chuẩn bị kiến thức và kỹ năng cho GV Toán THCS để xây dựng và sử dụng các tình huống dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS theo định hướng tổ chức cho HS hoạt động nhằm cụ thể hóa DHTH.

5. Giả thuyết khoa học

Từ việc nghiên cứu các dạng, mức độ DHTH, nghiên cứu tiềm năng sách giáo khoa hình học các lớp cuối cấp THCS hiện hành, nghiên cứu quan điểm đổi mới mục tiêu chương trình dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS, chúng tôi cho rằng: *Nếu GV được chuẩn bị kiến thức và kỹ năng để thực hiện hướng DHTH khi dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS thì có thể thiết kế các tình huống dạy học nhằm tổ chức cho HS hoạt động thực hành để cụ thể hóa hướng dạy học nói trên.*

6. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp nghiên cứu lí luận*: Phân tích, tổng hợp các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước về các vấn đề thuộc phạm vi nghiên cứu của đề tài; xây dựng cơ sở lí luận cho DHTH Toán học cho học sinh THCS.

- *Phương pháp điều tra, khảo sát*: Điều tra hoạt động dạy của GV, hoạt động học tập của HS bằng phiếu hỏi, phỏng vấn, khảo sát hoạt động trải nghiệm dạy học của GV và hoạt động trải nghiệm của HS nhằm đánh giá thực trạng việc dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp cho HS.

- *Phương pháp chuyên gia*: Ý kiến của các chuyên gia về một số nội dung nghiên cứu của đề tài.

- *Phương pháp nghiên cứu trường hợp*: Thông qua quan sát, xem xét hành vi, thảo luận của một số nhóm của GV và HS về nhận thức của việc DHTH và tìm hiểu khả năng học tập của HS theo hướng khai thác các tình huống DHTH.

- *Thực nghiệm sư phạm*: Thực nghiệm sư phạm được tiến hành để kiểm nghiệm giả thuyết và tính khả thi, hiệu quả của việc thực hành các tình huống dạy học theo hướng DHTH trong dạy hình học ở các lớp cuối cấp THCS.

7. Những luận điểm đưa ra bảo vệ

- Cần thiết phải trang bị cho GV một số vấn đề về tri thức luận của việc DHTH để khắc phục những khó khăn trong việc định hướng tìm tòi, thiết kế các tình huống dạy học và đưa ra quy trình các bước tổ chức DHTH các tình huống đó.

- HS học tập hiệu quả thông qua việc tương tác với các tình huống DHTH được GV thiết kế và sử dụng trong quá trình dạy học.

- Những phương thức dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS theo hướng DHTH và khẳng định tính hiệu quả của nó thông qua phân tích tiên nghiệm và hậu nghiệm các kết quả thực nghiệm sư phạm.

8. Những đóng góp của luận án

8.1. Về mặt lí luận

- Tổng hợp những vấn đề lí luận về tích hợp, DHTH trong nước và nước ngoài để rút ra những nội dung cần thiết cho việc khắc phục những khó

khăn của GV trên các bình diện định hướng tìm tòi các tình huống và tổ chức dạy học DHTH cho HS thông qua tương tác với các tình huống đã thiết kế nhằm nâng cao hiệu quả chiếm lĩnh tri thức của HS theo hướng DHTH.

- Đề xuất được quy trình thiết kế và quy trình vận dụng các tình huống DHTH góp phần nâng cao chất lượng tổ chức dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS.

8.2. Về mặt thực tiễn

- Luận án góp phần hiện thực hóa hướng DHTH qua một số tình huống điển hình trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS.

9. Cấu trúc luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận, danh mục tài liệu tham khảo, phụ lục, nội dung luận án gồm 4 chương:

Chương 1: Cơ sở lý luận.

Chương 2: Cơ sở thực tiễn.

Chương 3: Thiết kế và tổ chức các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng DHTH.

Chương 4: Thực nghiệm sư phạm.

Chương 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN

1.1. Tổng quan nghiên cứu về dạy học theo tích hợp

1.1.1. Nghiên cứu ở nước ngoài

Từ những năm 60 của thế kỷ XX, nhiều nước trên thế giới đặc biệt là các nước tiên tiến đã xây dựng và phát triển chương trình, sách giáo khoa (SGK) theo quan điểm tích hợp. Trong các trường phổ thông nhiều nước phát triển như Mỹ, Anh, Nga, Thụy Điển, Úc, Hàn Quốc, Singapore... đã xuất hiện chương trình và SGK có nội dung tích hợp ở các môn học: Nghiên cứu xã hội, nghiên cứu môi trường, nghiên cứu tự nhiên... trong các chương trình và SGK mang tính tích hợp nhiều nội dung (môn học) khác nhau được xây dựng thành các lĩnh vực học tập mà ở đó nội dung, cấu trúc và cách thể hiện của SGK mới không hạn chế ở kiến thức, kỹ năng và vấn đề của từng bộ môn riêng biệt mà còn hướng đến thể hiện các vấn đề liên môn, xuyên môn và các kỹ năng sống, giá trị, năng lực chung... để tạo điều kiện phát triển DHTH và liên môn các nước như Úc, Canada, New Zealand, Thụy Sĩ, Vương quốc Anh... đều đổi mới cấu trúc, nội dung và cách trình bày của SGK để khuyến khích, hỗ trợ GV tổ chức các hoạt động dạy học tích cực, hợp tác và tương tác, cũng đồng thời tạo điều kiện để HS học phương pháp cách tự học và tự đánh giá kết quả học tập của mình [24].

Ngày nay, nhiều nước trên thế giới coi tích hợp, liên môn là một quan điểm cơ bản trong việc triển khai chương trình môn học từ Tiểu học đến THCS và THPT, một xu hướng khá phổ biến là tích hợp các môn học truyền thống như Vật lý, Hóa học, Sinh học tạo thành môn học mới thông qua tích hợp liên môn và tích hợp xuyên môn. Ngoài ra, còn một xu hướng khác đó là thực hiện quan điểm tích hợp nhưng không tạo ra môn mới, đại diện cho xu hướng này là Đức, Hà Lan, Thụy Điển. Nhiều nước đã xây dựng chương trình theo hướng tích hợp như Hàn Quốc, Singapore, Malaysia, Úc, Pháp, Anh... một số nước

đã đưa dự án vào chương trình giáo dục phổ thông (CTGDPT) qua đó thực hiện tích hợp liên môn. Đưa HS vào môi trường thực tiễn thông qua việc xác định chủ đề dự án lập kế hoạch thực hiện và tổng hợp kết quả dự án các chủ đề học theo dự án chủ yếu liên quan đến việc học và đời sống hàng ngày của HS có thể nằm trong các môn học tích hợp hoặc nằm ngoài chương trình [56].

Qua nghiên cứu chương trình giáo dục của nhiều nước trên thế giới cho thấy tích hợp là một trong những quan điểm giáo dục đã trở thành xu hướng trong việc xác định nội dung dạy học trong nhà trường phổ thông và trong việc xây dựng chương trình môn học. Tình huống tích hợp được xây dựng trên cơ sở những quan niệm tích cực về quá trình học tập và quá trình dạy học thực tiễn ở nhiều nước đã chứng tỏ rằng, việc thực hiện định hướng tích hợp trong giáo dục và dạy học sẽ giúp phát triển những năng lực giải quyết vấn đề phức hợp và làm cho việc học tập trở nên có ý nghĩa đối với HS hơn so với việc các môn học, các mặt giáo dục được thực hiện riêng rẽ [7].

Như vậy, các nước trên thế giới đều tích hợp các kiến thức liên quan đến hai lĩnh vực khoa học tự nhiên và khoa học xã hội thành các môn học tích hợp. Ở giai đoạn đầu của cấp tiểu học, các nội dung học tập của cả hai lĩnh vực được tích hợp trong một môn học như: Khám phá thế giới (Pháp), Cuộc sống thông minh (Hàn Quốc)... ở giai đoạn cuối của Tiểu học và THCS nhiều nước thực hiện tích hợp theo lĩnh vực tự nhiên (môn Khoa học) và lĩnh vực xã hội (môn Tìm hiểu xã hội); cách tích hợp này ở một số nước còn được tiến hành ở đầu cấp THPT.

Bên cạnh đó, DHTH đã trở thành một trào lưu sư phạm hiện đại bên cạnh các trào lưu sư phạm như: Dạy học theo mục tiêu, dạy học giải quyết vấn đề, dạy học phân hoá, tương tác... trào lưu DHTH được xuất phát từ quan niệm coi học tập là một quá trình góp phần hình thành ở HS những năng lực rõ ràng, trong đó HS học cách sử dụng phối hợp các kiến thức, kỹ năng và thao tác đã lĩnh hội được [4].

DHTH được tiếp cận theo hai hướng:

- Hướng thứ nhất, coi DHTH là "Một cách trình bày các khái niệm và nguyên lý khoa học cho phép diễn đạt sự thống nhất cơ bản của tư tưởng khoa học, tránh nhấn mạnh hoặc quá sớm sự sai khác giữa các lĩnh vực khoa học khác nhau" (Hội nghị phối hợp trong chương trình của UNESCO, Paris 1972).

- Hướng thứ hai, quan niệm: DHTH là một hình thức dạy học kết hợp giữa dạy lý thuyết và dạy thực hành, qua đó người học hình thành một năng lực nào đó.

Tư tưởng tích hợp trong dạy học được thể hiện ở việc xây dựng chương trình dạy học của nhiều nước từ những năm 60 của thế kỉ XX và ngày càng được áp dụng rộng rãi. Chương trình DHTH có các mức độ sau:

- Ở mức độ cao, có thể tích hợp các môn học thành một môn chung. Ví dụ như kiến thức Vật lý, Hóa học, Sinh học được tích hợp thành môn khoa học tự nhiên, hoặc kiến thức Lịch sử, Văn học, Địa lí... được tích hợp thành môn khoa học xã hội nhân văn. Những môn tích hợp này là môn mới chứ không phải là ghép các môn riêng rẽ với nhau mà nội dung dạy học của từng môn vẫn giữ vị trí độc lập trong một môn chung.

- Ở mức độ vừa, các môn gần nhau được ghép thành một môn chung nhưng vẫn giữ vị trí độc lập và chỉ tích hợp ở các phần trùng nhau [4].

Khái niệm tích hợp không xuất hiện từ tính phức tạp của kinh nghiệm giáo dục đơn thuần mà đã được chuẩn bị bằng sự chuyển dịch, thay đổi các mô hình giáo dục trong nhiều thập kỷ trước đó: Tính liên môn như là một nguyên tắc lý luận dạy học vào những năm 70 đã hình thành nền tảng cho sự ra đời của khái niệm tích hợp.

Những năm 80 cho tới giữa những năm 90 của thế kỷ XX đã xuất hiện các giáo trình và bài học tích hợp ở các môn học trong nhà trường phổ thông. Bản thân tư tưởng về lý luận DHTH đã được đề cập tới trong tư tưởng giáo dục truyền thống thì nay được triển khai một cách có hệ thống và bài bản.

Theo Xavier Roegiers (1996), phân chia tích hợp thành 2 nhóm lớn với 4 cách tích hợp môn học: Nhóm những ứng dụng chung cho nhiều môn học và nhóm phối hợp quá trình học tập của nhiều môn học khác nhau. Với các cách tiếp cận như: Những ứng dụng chung cho nhiều môn học, được thực hiện ở cuối năm học hay cuối cấp học; những ứng dụng chung cho nhiều môn học được thực hiện ở những thời điểm đều đặn trong năm học; phối hợp quá trình học tập những môn học khác nhau bằng đề tài tích hợp và phối hợp quá trình học tập những môn học khác nhau bằng các tình huống tích hợp, xoay quanh những mục tiêu chung cho một nhóm môn, tạo thành môn học tích hợp [45].

Susan M Drake (2012), tiến sĩ chuyên ngành Khoa học Giáo dục của Đại học Brock - Canada đã có nhiều công trình nghiên cứu về DHTH: Đã đưa ra các quan điểm tích hợp theo mức độ tăng dần từ thấp đến cao như sau: Tích hợp trong một môn học; Kết hợp lồng ghép; Tích hợp đa môn; Tích hợp liên môn; Tích hợp xuyên môn [48].

Theo Robin Fogarty [52], tích hợp có 3 loại hình tích hợp được sử dụng phổ biến với 10 cách cơ bản đó là:

- Loại hình 1. *Tích hợp nội bộ môn học*. Ở loại hình này có 3 cách: Các môn học được thiết kế riêng biệt, tích hợp liên kết và tích hợp lồng ghép/đồng tâm.
- Loại hình 2. *Tích hợp xuyên môn*. Ở loại hình này có 5 cách: Mô hình chuỗi tiếp nối, chia sẻ/tạo môn mới từ hai môn, tích hợp liên kết mạng, tích hợp theo cách tiếp cận luồng/xâu chuỗi, tích hợp theo chủ đề liên môn.
- Loại hình 3. *Tích hợp từ người học và thông qua người học*. Ở loại hình này có 2 cách: Đắm mình và nối mạng.

Theo Clark (2002): Mục đích chung của việc học là hiểu sự liên kết của mọi hiện tượng, sự vật. Tích hợp là cách tư duy trong đó các mối liên kết được tìm kiếm, do vậy, tích hợp làm cho việc học chân chính xảy ra [49].

Như vậy, tích hợp trong dạy học đã được nhiều nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu và đề xuất các hình thức, mức độ tích hợp khác nhau. Trong

xây dựng chương trình giáo dục của nhiều nước trên thế giới DHTH là cốt lõi trong việc xác định nội dung dạy học trong nhà trường phổ thông và trong việc xây dựng chương trình môn học.

1.1.2. Nghiên cứu ở trong nước

Trong thời gian gần đây đã có nhiều nghiên cứu về vấn đề DHTH dưới góc độ lý luận dạy học nói chung và lý luận dạy học môn học nói riêng, trong đó vấn đề được các nhà nghiên cứu quan tâm là việc xây dựng chương trình và SGK theo quan điểm tích hợp. Ở THCS và THPT, tích hợp môn học còn đang được nghiên cứu và triển khai ở các lớp đầu cấp. (Năm học 2021-2022 cấp THCS mới triển khai ở lớp 6, năm học 2022-2023 triển khai ở lớp 10 cấp THPT).

Định hướng DHTH ở Việt Nam nhằm mục tiêu rút gọn thời lượng trình bày tri thức của nhiều môn học và chú trọng tập dượt cho HS cách vận dụng tổng hợp các tri thức vào thực tiễn. Thực tế cho thấy, để giải quyết một vấn đề thực tiễn thường phải huy động tri thức của nhiều môn học - dạy từng môn học riêng sẽ đem lại những tri thức hàn lâm có hệ thống nhưng khó vận dụng vào thực tiễn [4].

Nghị quyết 88 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa 13 đã xác định rõ yêu cầu tích hợp trong CTGDPT mới, đó là: “Đổi mới nội dung giáo dục phổ thông theo hướng tinh giản, hiện đại, thiết thực, phù hợp với lứa tuổi, trình độ và định hướng nghề nghiệp; tăng thực hành, vận dụng kiến thức vào thực tiễn; tích hợp cao ở các lớp học dưới và phân hóa dần ở các lớp học trên. Ở cấp Tiểu học và cấp THCS thực hiện lồng ghép những nội dung liên quan với nhau của một số lĩnh vực giáo dục, một số môn học trong chương trình hiện hành để tạo thành môn học tích hợp; thực hiện tinh giản, tránh chồng chéo nội dung giáo dục, giảm hợp lý số môn học. Ở cấp THPT yêu cầu HS học một số môn học bắt buộc, đồng thời được tự chọn các môn học và chuyên đề học tập theo hình thức tích lũy tín chỉ” [19].

Trong CTGDPT 2018, chương trình tổng thể đã thể hiện rõ quan điểm “CTGDPT bảo đảm phát triển phẩm chất và năng lực người học thông qua nội

dung giáo dục với những kiến thức cơ bản, thiết thực, hiện đại; hài hòa đức, trí, thể, mỹ; chú trọng thực hành, vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề trong học tập và đời sống; tích hợp cao ở các lớp học dưới, phân hóa dần ở các lớp học trên; thông qua các phương pháp, hình thức tổ chức giáo dục phát huy tính chủ động và tiềm năng của mỗi HS, các phương pháp kiểm tra, đánh giá phù hợp với mục tiêu giáo dục và phương pháp giáo dục để đạt được mục tiêu đó” [1].

Định hướng tích hợp được thực hiện trong chương trình giáo dục phổ thông theo hình thức và mức độ tích hợp trong phạm vi hẹp và tích hợp trong phạm vi rộng. Hai hướng tích hợp này phần nào tương thích với định hướng tích hợp đa môn và tích hợp liên môn như đã đề cập ở trên.

Theo tác giả Đỗ Ngọc Thống [58]: Tích hợp được hiểu ở hai bình diện, đó là: Tích hợp như một hoạt động, trong đó có hoạt động dạy học và tích hợp như một yêu cầu thiết kế nội dung giáo dục. Theo cách hiểu thứ nhất, ông nghiêng về yêu cầu tích hợp trong phương pháp hoạt động, cách thức dạy học. Nhưng ở cách hiểu thứ hai, ông nghiêng về yêu cầu trong thiết kế tích hợp các nội dung khác nhau trong chương trình. Theo ông, tích hợp cần thực hiện ở cả nội dung và phương pháp dạy học.

Với cách phân chia tích hợp như trên, tích hợp là một hoạt động trong đó chủ thể phải huy động đồng thời nhiều yếu tố, nhiều thành phần khác nhau trong một thể thống nhất nhằm đạt được một hay nhiều mục tiêu. DHTH là định hướng dạy học giúp người học phát triển khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng... thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết có hiệu quả các vấn đề trong học tập và trong thực tiễn, được thực hiện ngay trong quá trình lĩnh hội tri thức và rèn luyện kỹ năng; phát triển được năng lực cần thiết, nhất là năng lực giải quyết vấn đề. Tính tích hợp thể hiện qua sự huy động, kết hợp, liên hệ các yếu tố có liên quan với nhau của nhiều lĩnh vực để giải quyết có hiệu quả một vấn đề hay một nhóm vấn đề và thường đạt được nhiều mục tiêu khác nhau.

Trong những năm gần đây đã có nhiều tác giả bảo vệ thành công luận án tiến sĩ theo hướng tích hợp và DHTH như:

- Nguyễn Thế Sơn (2017) với luận án tiến sĩ: *Xây dựng chủ đề tích hợp trong dạy học môn Toán ở trường THPT*, đã cho thấy:

+ Luận án đã làm sáng tỏ thêm một số vấn đề liên quan đến DHTH, như quan niệm về: Tích hợp trong dạy học, chủ đề tích hợp, dạy học chủ đề tích hợp; đề xuất được một số hình thức tích hợp phù hợp với môn Toán ở trường phổ thông Việt Nam; đề xuất quy trình thiết kế chuyên đề tích hợp trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông Việt Nam; bước đầu làm sáng tỏ về phương pháp và hình thức tổ chức DHTH môn Toán ở Việt Nam.

+ Luận án đã đề xuất được các biện pháp sư phạm giúp GV thiết kế và DHTH trong môn Toán ở trường phổ thông; thiết kế được một số chuyên đề tích hợp trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông; đưa ra một số hướng dẫn để giúp GV có thể thiết kế và DHTH trong môn Toán ở trường phổ thông. [24]

- Trong luận án tiến sĩ *rèn luyện kỹ năng dạy học tích hợp cho giáo viên môn Toán ở trường Trung học phổ thông* của Phan Bá Lê Hiền (2021)

+ Làm sáng tỏ thêm về dạy học môn Toán ở trường THPT theo hướng tích hợp. Đề xuất được những kỹ năng cơ bản để có thể dạy học môn Toán ở THPT theo hướng tích hợp các chủ đề.

+ Đề xuất được các biện pháp nhằm rèn luyện các kỹ năng DHTH cho GV Toán ở trường THPT.[10]

Trong những năm qua, cũng đã có một số đề tài khoa học các cấp nghiên cứu về vấn đề tích hợp và DHTH, đó là:

- Trong báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp bộ trọng điểm *Hình thành năng lực DHTH cho GV THPT* (B2010-TN03-30TĐ) của tác giả Nguyễn Phúc Chính, ông đã nêu cơ sở lý thuyết của việc vận dụng tích hợp trong dạy học, hình thành năng lực DHTH trong dạy học ở trường trung học phổ thông đối với các môn Sinh học, Vật lý, Hóa học, Ngữ văn, Lịch sử, Địa lý [5].

- Lê Thùy Linh (2015) với đề tài cấp Bộ *Phát triển kỹ năng DHTH các môn xã hội cho GV THCS khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam* đã thu được

một số kết quả như: Hệ thống hóa và mở rộng được những vấn đề lý luận về phát triển kỹ năng DHTH các môn xã hội cho GV THCS; phát hiện và đánh giá đúng thực trạng kỹ năng DHTH các môn xã hội của GV THCS khu vực miền núi phía Bắc; đưa ra được các biện pháp phát triển kỹ năng DHTH các môn xã hội cho GV THCS; nâng cao chất lượng dạy học các môn xã hội nói chung và chất lượng dạy học ở trường THCS nói riêng, qua đó đáp ứng được yêu cầu của xã hội đối với chất lượng đào tạo ở bậc học này; cung cấp thêm nguồn tài liệu tham khảo cho GV THCS và sinh viên ngành đào tạo GV THCS để tiến hành DHTH và cung cấp thêm nguồn tài liệu tham khảo cho giảng viên, học viên, nghiên cứu sinh quan tâm đến vấn đề DHTH [15].

Trong những năm qua, cũng đã có nhiều nghiên cứu liên quan đến vấn đề tích hợp, DHTH được các nhà nghiên cứu giáo dục công bố trên các tạp chí khoa học chuyên ngành, như:

- Tác giả Trần Kiều (2017) với bài báo *“Nhìn lại quá trình gần 60 năm phát triển CTGDPT từ sau Cách mạng Tháng Tám”* đã đề cập đến quá trình DHTH ở Việt Nam trong những năm qua, theo ông các chương trình trong những năm 1950, 1956, 1981 hầu như không tiếp cận vấn đề tích hợp theo quan điểm hiện đại, chỉ tập trung giải quyết yêu cầu đảm bảo tính liên môn (môn học này hỗ trợ cho việc học tập môn học khác do có các mối liên hệ về nội dung). Riêng chương trình năm 2002 có đặt vấn đề tích hợp ngay từ khi biên soạn chương trình song do gặp một số khó khăn như các trường sư phạm chưa chuẩn bị đào tạo GV dạy tích hợp, các nhà khoa học lo ngại về việc đảm bảo tính hệ thống và độ sâu cần thiết của kiến thức đang học, chưa có tác giả biết biên soạn SGK tích hợp cùng một số vấn đề liên quan khác. Chính vì vậy, yêu cầu tích hợp trong quá trình xây dựng chương trình chỉ đạt được ở mức độ thấp (đối với môn Ngữ văn ở THCS, môn Nghệ thuật ở Tiểu học và THCS). Cũng theo tác giả những hạn chế trong quan niệm, trong tư duy cả về môn học cũng như những đòi hỏi quá cao về đảm bảo tính hệ thống, tính logic, độ sâu về kiến thức vẫn sẽ là những thách thức cho việc tổ chức tích hợp nội dung [13].

- Nhóm tác giả Nguyễn Phương Chi, Trần Thị Thanh Huyền (2017) với bài viết *DHTH liên môn Toán - Vật lý chủ đề: Tính tiền điện và tiết kiệm điện năng ở trường THCS* đăng trên Tạp chí Giáo dục số 420 năm 2017. Theo hai tác giả DHTH là quan điểm dạy học giúp HS phát huy khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng tổng hợp của các lĩnh vực khác nhau để giải quyết vấn đề. Trong bài báo hai tác giả đã lựa chọn và tổ chức DHTH Toán - Vật lý thông qua chủ đề *tính tiền điện và tiết kiệm điện năng* nhằm mục đích giúp HS biết vận dụng kiến thức môn Toán, môn Vật lý để giải quyết vấn đề tính toán lượng điện tiêu thụ trong gia đình và vấn đề tiết kiệm điện. Kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy được nhiều lợi ích mà DHTH mang lại: HS thấy được mối quan hệ giữa các môn học với nhau và với kiến thức thực tiễn, tạo cơ hội cho HS phát triển năng lực, đặc biệt là năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn [4].

- Tác giả Lê Bá Phương (2018) với bài “*Vận dụng DHTH liên môn trong giảng dạy học phần Toán cao cấp ở Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*” đăng trên Tạp chí Giáo dục số 431 năm 2018. Tác giả đã trình bày tóm lược về vấn đề DHTH và đưa ra một quy trình, các ví dụ vận dụng quy trình DHTH liên môn trong dạy học Toán cao cấp cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội (sinh viên thuộc nhóm ngành Điện, Cơ khí). Các ví dụ đưa ra nhằm gắn kết các kiến thức toán cao cấp với chuyên ngành đào tạo của sinh viên. Từ đó, giảng viên có thể sử dụng nhằm tạo hứng thú cho sinh viên, nâng cao chất lượng dạy học, góp phần phát triển năng lực nghề nghiệp sau đào tạo [21].

1.1.3. Một số đánh giá về các nghiên cứu trong và ngoài nước

DHTH là một xu thế trong dạy học hiện đại của các nước phát triển và là mục tiêu của giáo dục hiện tại và tương lai, nhằm giải quyết mâu thuẫn giữa yêu cầu về học vấn phổ thông, khả năng tiếp thu và khối tri thức khổng lồ của nhân loại đang ngày một tăng lên. Quan điểm tiếp cận tích hợp cho phép xem xét các sự vật hiện tượng trong một cách nhìn tổng thể. DHTH có nhiều ưu điểm, thông qua DHTH các kiến thức chung, trùng nhau ở các môn học khác nhau được tích hợp lại thành 1 chủ đề để người học tiết kiệm được thời gian học tập mà vẫn mang lại hiệu quả nhận thức.

DHTH giúp khắc phục được những biểu hiện cô lập, tách rời từng phương diện kiến thức, đồng thời còn phát triển ở người học tư duy biện chứng, khả năng thông hiểu và vận dụng kiến thức một cách linh hoạt vào các yêu cầu thực hành của môn học. Tích hợp giúp HS kết hợp tri thức của các môn học, phân môn cụ thể trong chương trình học tập theo nhiều cách khác nhau vì thế việc nắm kiến thức sẽ sâu sắc, hệ thống và bền vững hơn.

Theo CTGDPT (2018): Giáo dục STEM được hiểu là mô hình giáo dục dựa trên tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. Trong những năm gần đây một số tác giả đã nghiên cứu và công bố về Giáo dục STEM [20], [23], có thể hiểu là tích hợp liên ngành của 4 lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Giáo dục STEM nhằm phát triển các năng lực đặc thù của các môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, trong đó HS biết liên kết các kiến thức Khoa học, Toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Việc áp dụng DHTH ở Việt Nam đã được thực hiện ở các cấp học dưới với các mức độ tích hợp khác nhau.

Ở cấp học mầm non tích hợp theo chủ đề cho trẻ mầm non mới được phát triển hơn 10 năm nay, được thí điểm triển khai đại trà vào năm 2006 với xu hướng tích hợp liên môn.

Ở cấp tiểu học các kiến thức về khoa học tự nhiên và xã hội được kết hợp trong một môn học tích hợp từ năm 1979. Từ lớp 1 đến lớp 3 với tên gọi Tự nhiên và Xã hội được cấu trúc theo 7 chủ đề. Lớp 4, lớp 5 môn Khoa học được tích hợp liên môn gồm các kiến thức Sinh học, Vật lý, Hóa học, Địa lý tự nhiên. Từ năm 2000, môn Tự nhiên - Xã hội tách thành 3 môn học “Tự nhiên và Xã hội”, “Khoa học”, “Lịch sử - Địa lý”, 7 chủ đề được rút gọn thành 3 chủ đề lớn thể hiện rõ quan điểm tích hợp liên môn và đa môn.

Ở cấp THCS và THPT việc áp dụng DHTH chủ yếu ở mức lồng ghép các nội dung thực tiễn có liên quan vào các môn học.

Trong các nghiên cứu của các tác giả trên đã nêu khái niệm về DHTH, các mức độ tích hợp, cách xây dựng chủ đề DHTH, sử dụng các hình thức dạy học phù hợp nhằm phát triển năng lực của người học. Tuy nhiên, chưa có công trình nào đề xuất việc dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp.

Để giúp cho việc áp dụng DHTH của GV ở các trường THCS trở nên thuận lợi, hiệu quả, chúng tôi thấy cần tiếp tục nghiên cứu về DHTH và tiến trình giải quyết vấn đề dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp.

1.2. Tổng quan về dạy học tích hợp

1.2.1. Tích hợp

Trong tiếng Anh tích hợp được viết là: Integration - là một từ gốc La tinh (Integer) có nghĩa là toàn bộ, toàn thể. Tích hợp là sự phối hợp các hoạt động khác nhau, các thành phần khác nhau của một hệ thống để bảo đảm sự hài hòa chức năng và mục tiêu hoạt động của hệ thống ấy.

Từ điển Tiếng Việt, "Tích hợp là sự kết hợp những hoạt động, chương trình hoặc các thành phần khác nhau thành một khối chức năng" [46].

Từ điển Giáo dục học viết: "Tích hợp là hành động liên kết các đối tượng nghiên cứu, giảng dạy, học tập của cùng một lĩnh vực khác nhau trong cùng một kế hoạch dạy học" [9].

"Tích hợp là sự kết hợp có hệ thống các kiến thức có liên quan và kiến thức môn học thành một nội dung thống nhất, gắn bó chặt chẽ với nhau dựa trên những mối liên hệ về lý luận và thực tiễn được đưa vào bài học" [9].

Theo V.T.Phormenko (1996): "Tích hợp đó là phương thức hình thành nhân cách phát triển toàn diện con người Xô Viết" và điều đó đã nhấn mạnh tới phương thức giáo dục quan trọng này trong việc thực thi các nhiệm vụ cơ bản của giáo dục. Cùng với các tác giả như V.T.Phormenko, K.IU.Kolexima, G.I.Gheraximov... cũng đều thống nhất nhận định về tích hợp như là một nguyên tắc lý luận dạy học [42].

Theo Xavier Roegiers (1996), ông quan niệm: Tích hợp là một quan niệm về quá trình học tập trong đó toàn thể các quá trình học tập góp phần hình thành ở HS những năng lực rõ ràng, có dự tính trước những điều cần thiết cho HS, nhằm phục vụ quá trình học tập tương lai hoặc nhằm hòa nhập HS vào cuộc sống lao động, tích hợp là cho quá trình học tập có ý nghĩa [45].

Theo chương trình giáo dục phổ thông (CTGDPT) 2018: Tích hợp là sự hợp nhất/ nhất thể hóa các bộ phận khác nhau để đưa tới một đối tượng mới như là một thể thống nhất dựa trên những nét bản chất của các thành phần đối tượng chứ không phải là phép cộng đơn giản những thuộc tính của đối tượng ấy [29].

Theo Dương Tiến Sỹ (2002): Tích hợp được hiểu là sự hợp nhất hay sự nhất thể hóa đưa tới một đối tượng mới như một thể thống nhất giữa các thành phần đối tượng, nó không phải một phép cộng mang tính cơ học những thuộc tính của thành phần ấy [25].

Theo Nguyễn Phúc Chính (2012): Tích hợp kiến thức là sự liên kết, kết hợp, lồng ghép tri thức của các khoa học khác nhau thành một tập hợp kiến thức thống nhất [5].

Các nhà khoa học đã đưa ra các định nghĩa về tích hợp, các định nghĩa đều có điểm chung là sự phối kết hợp một cách biện chứng, có hệ thống các đặc tính cơ bản của các thành phần khác nhau để đưa tới một đối tượng mới như là một thể thống nhất, hợp nhất về bản chất của các thành phần đối tượng chứ không phải là sự cộng gộp cơ học những thuộc tính của các thành phần.

Theo chúng tôi, *tích hợp là sự kết hợp các tri thức, kỹ năng của các chương mục khác nhau trong một môn học hay của các môn học khác nhau để lĩnh hội một nội dung kiến thức hoặc giải quyết một vấn đề thực tiễn.*

1.2.2. Dạy học tích hợp

1.2.2.1. Quan niệm về dạy học tích hợp

Tại Hội nghị phối hợp trong chương trình của UNESCO tổ chức tại Paris năm 1972, UNESCO định nghĩa: DHTH các khoa học là “Một cách trình bày các khái niệm và nguyên lý khoa học cho phép sự diễn đạt thống

nhất cơ bản của một tư tưởng khoa học, tránh nhấn mạnh hoặc quá sớm sự sai khác giữa các lĩnh vực khoa học khác nhau” UNESCO đã nhấn mạnh cách tiếp cận các khái niệm và nguyên lý chứ không phải là hợp nhất nội dung.

Quan điểm của Ban Chỉ đạo đổi mới chương trình, SGK (2018) cho rằng: DHTH là định hướng dạy học giúp HS phát triển khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng... thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết có hiệu quả các vấn đề trong học tập và trong cuộc sống, được thực hiện ngay trong quá trình lĩnh hội tri thức và rèn luyện kỹ năng [1].

Theo Đinh Quang Báo (2017): DHTH là việc định hướng dạy học trong đó GV tổ chức, hướng dẫn để HS biết huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau nhằm giải quyết các nhiệm vụ học tập, các tình huống thực tiễn; thông qua đó hình thành những kiến thức, kỹ năng mới; phát triển được những năng lực cần thiết, nhất là năng lực giải quyết vấn đề trong học tập và trong thực tiễn cuộc sống [57].

Theo Nguyễn Văn Tuấn (2010), thực chất của DHTH trong dạy học là vừa dạy nội dung lý thuyết và thực hành trong cùng một bài dạy. Với cách hiểu đơn giản như vậy là chưa đủ mà đằng sau nó là cả một quan điểm giáo dục theo mô hình năng lực. Tích hợp đề cập đến các yếu tố sau:

- + Nội dung chương trình đào tạo được thiết kế theo mô đun định hướng năng lực.

- + Phương pháp dạy học theo quan điểm dạy học định hướng giải quyết vấn đề và định hướng hoạt động [28].

Theo tác giả Nguyễn Phúc Chính (2012): DHTH là quá trình trong đó có sự lồng ghép, liên hệ những tri thức khoa học, những quy luật chung gần gũi với nhau, qua đó người học không chỉ lĩnh hội được tri thức của khoa học được tích hợp. Từ đó, hình thành cho người học cái nhìn khái quát hơn đối với các khoa học có cùng đối tượng nghiên cứu, đồng thời có được phương pháp xem xét vấn đề một cách logic, biện chứng [5].

Các định nghĩa, quan niệm về DHTH của các tác giả đều coi DHTH là một định hướng trong đổi mới giáo dục, là một bước chuyển từ dạy học theo cách tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực nhằm đào tạo con người năng động, sáng tạo, có năng lực vận dụng kiến thức khi giải quyết các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống.

Từ những phân tích ở trên chúng tôi cho rằng: *DHTH là cách thức để người học chiếm lĩnh tri thức thông qua hoạt động huy động các kiến thức khác nhau từ nội bộ môn học, từ các môn học khác và từ thực tiễn để giải quyết vấn đề đặt ra.*

Trên cơ sở lý luận về DHTH và xem xét các quan điểm DHTH trên thế giới và trong nước, chúng tôi đưa ra quan niệm sau đây về DHTH trong môn Toán:

DHTH trong môn Toán ở trường THCS là kiểu dạy học sao cho HS chiếm lĩnh tri thức và kỹ năng trên cơ sở tương tác với các tình huống dạy học thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Tình huống được GV thiết kế từ kiến thức của nội bộ môn Toán đã biết, kiến thức các môn học khác liên quan hay tình huống thực tiễn, có thể khai thác để hình thành, củng cố khắc sâu các kiến thức Toán học.

- Tình huống có ý tưởng giải quyết một vấn đề Toán học thông qua hoạt động mô hình hóa các hiện tượng trong các môn học khác hay trong thực tiễn.

- Tình huống có thể giải thích bằng kiến thức Toán học đã biết hoặc kiến thức của các môn học khác liên quan, tình huống cho phép kết nối tri thức toán với tri thức của các khoa học khác.

- Việc giải quyết tình huống HS nắm được ý nghĩa của các kiến thức Toán học cần dạy.

Cụ thể hoá định nghĩa DHTH trong môn Toán vào DHTH trong hình học ở trường THCS với dự tính:

- Tăng cường tính trực quan khi thiết kế và sử dụng các tình huống vì kiến thức hình học là trừu tượng đối với học sinh.

- Các tình huống được lựa chọn cần chú trọng các yếu tố hình trong không gian và quan hệ số lượng trong hình học.

1.2.2.2. Cơ sở lí luận về dạy học tích hợp

a) Cơ sở Triết học

Trong thực tại khách quan, mỗi đối tượng đều chứa đựng trong nó nhiều mặt khác nhau. Tùy mục đích nghiên cứu mà trong cùng một đối tượng, lúc thì nghiên cứu mặt này, lúc lại nghiên cứu mặt khác.

Theo nội dung của cặp phạm trù “nhân quả” của Triết học duy vật biện chứng, kết quả có thể do nhiều nguyên nhân, nhiều thành tố cấu trúc, mỗi thành tố cấu trúc lại có thể do nhiều yếu tố kết hợp (hệ thống có cấu trúc nhiều tầng bậc).

Theo nguyên lý “phát triển” của Triết học duy vật biện chứng, những sự thay đổi về lượng có thể dẫn đến sự thay đổi về chất. Việc tích hợp hai hoặc nhiều hơn hai yếu tố dẫn tới hiệu quả không chỉ là cộng lại hiệu quả của từng yếu tố mà còn có sự thay đổi về chất của các yếu tố nói chung. Các yếu tố ở đây thuộc các thành tố của DHTH.

Cũng theo quan điểm về mối liên hệ phổ biến được trình bày trong Triết học biện chứng thể hiện qua tư tưởng cơ bản sau: Mọi sự vật, hiện tượng của quá trình trên thế giới tồn tại nhiều mối liên hệ chằng chịt, mối liên hệ bên trong giữa các bộ phận, các mặt cấu thành các sự vật, hiện tượng và các mối liên hệ sự vật, hiện tượng quá trình này với các sự vật và hiện tượng quá trình khác [44].

Từ đó, chúng tôi cho rằng bản chất của dạy học Toán là *dạy học các mối liên hệ bao gồm: mối liên hệ bên trong giữa các chương mục khác nhau, mối liên hệ Toán học với các khoa học khác và mối liên hệ giữa Toán học với thực tiễn.*

b) Cơ sở Tâm lí học

Hoạt động học tập là một dạng hoạt động trí óc của con người. Mục đích chung của việc học là hiểu được sự liên kết các sự vật, hiện tượng trong thế giới khách quan. Trong quá trình học tập, HS phải tìm tòi, khám phá bản

chất của các sự vật, hiện tượng; vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn, từ đó hiểu được mối liên hệ giữa chúng. Do vậy, việc học tập của HS chính là việc tìm hiểu các mối liên hệ và kết nối các kiến thức với nhau. Theo Clark và cộng sự (2002), tích hợp là cách tư duy trong đó các mối liên kết được tìm kiếm, do vậy, tích hợp làm cho việc học chân chính xảy ra. Tích hợp là quy luật tất yếu của tiến trình học tập chân chính. Tích hợp là một tiến trình tư duy và nhận thức, định hướng và quyết định hiệu quả hoạt động của con người [49].

DHTH là một quan niệm dạy học nhằm hình thành ở HS những năng lực giải quyết hiệu quả các tình huống thực tiễn. Điều đó cũng có nghĩa là đảm bảo mỗi HS biết cách vận dụng kiến thức học được trong nhà trường vào các hoàn cảnh mới lạ, khó khăn, bất ngờ. Qua đó, trở thành một người công dân có trách nhiệm, một người lao động có năng lực. DHTH đòi hỏi việc học tập trong nhà trường phải được gắn với các tình huống của cuộc sống mà sau này HS có thể đối mặt vì thế nó trở nên có ý nghĩa đối với HS. Với cách hiểu như vậy, DHTH phải được thể hiện ở cả nội dung chương trình, phương pháp dạy học, phương pháp kiểm tra đánh giá, hình thức tổ chức dạy học.

c) Cơ sở lý luận dạy học

Tích hợp được ứng dụng vào giáo dục trở thành một quan điểm lý luận dạy học phổ biến trên thế giới hiện nay. Chương trình giáo dục được xây dựng theo quan điểm tích hợp, trước hết dựa trên quan điểm giáo dục nhằm phát triển năng lực người học [45].

Dạy học các môn khoa học theo con đường tích hợp có khả năng tăng cường hiệu quả của quá trình học tập. Đó là vì người học sẽ nhận thức được sự tương tác giữa các khái niệm, các nguyên lý, các phương pháp của các lĩnh vực khoa học khác nhau; có điều kiện sử dụng những kiến thức, kỹ năng đã học được vào các tình huống khác nhau. Mặt khác, mỗi phương pháp, phương tiện dạy học đều có những ưu, nhược điểm riêng. Nếu sử dụng phối hợp các phương pháp, phương tiện dạy học một cách hợp lý sẽ phát huy được ưu điểm,

khắc phục được hạn chế, nhược điểm của chúng. Do vậy, chất lượng và hiệu quả của quá trình dạy học được nâng cao.

Cơ sở lí luận dạy học của DHTH là các trào lưu sư phạm điển hình như: dạy học theo mục tiêu, dạy học theo hợp đồng, dạy học theo thể chế, dạy học theo dự án, dạy học phân hoá, dạy học giải quyết vấn đề, tìm hiểu môi trường xung quanh... tích hợp làm cho người học gắn kiến thức với thực tiễn. DHTH sẽ giúp người học biết vận dụng linh hoạt kiến thức, kĩ năng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn [45].

1.2.2.3. Mục tiêu của DHTH

Theo Clark (2002), mục đích chung của việc học là hiểu sự liên kết của mọi hiện tượng, sự vật. Tích hợp là cách tư duy trong đó các mối liên kết được tìm kiếm, do vậy, tích hợp làm cho việc học chân chính xảy ra [49].

CTGDPT 2018 sẽ được xây dựng theo hướng tiếp cận năng lực, tức là xuất phát từ các năng lực mà mỗi HS cần có trong cuộc sống để xây dựng chương trình giáo dục mà kết quả cuối cùng HS phải đạt được các năng lực ấy.

Chương trình giáo dục xây dựng theo hướng tiếp cận năng lực làm cho HS trở thành người học tích cực, tự tin, có những phẩm chất tốt đẹp và năng lực cần thiết để trở thành người công dân có trách nhiệm, người lao động có văn hóa.

Mục đích của DHTH là để hình thành và phát triển năng lực HS, giúp HS vận dụng để giải quyết những vấn đề trong thực tiễn của cuộc sống. Bản chất của năng lực là khả năng của chủ thể kết hợp một cách linh hoạt, có tổ chức hợp lý các kiến thức, kỹ năng với thái độ, giá trị, động cơ, nhằm đáp ứng những yêu cầu phức hợp của một hoạt động, bảo đảm cho hoạt động đó đạt kết quả tốt đẹp trong một bối cảnh (tình huống) nhất định và phương pháp tạo ra năng lực đó chính là DHTH.

DHTH là một trong các định hướng dạy học làm cho HS biết cách vận dụng kiến thức, kỹ năng của nhiều môn học trong nhà trường vào giải quyết

các hoàn cảnh khó khăn trong cuộc sống, qua đó hình thành và phát triển năng lực của mỗi HS.

DHTH có 04 mục tiêu cơ bản sau:

1) *DHTH nhằm phát triển năng lực người học.* DHTH thường là dạy học xung quanh một chủ đề, đòi hỏi HS sử dụng kiến thức, kỹ năng, phương pháp của nhiều môn học trong tiến trình tìm tòi nghiên cứu. Điều này, sẽ tạo thuận lợi cho việc trao đổi và giao thoa các mục tiêu dạy học của các môn học khác nhau. Vì thế, tổ chức DHTH mở ra triển vọng cho việc thực hiện dạy học theo tiếp cận năng lực [33].

2. *DHTH làm cho các quá trình học tập có ý nghĩa.* DHTH làm cho quá trình học tập có ý nghĩa bằng cách gắn quá trình học tập với cuộc sống hàng ngày, không làm tách biệt nhà trường với cuộc sống. Khi gắn việc học với thực tiễn cuộc sống sẽ làm cho người học tích cực huy động tối đa vốn kinh nghiệm của mình mong muốn giải quyết vấn đề đặt ra. Từ đó, HS biết được vì sao hoạt động học diễn ra như vậy, đó là cơ hội để phát triển siêu nhận thức ở người học [33].

Khi người học có những đáp ứng tích cực với các hoạt động cần thực hiện, hiểu rõ mục đích các hoạt động, thậm chí là kết quả cần đạt được, khi đó hoạt động học sẽ trở thành nhu cầu tự thân và có ý nghĩa.

3. *Lập mối liên hệ giữa các kiến thức, kỹ năng và phương pháp của các môn học.* Tích hợp tạo nên sự thống nhất nội tại các thành phần liên kết, do đó khi xây dựng chủ đề cần xuất phát từ sự thống nhất kiến thức, kỹ năng, phương pháp của các môn học để người học có nhiều cơ hội tập trung vào các hoạt động khai thác, hiểu và phân tích thông tin nhằm giải quyết vấn đề thay vì việc phải ghi nhớ và lưu giữ thông tin riêng lẻ.

Nếu thiết kế các hoạt động học tập trong các chủ đề tích hợp hợp lý, thì quá trình học sẽ diễn ra một cách thống nhất, tự nhiên, HS sẽ thấy được tiến trình phát triển logic của việc học trong mối quan hệ giữa các môn học. Trong cuộc sống hàng ngày, các hiện tượng tự nhiên không bị chia cách thành từng

phần riêng biệt, các vấn đề của xã hội luôn mang tính toàn cầu, HS sẽ học bằng cách giải thích và dự đoán các hiện tượng tự nhiên và xã hội qua mối liên hệ của kiến thức thuộc các môn học khác nhau.[33]

4. *Tinh giản kiến thức, tránh sự lặp lại các nội dung ở các môn học.* Thiết kế các chủ đề tích hợp, ngoài việc tạo điều kiện thực hiện tích hợp mục tiêu của hai hay nhiều môn học, nó còn cho phép:

- Thiết kế các nội dung học để tránh sự lặp lại cùng một kiến thức ở các môn học khác nhau, do đó, tiết kiệm thời gian khi tổ chức hoạt động học mà vẫn đảm bảo học tích cực.

- Tạo điều kiện tổ chức các hoạt động học đa dạng, tận dụng các nguồn tài nguyên cũng như sự huy động các lực lượng xã hội tham gia vào quá trình giáo dục.

DHTH cũng đặt ra những thách thức đối với GV:

- Đòi hỏi đầu tư nhiều thời gian, công sức cho việc xây dựng nội dung và thiết kế các hoạt động học. GV phải có đầu óc cởi mở, mềm dẻo và sẵn sàng đổi đầu với nguy cơ, sẵn sàng tiếp nhận các nguồn thông tin từ các môn học khác cũng như các nguồn thông tin mới của các vấn đề thực tiễn, xã hội và khoa học.

- Có thể phá vỡ cấu trúc logic của môn học truyền thống. Do vậy, tổ chức dạy học xung quanh các chủ đề tích hợp vẫn cần có sự hệ thống hóa kiến thức giúp người học vừa thấy được kiến thức theo chiều dọc của sự phát triển logic môn học, vừa thấy được kiến thức theo chiều ngang trong mối quan hệ với các kiến thức thuộc các lĩnh vực khác.[33]

1.2.2.4. *Những dấu hiệu cơ bản của DHTH*

DHTH có những đặc điểm sau đây [2]:

- Thiết lập các mối quan hệ theo một logic nhất định những kiến thức, kỹ năng khác nhau để thực hiện một hoạt động phức hợp.

- Lựa chọn những thông tin, kiến thức, kỹ năng cần cho HS thực hiện được các hoạt động thiết thực trong các tình huống học tập, đời sống hàng ngày, làm cho HS hòa nhập vào thế giới cuộc sống.

- Làm cho quá trình học tập mang tính mục đích rõ rệt.
- GV không đặt ưu tiên truyền đạt kiến thức, thông tin đơn lẻ, mà phải hình thành ở HS năng lực tìm kiếm, quản lý, tổ chức sử dụng kiến thức để giải quyết vấn đề trong tình huống có ý nghĩa.
- Khắc phục được thói quen truyền đạt và tiếp thu kiến thức, kỹ năng rời rạc làm cho con người trở nên "mù chữ chức năng", nghĩa là có thể được nhồi nhét nhiều thông tin, nhưng không dùng được. Như vậy, DHTH là cải cách, giảm tải kiến thức không thực sự có giá trị sử dụng, để có điều kiện tăng tải kiến thức có ích. Để lựa chọn nội dung kiến thức đưa vào chương trình các môn học trước hết phải trả lời kiến thức nào cần và có thể làm cho HS biết huy động vào các tình huống có ý nghĩa. Biểu hiện của năng lực là biết sử dụng các nội dung và các kỹ năng trong một tình huống có ý nghĩa, chứ không ở tiếp thu lượng tri thức rời rạc.

1.2.2.5. Các hình thức của DHTH

Ở cấp THCS, THPT hệ thống khái niệm trong các môn học nhiều hơn, phức tạp hơn, đòi hỏi sự phát triển tuần tự chặt chẽ hơn, mỗi môn học thường do một GV được đào tạo chuyên sâu đảm nhiệm, do đó cách tích hợp thứ 3 khó thực hiện, người ta thiên về áp dụng cách 4, tuy có nhiều khó khăn nhưng phải tìm cách vượt qua vì DHTH là xu hướng tất yếu, đem lại nhiều lợi ích cho người học.

Xavier Roegiers cũng cho rằng giáo dục nhà trường phải chuyển từ đơn thuần dạy kiến thức sang phát triển ở HS các năng lực hành động, xem năng lực là khái niệm cơ sở của khoa sư phạm tích hợp. Sư phạm tích hợp là một quan niệm về quá trình học tập, trong đó toàn bộ quá trình học tập góp phần hình thành ở HS những năng lực cụ thể có dự tính trước những điều kiện cần thiết cho HS, nhằm phục vụ cho các quá trình học tập sau này hoặc nhằm hoà nhập HS vào cuộc sống lao động. Như vậy, sư phạm tích hợp tìm cách làm cho quá trình học tập có ý nghĩa. [45]

Quan điểm của Susan M Drake, xây dựng chương trình tích hợp dựa trên chuẩn các môn học này được xây dựng theo mức độ tích hợp tăng dần [48]:

- Mức độ 1. *Tích hợp trong một môn học*: Tích hợp trong nội bộ môn học.
- Mức độ 2. *Kết hợp lồng ghép*: Lồng ghép nội dung nào đó vào chương trình sẵn có.
- Mức độ 3. *Tích hợp đa môn*: Có các chủ đề các vấn đề chung giữa các môn học tuy rằng các môn vẫn nghiên cứu độc lập theo góc độ riêng biệt.
- Mức độ 4. *Tích hợp liên môn*: Các môn học được liên hợp với nhau và giữa chúng có những chủ đề, vấn đề, chuẩn liên môn, những khái niệm lớn và những ý tưởng lớn là chung.
- Mức độ 5. *Tích hợp xuyên môn*: Cách tiếp cận từ cuộc sống thực và sự phù hợp đối với HS mà không xuất phát từ môn học bằng những khái niệm chung. Đặc điểm khác với liên môn là: Ngữ cảnh cuộc sống thực, dựa vào vấn đề, HS là người đưa ra vấn đề HS là nhà nghiên cứu.

Theo Robin Fogarty (1991), tích hợp có 3 loại hình tích hợp chương trình giảng dạy được sử dụng phổ biến nhất là: Tích hợp nội môn; tích hợp xuyên môn; tích hợp từ người học và thông qua người học; 10 cách cơ bản sau [52]:

- Loại hình 1. *Tích hợp nội bộ môn học*. Ở loại hình này có 3 cách:
 - + *Cách 1. Khi các môn học được thiết kế riêng biệt*. Theo cách thiết kế chương trình giảng dạy theo truyền thống các nhà khoa học tách các chủ đề và các khóa học vào các môn học khác nhau: Toán học, Hóa học, Vật lý, Sinh học, Nghiên cứu xã hội, Nghệ thuật... Vì vậy, mỗi lĩnh vực, môn học được xác định như là một khóa học độc lập, riêng biệt, có nhiệm vụ riêng, sự gắn kết giữa các môn khác còn hạn chế.

Để tích hợp theo hướng này là rất khó khăn tốn nhiều thời gian và công sức. Nhưng vẫn có thể thực hiện được bằng cách liệt kê và sắp xếp chủ đề, kiến thức và kỹ năng sao cho chúng được tổ chức có hệ thống, theo những ưu tiên trong chương trình của các môn học.

+ *Cách 2. Tích hợp liên kết.* Là tập trung vào các phân môn, các đơn vị kiến thức cụ thể và các mối liên hệ giữa chúng trong một môn học cụ thể, nhằm tạo ra các liên kết kết nối với nhau (chủ đề này với chủ đề khác, kỹ năng này với kỹ năng khác hoặc khái niệm này với khái niệm khác).

+ *Cách 3. Tích hợp lồng ghép/đồng tâm.* Tận dụng sự kết hợp tự nhiên và được thực hiện bằng cách tạo ra các kết nối hay sự kết hợp tường minh. Theo đó, nội dung dạy học có thể được thực hiện trong một bài học và lặp lại, theo chủ đề, một cách đồng tâm, mở rộng dần theo mạch phát triển của kiến thức.

- Loại hình 2. *Tích hợp xuyên môn:* Ở loại hình này có 5 cách:

+ *Cách 1. Mô hình chuỗi tiếp nối:* Ở cách này, các chủ đề và các đơn vị kiến thức được dạy độc lập, nhưng được bố trí và sắp xếp theo trình tự để cung cấp một “giàn giáo” hỗ trợ cho HS khi học các khái niệm, kiến thức liên quan. Để tích hợp, GV phải sắp xếp để các chủ đề, các đơn vị tương tự, giữa các môn, ăn khớp với nhau.

+ *Cách 2. Chia sẻ/tạo môn mới từ hai môn:* Tích hợp cách này sẽ gộp 2 môn học riêng biệt lại với nhau tạo ra môn mới. Để tích hợp phải chọn lựa kiến thức tuân thủ nguyên tắc chung, nhằm hướng vào mục tiêu chung đã định.

+ *Cách 3. Tích hợp liên kết màng:* Cách này tiếp cận theo chủ đề để tích hợp các nội dung môn học, khi có quá nhiều môn học, nội dung dạy học được đề cập cùng một lúc.

+ *Cách 4. Tích hợp theo cách tiếp cận luồng/xâu chuỗi:* Là một tiếp cận liên chương trình mà tại đó các ý tưởng lớn được mở rộng, tăng cường. Xâu chuỗi các kỹ năng tư duy, kỹ năng xã hội, kỹ năng nghiên cứu, thiết lập, tiếp cận công nghệ và tiếp cận trí tuệ. Cách này đòi hỏi việc học, tư duy ở cấp độ tổng hợp. Do đó, GV cần kết hợp chặt chẽ các phương pháp và các kỹ thuật dạy học, nhằm giúp HS tự suy ngẫm.

+ *Cách 5. Tích hợp theo chủ đề liên môn:* Được sắp xếp quanh nội dung, tình huống điển hình, mà môn học cùng có cơ hội hình thành và rèn luyện; hoà trộn kỹ năng, kiến thức, thái độ môn học cùng hướng vào rèn luyện, thông qua dạy học.

Cách tích hợp này sẽ tạo ra môn mới hay hệ thống các chủ đề, mà kiến thức mỗi chủ đề đó có liên quan đến từng bộ môn. Hơn nữa, các chủ đề nhằm hướng vào mục đích đạt được kết quả chung, liên quan đến phạm vi nội dung đề cập trong từng bộ môn, mà không đơn giản là phép cộng kiến thức của môn đó.

- Loại hình 3. *Tích hợp từ người học và thông qua người học*. Ở loại hình này có 2 cách.

+ *Cách 1. Đắm mình*. Cách này hướng vào tất cả những gì có trong chương trình nhưng chú trọng hơn những chỗ có sự quan tâm đặc biệt của người học. Theo đó, việc tích hợp được dựa trên nguyện vọng của người học, với một ít hoặc không có sự can thiệp từ bên ngoài vào.

+ *Cách 2. Nối mạng*. Tích hợp theo cách nối mạng tạo ra các kết nối giữa các trọng tâm trong quan hệ đa chiều, nó cung cấp rất nhiều ý tưởng và cách thức khám phá. Phương pháp này lấy HS làm trung tâm, chỉ có người học mới có thể định hướng được quá trình tích hợp.

Như vậy, từ định nghĩa học tập là cách tìm kiếm các mối liên hệ để kết nối các tri thức, ông đã khẳng định quy luật tất yếu của tích hợp là tiến trình học tập chân chính. Sự học tập có tính chất tìm tòi khám phá của HS vào quá trình kiến tạo kiến thức, học tập có ý nghĩa, học sâu sắc và ứng dụng được xem là chủ yếu đối với việc dạy và học hiệu quả.

Như vậy, đặc điểm chung của lý luận về DHTH là không được xây dựng dựa trên những nghiên cứu hàn lâm mà dựa vào thực tiễn dạy học, vào mối quan tâm người học. DHTH là một quan điểm sư phạm cơ bản mà ở đó quá trình học ở nhà trường sẽ được kết nối những tri thức với thực tế cuộc sống. Ở đó người học được phát triển năng lực, phẩm chất của bản thân, dưới sự định hướng, hướng dẫn, tổ chức của GV.

Tác giả Đinh Quang Báo (2017) chia tích hợp thành các dạng: Tích hợp các nội dung trong một môn học; lồng ghép các nội dung giáo dục cần thiết nhưng không thành một môn học; tích hợp liên môn (theo các chủ đề, các nội

dung gần nhau của các môn học); và tích hợp xuyên môn mà ví dụ là tích hợp 3 môn Vật lý, Hóa học và Sinh học thành môn Khoa học tự nhiên... Như vậy, người thầy phải biết phân tích nội dung môn học để thiết kế các hoạt động, sao cho khi thực hiện, người học phải vận dụng kiến thức kỹ năng ở các phạm vi rộng khác nhau, ứng với các mức độ tích hợp nêu trên, tương thích với các bối cảnh của quá trình dạy học [57].

Với cách phân chia các mức độ và các hình thức của DHTH của các nhà nghiên cứu giáo dục trên thế giới và trong nước, DHTH có thể chia thành hai mảng chính, đó là: Hình thức và mức độ.

- Về mặt hình thức, DHTH có thể chia thành hai dạng:

- + Tích hợp nội dung giữa/của các lĩnh vực môn học: Yêu cầu lồng ghép các nội dung gần nhau, có liên quan với nhau của một môn học hoặc giữa một số lĩnh vực giáo dục, một số môn học trong chương trình để tạo thành môn học tích hợp hoặc một số chủ đề tích hợp liên môn; thực hiện tinh giản, tránh chồng chéo nội dung giáo dục, giảm hợp lý số môn học. Trên thế giới và Việt Nam đã thực hiện hình thức tích hợp này. Ví dụ: tích hợp các phân môn Cơ học, Điện, Nhiệt học và Quang học trong môn Vật lý; Đại số, Hình học, Lượng giác trong môn Toán; Hóa học hữu cơ và Hóa học vô cơ trong môn Hóa học; Địa lý tự nhiên và Địa lý kinh tế - xã hội trong môn Địa lý; Tiếng Việt, Văn học và Tập làm văn trong môn Ngữ văn... Nhiều nước tích hợp các nội dung của Vật lý, Hóa học, Sinh học thành môn Khoa học tự nhiên (Science); các nội dung Lịch sử, Địa lý, Giáo dục công dân, Kinh tế... thành môn Khoa học xã hội (Social Science) hoặc Tìm hiểu xã hội (Social Study)...

- + Tích hợp các nội dung chưa thành môn học vào các môn học: Yêu cầu gắn kết lồng ghép nội dung các vấn đề mang tính thời sự, cần giáo dục nhưng chưa thành môn học trong chương trình như môi trường, tài chính, chủ quyền biển đảo, năng lượng, biến đổi khí hậu, kỹ năng sống, dân số, sức khỏe sinh sản... vào nội dung của các môn học tùy theo đặc trưng của từng bộ môn

nhằm đáp ứng yêu cầu hội nhập, giáo dục cho thế hệ trẻ những vấn đề thời sự mang tính dân tộc và toàn cầu.

- Về mặt mức độ, DHTH có thể chia thành hai mức độ chính:

+ Tích hợp ở mức độ cao/sâu: yêu cầu gắn kết ở mức các nội dung “hòa trộn” trong nhau, các môn học tạo thành môn học mới với một số chủ đề thống nhất, trong đó phần lớn là các chủ đề có nội dung hòa vào nhau, không phân biệt rõ thuộc lĩnh vực nào; tuy nhiên vẫn có một số chủ đề mang tính đặc thù, nghiêng về một lĩnh vực/ môn học.

+ Tích hợp ở mức độ thấp: Yêu cầu trong một môn học tích hợp vẫn giữ các phân môn riêng, nhưng lựa chọn và sắp xếp các nội dung, chủ đề/ đề tài gần nhau của các phân môn học này để làm sáng tỏ cho nhau; đồng thời thiết kế các chủ đề dạy học mang tính liên môn.

Từ sự phân tích cơ sở lý luận về DHTH và nghiên cứu các cách phân chia DHTH của các nhà khoa học ở trên thế giới và các nhà khoa học Việt Nam. Trong nghiên cứu luận án này, chúng tôi tập trung nghiên cứu dạy học hình học cuối cấp THCS theo hướng tích hợp thông qua khai thác các nội dung sau:

1) Khai thác mối liên hệ bên trong giữa các nội dung hình học các lớp cuối cấp THCS.

2) Khai thác mối liên hệ liên môn Hình học với các môn học khác.

3) Khai thác mối liên hệ giữa dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS với thực tiễn.

1.3. Ý nghĩa phương pháp luận nhận thức Toán học đối với việc dạy học tích hợp

1.3.1. Tư tưởng chủ đạo của phương pháp luận nhận thức Toán học

Phương pháp luận của Toán học là một khoa học nghiên cứu những vấn đề cơ bản sau đây [17]:

- Nghiên cứu đối tượng của Toán học, quan hệ của khoa học này với hoạt động thực tiễn, nghiên cứu con đường phát sinh phát triển của các khái

niệm và lý thuyết Toán học; nghiên cứu bản chất các đối tượng Toán học, mối quan hệ giữa liên tục, rời rạc.

Ngoài các vấn đề nêu trên và các vấn đề gần gũi với chúng tạo nên đối tượng của phương pháp luận Toán học.

- Một bộ phận quan trọng của phương pháp luận Toán học là học thuyết về phương pháp, về cách thức đặc thù khoa học này trong nghiên cứu hiện thực khách quan. Các vấn đề được xét ở đây là phương pháp hình thành, xác định các liên hệ logic của chương mục khác nhau của Toán học, tập hợp các yêu cầu đối với cấu trúc logic nói chung hay các phần riêng biệt của nó, các khái niệm về tồn tại và chân lý trong Toán học.

- Liên quan đến vấn đề phương pháp luận, người ta nghiên cứu các tổ hợp các phương pháp nhận thức được sử dụng trong Toán học. Để nắm được tổ hợp này cần thiết phải xét nó trong quá trình phát triển lịch sử của Toán học, nghiên cứu không chỉ các vấn đề nội tại của Toán học mà còn nghiên cứu mối liên hệ với các khoa học khác, với các khía cạnh khác nhau của hoạt động xã hội con người.

- Với quan điểm rộng hơn, phương pháp luận của Toán học được hiểu là học thuyết Triết học về các phương pháp nhận thức và cải biến hiện thực, là sự vận dụng các nguyên tắc của thế giới quan vào quá trình nhận thức thực tiễn.

- Trong chương này chúng tôi xét một số vấn đề phương pháp luận của Toán học. Các kiến thức của vấn đề này cần thiết cho GV để họ biết liên hệ việc dạy học Toán vào hoạt động thực tiễn, biết làm việc với các phương pháp hình thức, với các mô hình đặc trưng cho giai đoạn hiện nay của sự phát triển Toán học.

1.3.2. Ý nghĩa của phương pháp luận nhận thức Toán học với việc dạy học Toán theo hướng tích hợp

Dạy học Toán thực chất là dạy học các mối liên hệ trong nội bộ môn toán, dạy học toán liên hệ với các môn học khác và liên hệ với thực tiễn. Tư tưởng dạy học Toán theo các mối liên hệ góp phần soi sáng hướng DHTH.

Nói về nguyên nhân của việc Toán học thâm nhập vào các khoa học khác V.Usinski đã chỉ ra như sau "Toán học nêu ra những mô hình khá tổng quát và đủ rõ ràng để nghiên cứu thực tiễn xung quanh ta khác với các mô hình kém tổng quát và ít chính xác hơn do các khoa học nêu ra" [35]. Quả vậy, việc sử dụng Toán học trong các khoa học khác cần phải xây dựng mô hình của hiện tượng đang nghiên cứu. Việc xây dựng những mô hình như thế chiếm một vị trí quan trọng trong quá trình Toán học hóa các khoa học. Nhưng trước khi chuyển sang đặc điểm của việc mô hình hóa bằng Toán học, cần phải xét những nét đại cương của khái niệm mô hình và việc mô hình hóa nói chung.

Nét quan trọng nhất trong đặc điểm của khái niệm đang xét là: Mô hình thay thế đối tượng được nghiên cứu mà đối tượng đó không tham gia trực tiếp trong quá trình của nhận thức và cho một thông tin xác định về nó.

I. B.Nôvic viết "Mô hình hóa dưới dạng tổng quát nhất được đặc trưng như sự nghiên cứu gián tiếp về thực hành hoặc về lý thuyết. Một đối tượng trong đó người ta không nghiên cứu trực tiếp chính đối tượng đang quan tâm mà là một hệ thống phụ gián tiếp hoặc tự nhiên nào đó. (a) có một sự tương hợp khách quan nào đó với đối tượng đang được nhận thức, (b) có khả năng thay thế đối tượng đó bằng một môi tương quan xác định và (c) trong khi nghiên cứu nó, rút cuộc nó cho thông tin về chính đối tượng được mô hình hóa" [16].

Việc xem xét mô hình hóa như là phương pháp của nhận thức đặc biệt quan trọng trong trường hợp mà việc tìm hiểu trực tiếp đối tượng nghiên cứu là khó khăn hoặc thậm chí không thể làm được. Trong trường hợp này, người ta tạo ra một mô hình nào đó của đối tượng. Mô hình đó bảo đảm tính trực quan trong thực nghiệm, tính chất dễ dàng trong nghiên cứu nhưng đồng thời với một mức độ chính xác nhất định sao chép lại những tính chất của nguyên bản vừa đúng là những tính chất mà người nghiên cứu quan tâm trên hết việc

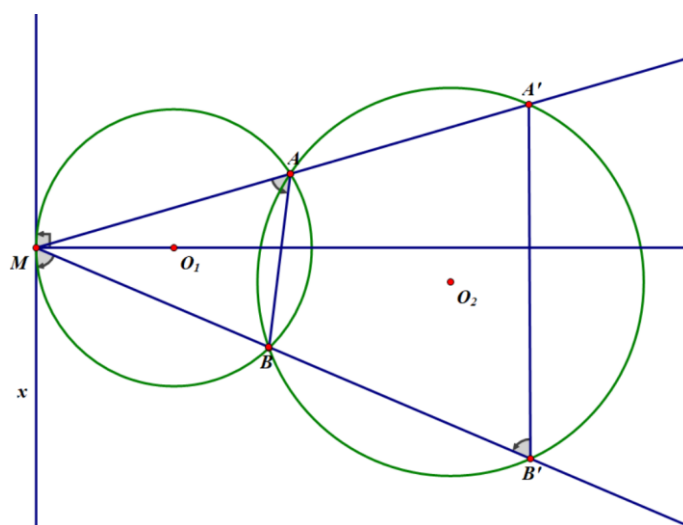
ngiên cứu nguyên bản thông qua mô hình có nhiều ưu điểm so với việc tìm hiểu trực tiếp.

Trong luận án này chúng tôi không trình bày khái niệm mô hình hoá Toán học. Tuy nhiên, để sử dụng một tình huống thực tiễn với hướng DHTH chúng ta cần thực hiện hoạt động mô hình hoá Toán học một lớp hiện tượng của hiện thực khách quan với các quan hệ giữa các đối tượng đó. Chúng tôi hiểu hoạt động mô hình hoá Toán học một lớp hiện tượng của hiện thực khách quan với các quan hệ của các đối tượng đó là một ánh xạ từ tập hợp các đối tượng của hiện thực khách quan và các quan hệ giữa các quan hệ đó sang tập hợp các đối tượng và các quan hệ Toán học giữa các đối tượng đó.

1.4. Tích hợp trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS

1.4.1. Khả năng phát triển các định hướng khác nhau để giải quyết các vấn đề trong nội bộ toán

Mối liên hệ này thể hiện qua tính hệ thống của các kiến thức trong cấu trúc chương trình hình học, kiến thức có trước là cơ sở để hình thành tiếp kiến thức sau, mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau của nội dung hình học. Chẳng hạn, liên hệ giữa quan hệ song song và vuông góc thể hiện qua mệnh đề: nếu một đường thẳng vuông góc với một trong hai đường thẳng song song thì nó cũng vuông góc với đường thẳng kia.



Hình 1. 1

Nếu HS nắm được mối liên hệ trên thì HS sẽ khắc phục được khó khăn khi trực tiếp chứng minh vuông góc qua giải bài toán sau: “Cho hai đường tròn (C_1) và (C_2) lần lượt có tâm O_1, O_2 cắt nhau tại hai điểm A và B . Gọi M là điểm thuộc đường tròn (C_1) , các đường thẳng MA, MB lần lượt cắt đường tròn (C_2) tại các điểm A', B' . Chứng minh rằng, đường thẳng MO_1 vuông góc với đường thẳng $A'B'$.”

Để khắc phục khó khăn trên, HS chỉ cần vẽ tia tiếp tuyến Mx với đường tròn (C_1) và chứng minh $Mx \parallel A'B'$, điều đó được suy ra từ

$$\angle A'AB' = \angle ABM = \angle xMA.$$

Có thể tìm thấy trong hoạt động dạy học giải bài tập toán, nhìn nhận nhiều cách giải khác nhau cho cùng một bài toán. Theo phương thức này đòi hỏi HS phải huy động nhiều dạng kiến thức liên quan trong từng chương mục khác nhau của cùng một môn học, cũng có thể sử dụng kiến thức của môn học khác trong nội bộ Toán học chẳng hạn:

Bài toán: Cho đường tròn $(O; R)$ và dây cung AB không đi qua điểm O . Trên dây cung AB lấy các điểm M và N sao cho $AM = MN = NB$. Các tia OM và ON cắt đường tròn (O) theo thứ tự tại D và E . Chứng minh rằng $sđ AD < sđ DE$.

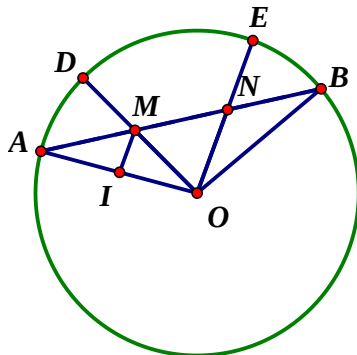
Phân tích tìm lời giải: Bài toán không phải là khó đối với HS khá giỏi. Tuy nhiên, HS cũng gặp không ít khó khăn khi thực hiện giải bài toán này. Vấn đề ở đây là công cụ để HS so sánh hai dây trong một đường tròn còn hạn chế, vì bài tập này nằm ngay sau bài: Liên hệ giữa cung và dây.

Để so sánh $sđ AD < sđ DE$ ta nghĩ đến việc so sánh hai góc ở tâm chắn hai cung đó ($\angle AOD$ và $\angle DOE$). Do đó, ta nghĩ cách tạo ra hai góc bằng $\angle AOD$ và $\angle DOE$ rồi đưa về so sánh hai góc trong một tam giác. Hơn nữa giả thiết bài toán cho nhiều trung điểm, nên rất tự nhiên ta nghĩ ngay đến tính chất đường trung bình của tam giác.

HS có thể giải bài toán này theo nhiều cách, huy động nhiều kiến thức khác nhau ở các chương mục khác nhau trong môn Hình học.

- *Cách 1:* (Xem hình 1.2) Vẽ $MI \parallel ON$ ($I \in OA$). Theo tính chất đường trung bình của tam giác, ta có: $MI = \frac{1}{2}ON$; $OI = \frac{1}{2}OA$.

Mặt khác, vì M và N nằm trong đường tròn $(O; R)$ và hai điểm A, B nằm trên đường tròn $(O; R)$ nên $OA > ON$. Suy ra, ta có $OI > MI$. Do đó, ta có $MIO > MOI \Rightarrow DOE > DOA \Rightarrow sđ DE > sđ AD$.

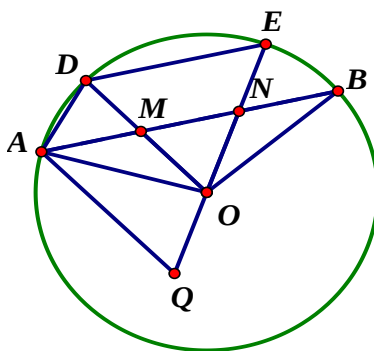


Hình 1. 2

- *Cách 2:* (Xem hình 1.3) Gọi Q là điểm đối xứng với điểm N qua O . Theo tính chất đường trung bình của tam giác ta có $MO \parallel AQ$. Suy ra, ta có :

$$AQO = DOE ; QAO = AOD$$

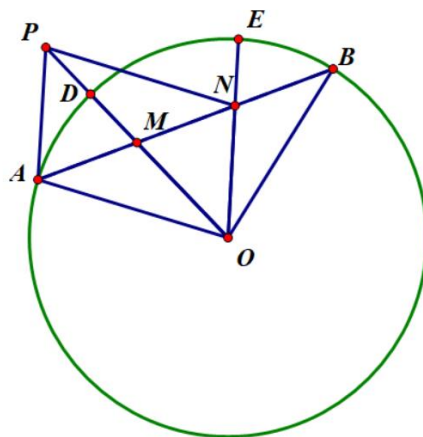
Vì $ON < OA$ mà $OQ = ON$ nên $OQ < OA$. Suy ra, ta có $DOE > AOD$. Do đó, ta có $sđ DE > sđ AD$.



Hình 1. 3

Bài toán cho các trung điểm nên ngoài việc sử dụng tính chất đường trung bình ta còn nghĩ đến việc vẽ thêm hình bình hành. Cụ thể:

- *Cách 3.* (Xem hình 1.4) Gọi P là điểm đối xứng với điểm O qua M thì tứ giác $APNO$ là hình bình hành. Suy ra O, M, D, P là các điểm thẳng hàng và $AP \parallel ON$ và $AP = ON$. Vì $ON < OA$ nên $AP < OA$. Suy ra, ta có $\angle AOD > \angle APO$. Do đó, ta có $\angle AOD > \angle DOE$. Suy ra, ta có số đo $\widehat{DE} > \widehat{AD}$.



Hình 1. 4

Ngoài việc so sánh hai cung thông qua so sánh hai góc ở tâm chắn hai cung đó, ta còn có thể so sánh số đo hai cung thông qua độ dài hai dây căng hai cung đó. Mặt khác, bài toán cho các trung điểm nên ta thử nghĩ đến một bổ đề về hình thang có hai cạnh bên không song song. Với cách nghĩ như thế ta có cách 4 như sau:

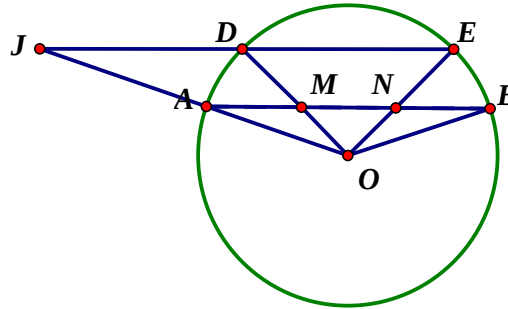
- *Cách 4.* (Xem hình 1.5) Gọi J là giao điểm DE và OA . Vì $\triangle OAM = \triangle OBN$ (c.g.c) nên ta có $OM = ON$. Suy ra, ta có MNO là tam giác cân tại O . Mà DOE là tam giác cân tại O . Do đó, ta có $\angle OMN = \angle ODE$. Suy ra, ta có $MN \parallel DE$.

Theo định lí Talet, ta có

$$\frac{AM}{DJ} = \frac{MN}{DE} \left(= \frac{OM}{OD} \right)$$

Suy ra, ta có $DJ = DE$.

Mặt khác, tam giác ADO cân tại O nên OAD là góc nhọn. Do đó, ta có JAD là góc tù. Suy ra, ta có $DJ > DA$. Do đó, ta có $DE > AD$. Suy ra, ta có : sđ $DE >$ sđ AD .



Hình 1. 5

Xét bài toán: Cho tam giác ABC , gọi M là trung điểm của BC . Lấy điểm G trên cạnh AB sao cho $GB = 2GA$. Các đường thẳng MG và CA cắt nhau tại D . Chứng minh rằng G là trọng tâm của tam giác BCD . Xem hình 1.6

Ta phân tích bài toán: Tam giác BCD có DM là trung tuyến và $GB = 2GA$. G là trọng tâm của tam giác BCD khi và chỉ khi A là trung điểm của CD hoặc $\frac{DG}{DM} = \frac{2}{3}$.

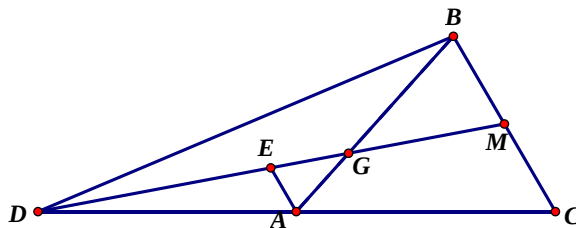
Định hướng 1: Để giải bài toán này, chúng ta có thể kẻ thêm hình phụ là đường thẳng song song để tạo lập các đoạn thẳng tương ứng tỷ lệ.

Kẻ $AE \parallel BC$ ($E \in DM$). Khi đó $\frac{AE}{CM} = \frac{DA}{DC}$.

Mặt khác, ta có $\frac{AE}{BM} = \frac{GA}{GB} = \frac{1}{2}$ và $BM = CM$ nên ta có $\frac{DA}{DC} = \frac{1}{2}$

Do đó, ta có $DA = DC$.

Tam giác BCD có BA , DM là các đường trung tuyến nên G là trọng tâm của tam giác BCD .



Hình 1. 6

Định hướng 2: Ta có thể sử dụng tỷ số diện tích (xem hình 1.7)

Do M là trung điểm của BC nên ta có $S_{DBG} = S_{DCG}$ (Hai tam giác có chiều cao kẻ từ B và C xuống DM bằng nhau)

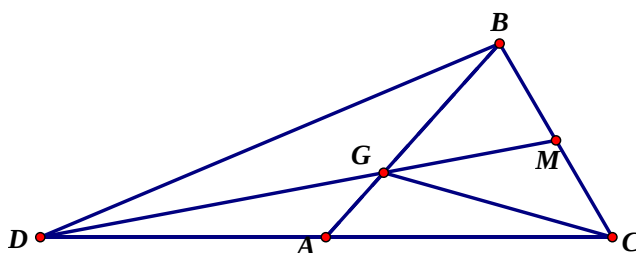
Mặt khác, ta có $GB = 2GA$

$$\text{Do đó, ta có : } \frac{S_{DAG}}{S_{DBG}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{DAG}}{S_{DCG}} = \frac{1}{2}.$$

$$\text{Mặt khác } \frac{S_{DAG}}{S_{DCG}} = \frac{DA}{DC}$$

$$\text{Do đó: } \frac{DA}{DC} = \frac{1}{2} \text{ hay } DA = AC.$$

Trong tam giác BCD có DM , BA là 2 trung tuyến cắt nhau tại G . Vậy G là trọng tâm của tam giác BCD .



Hình 1. 7

1.4.2. Vai trò của hình học các lớp cuối cấp với các môn học khác

Mối liên hệ này đã được các nhà sư phạm Liên bang Xô Viết cũ quan tâm từ thập kỷ 80 của thế kỷ trước. Các mối liên hệ bên trong và liên hệ liên môn đã được đặc biệt nhấn mạnh trong nguyên tắc xây dựng giáo trình Toán học. Họ cho rằng “Việc thực hiện một cách hợp lý các mối liên hệ bên trong và liên môn được thể hiện qua việc đưa vào các khái niệm và hình thành các phép toán Toán học, cần thiết đối với việc nghiên cứu chính bản thân môn Toán cũng như các môn kế cận. Cách thức này cho phép nghiên cứu các kiến thức Toán học ở mức độ cao về mặt lý thuyết và chứng tỏ cho HS thấy được vai trò của các phương

pháp Toán học” [50]. Các mối liên hệ này liên quan đến tích hợp liên môn đang được nhiều nước như Nga, Trung Quốc, Pháp... nghiên cứu [22].

Những kiến thức Toán học ở các lớp cuối cấp THCS cơ bản sẽ giúp cho HS có cơ sở để học các môn khoa học khác từ đó HS nắm được quy luật của thế giới khách quan. Giúp HS giải thích được sự vật hiện tượng đúng với chân lý, đồng thời xác định ngay thái độ của HS đối với sự vật hiện tượng, đối với hiện tượng đang học và tùy theo yêu cầu của chương trình mà rèn luyện cho HS biết cách tác động đến sự vật, hiện tượng đó.

Ví dụ: Sự tương quan tỉ lệ thuận trong Toán học, biểu thị bởi công thức $y = a.x$, phản ánh khá nhiều quy luật chi phối những hiện tượng trong tự nhiên và xã hội:

- Chu vi C của đường tròn tỉ lệ thuận với bán kính R : $C = 2\pi.R$
- Vận tốc cắt gọt V của một con dao tiện (tức quãng đường dao tiện vạch trên một vật trong một phút), tỷ lệ thuận với số vòng quay a của một vật (có đường kính D) trong một phút: $V = \pi.D.a$
- Công suất điện P tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện I khi hiệu điện thế U không đổi: $P = U.I$.
- Phân tử gam M của một chất khí tỷ lệ thuận với tỷ khối d của chất khí đó đối với không khí: $M = 29.d$.
- Số nucleotit N để mã hóa tỉ lệ thuận với số axit amin A : $N = 3.A$, biết rằng mật mã di truyền là mật mã bộ 3 (tức là cứ 3 nucleotit thì mã hóa một axitamin).

Mối liên hệ liên môn giữa các môn học nhằm kết nối mạch nội dung ở các môn học ở mức có thể, để tránh trùng lặp; kiến thức và kỹ năng của phân môn này giúp làm sáng rõ hơn kiến thức và kỹ năng của phân môn kia; giúp HS vận dụng các kiến thức, kỹ năng của từng phân môn để giải quyết các vấn đề đặt ra trong các môn học.

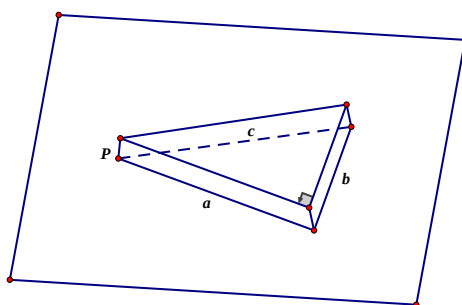
Môn Toán trong nhà trường phổ thông đóng vai trò một môn học công cụ vì ngôn ngữ Toán học, kiến thức Toán học, tư duy phương pháp Toán học là cần thiết cho cuộc sống, cho việc học các môn khoa học khác đặc biệt là môn Vật lý,

Hóa học, Công nghệ... cho việc rèn luyện tác phong khoa học; biết cách đặt vấn đề, phân tích, giải quyết vấn đề, kiểm tra cách giải quyết vấn đề, biết nhận ra cái bản chất, biết phân loại các trường hợp, biết từ những vấn đề riêng lẻ rút ra kết luận chung, biết áp dụng lý luận chung vào những tình huống cụ thể, biết suy luận ngắn gọn, chính xác, biết trình bày, diễn đạt rõ ràng, mạch lạc [12].

Để làm sáng tỏ vai trò của DHTH trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS, có thể xét ví dụ: *Sử dụng các quy luật trong Vật lý để chứng minh Định lí Pythagoras trong tam giác* [26].

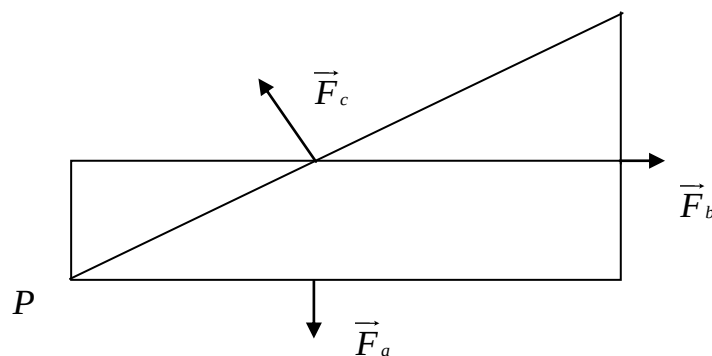
Xét một cái hộp hình lăng trụ đứng có đáy tam giác vuông với độ dài các cạnh lần lượt là a , b và c (c là cạnh huyền). Ta chứng minh $a^2 + b^2 = c^2$.

Đổ đầy nước vào hộp và đặt hộp nằm yên trên bàn. Hộp không trượt, không quay.



Hình 1.8

Áp lực tác động lên mỗi vách hộp tương đương với một lực thẳng góc với vách đó tại tâm vách. Điều đó đúng với cả ba vách. Vì hộp không quay nên tổng momen của các lực tác dụng lên hộp đối với một trục quay bất kì nào đó đều bằng không. Ở đây có ba lực tác dụng lên ba vách của hộp.



Hình 1. 9

Ta kí hiệu các lực này theo thứ tự là: $\vec{F}_a$; $\vec{F}_b$; $\vec{F}_c$ tương ứng với vách các hình chữ nhật có các kích thước là $(a;h)$, $(b;h)$, $(c;h)$ trong đó h là chiều cao của hộp. Gọi p là áp suất của nước ở tại các điểm nằm trong mặt phẳng đi qua tâm hình lăng trụ và song song với đáy của hình lăng trụ đó. Ta có:

$$F_a = p.S_a = p.a.h; F_b = p.S_b = p.b.h; F_c = p.S_c = p.c.h$$

Bây giờ ta hãy tính tổng momen của các lực $\vec{F}_a$; $\vec{F}_b$; $\vec{F}_c$ đối với trục quay đi qua một đỉnh của hộp và vuông góc với đáy hộp (ở hình 1.9, trục quay này đi qua điểm P). Như trên đã nói, tổng momen của các lực này bằng không, đồng thời từ Hình 1.9, ta có momen của các lực $\vec{F}_a$; $\vec{F}_b$ ngược chiều với momen của lực $\vec{F}_c$.

$$\text{Do đó, ta có: } \frac{a}{2}(p.a.h) + \frac{b}{2}(p.b.h) - \frac{c}{2}(p.c.h) = 0$$

Từ đây, suy ra $a^2 + b^2 = c^2$.

1.4.3. Khả năng kết nối hình học các lớp cuối cấp THCS với thực tiễn

Xét theo quan điểm phương pháp luận Toán học, mỗi liên hệ này được biểu hiện thông qua phương pháp nhận thức Toán học nói chung, phương pháp nhận thức hình học các hiện tượng của hiện thực khách quan nói riêng. Đây là một bộ phận quan trọng của phương pháp luận nhận thức Toán học. Để nhận thức các lớp hiện tượng của hiện thực khách quan bằng phương pháp Toán học người ta sử dụng các mô hình Toán các lớp hiện tượng đó, thực chất là sử dụng ký hiệu và ngôn ngữ Toán để mô tả các lớp hiện tượng của hiện thực khách quan nêu trên.

Tầm quan trọng của mỗi liên hệ này được thể hiện qua nguyên tắc “Liên hệ dạy học với cuộc sống với thực tiễn xây dựng chủ nghĩa cộng sản” [55]. Nội dung của nguyên tắc này đã được V.I.Lenin nhấn mạnh khi phát triển học thuyết Mác - Ăngghen “Quan điểm cuộc sống và thực hành cần phải trở thành quan điểm hạt nhân cơ bản, đầu tiên của lý luận nhận thức” [55]. Nguyên tắc được xem xét ở trên cũng là điểm tựa của quy luật về quá trình dạy học. Việc

nắm kiến thức khoa học kỹ thuật một cách tự giác được diễn ra như các nhà nghiên cứu sư phạm tâm lý đã chỉ rõ, cần phải kết hợp hai điều kiện:

1) Kiến thức được lĩnh hội theo một trình tự hệ thống.

2) Điều cốt yếu nhất là kiến thức được chiếm lĩnh bởi HS thông qua tác động qua lại với cuộc sống, ứng dụng trong thực hành và sử dụng để cải biến các hiện tượng, quá trình xung quanh; việc nắm vững ý nghĩa của tri thức sẽ góp phần nâng cao hứng thú học tập, điều đó có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả học tập.

Từ việc phân tích các mối liên hệ nêu trên và xem xét thực tiễn dạy học bộ môn Hình học ở các lớp cuối cấp THCS cho thấy: Việc nghiên cứu giữa các mối liên hệ bên trong, liên hệ liên môn, liên hệ việc dạy học hình học với thực tiễn cần được cụ thể hóa để góp phần làm sáng tỏ ý nghĩa phương pháp luận của việc nhận thức hình học, sáng tỏ vai trò các kiến thức hình học đối với hoạt động thực tiễn thông qua việc thiết kế và sử dụng các tình huống dạy học để khắc sâu vai trò các mối liên hệ đã xét ở trên.

Xét bài toán 1: Một mảnh sân hình chữ nhật có chiều dài 25 m và chiều rộng 6 m. Được lát loại gạch men hình vuông có cạnh 0,5m. Biết rằng một thùng có 5 viên gạch. Mỗi thùng có giá 150 nghìn đồng. Để lát toàn bộ mảnh sân hình chữ nhật trên cần chi phí hết bao nhiêu tiền?

Để giải quyết bài toán thực tế này học sinh phải nắm được kiến thức tính diện tích hình chữ nhật, hình vuông:

Diện tích sân hình chữ nhật: $25.6 = 150 \text{ m}^2$

Diện tích viên gạch men hình chữ nhật: $0,5.0,5 = 0,25 \text{ m}^2$

Số gạch men hình vuông cần dùng để lát sân là: $150 : 0,25 = 600$ viên

Tính được số thùng đựng số gạch men: $600 : 5 = 120$ thùng

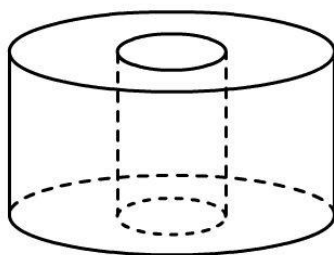
Số tiền phải dùng là: $120.150.000 = 18.000.000$ đồng.

Xét bài toán 2: Một gian phòng có nền nhà hình chữ nhật với kích thước là 3,6m và 5,8m, có một cửa sổ hình chữ nhật kích thước là 0,8m và 1,2m và một cửa ra vào hình chữ nhật kích thước 1,2m và 2m. Ta coi một

gian phòng đạt mức chuẩn về ánh sáng nếu diện tích các cửa bằng 20% diện tích nền nhà. Hỏi gian phòng trên có đạt mức chuẩn về ánh sáng hay không?

Trước hết học sinh phải vận dụng kiến thức tính diện tích hình chữ nhật để tính diện tích sàn nhà, cửa sổ, cửa ra vào và từ đó giải quyết được vấn đề thực tiễn trong cuộc sống là mức chuẩn ánh sáng trong phòng.

Xét bài toán 3: Một vật thể đặc bằng kim loại dạng hình trụ có bán kính đường tròn đáy và chiều cao đều bằng 6 cm. Người ta khoan xuyên qua hai mặt đáy của vật thể đó theo phương vuông góc với mặt đáy, phần bị khoan là một lỗ hình trụ có bán kính đường tròn đáy bằng 2 cm và có tâm trùng với tâm đường tròn đáy của vật thể. Tính thể tích phần còn lại của vật thể đó (xem hình 1.10).



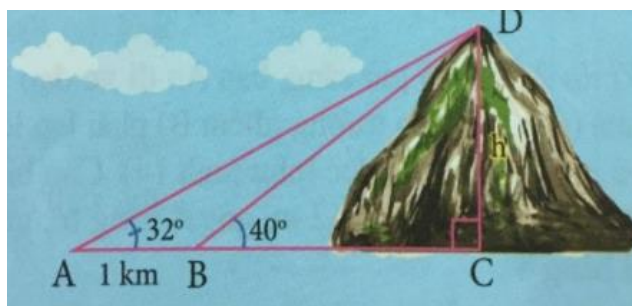
Hình 1.10

Thể tích của vật thể hình trụ V_1 thì $V_1 = \pi R_1^2 h = 6^2 \cdot 6\pi = 216\pi (cm^3)$.

Thể tích của lỗ khoét hình trụ đó là V_2 thì $V_2 = \pi R_2^2 h = 2^2 \cdot 6\pi = 24\pi (cm^3)$.

Khi đó thể tích phần còn lại của vật thể đó là V thì $V = V_1 - V_2 = 216\pi - 24\pi = 192\pi (cm^3)$.

Xét bài toán 4: (Xem hình 1.11) Tính chiều cao của một ngọn núi cho biết tại hai điểm cách nhau 1km trên mặt đất người ta nhìn thấy đỉnh núi với góc nâng lần lượt là 40° và 32° .



Hình 1.11

Việc tính chiều cao của ngọn núi khi đó chuyển thành tính độ dài của DC

Trong $\triangle BCD$ vuông tại C có: $\cot B = \frac{BC}{DC} \rightarrow BC = DC \cdot \cot B$ (*)

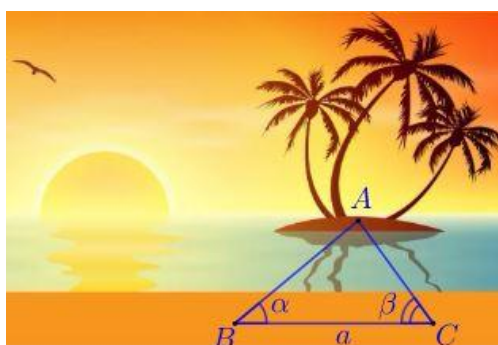
Trong $\triangle ACD$ vuông tại C có: $\cot A = \frac{AC}{DC} \rightarrow AC = DC \cdot \cot A$

$$\rightarrow AB + BC = DC \cdot \cot A \quad (**)$$

Từ (*) và (**) suy ra: $1 + DC \cdot \cot B = DC \cdot \cot A \rightarrow 1 = DC \cdot \cot A - DC \cdot \cot B$

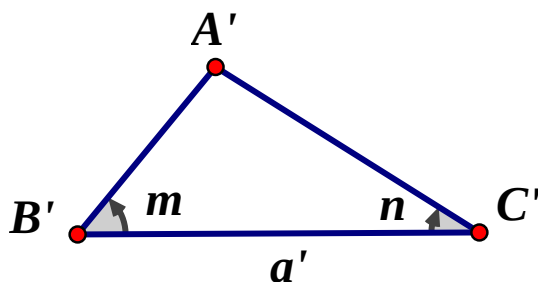
$$\rightarrow 1 = DC \cdot (\cot 32^\circ - \cot 40^\circ) \rightarrow DC = \frac{1}{\cot 32^\circ - \cot 40^\circ} \approx 1,6 \text{ km}$$

Xét bài toán 5: (Xem hình 1.12) Để đo khoảng cách giữa hai điểm A và B , trong đó B không tới được.



Hình 1.12

- Chọn một khoảng đất bằng phẳng rồi vạch một đoạn BC và đo độ dài $BC = a$
- Dùng thước đo góc (giác kế), đo các góc $ABC = m$, $ACB = n$
- Để tính khoảng cách AB
- + Mô hình hóa tình huống qua hình 1.14 .



Hình 1. 13

$$+ \text{Có } \triangle A'B'C' \text{ với } \begin{cases} B'C' = a' \\ B' = m \\ C' = n \end{cases}$$

$$+ \text{ Khi đó } \triangle A'B'C' \sim \triangle ABC \text{ theo tỷ số } k = \frac{B'C'}{BC} = \frac{a'}{a} = \frac{A'B'}{AB}$$

$$\rightarrow AB = \frac{A'B'}{k}. \text{ Khi đó khoảng cách AB hoàn toàn xác định.}$$

Như vậy dạy học cần gắn với thực tế để học sinh cảm thấy sự liên quan giữa bài học và cuộc sống của chính mình, từ đó giúp học sinh nhận ra giá trị của các kiến thức và kỹ năng được học, đồng thời rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề thực tế ngay từ khi còn đang còn ngồi trên ghế nhà trường.

1.5. Tiềm năng chương trình sách giáo khoa hình học các lớp cuối cấp THCS đối với việc DHTH

Theo quan điểm Triết học, mọi sự vật hiện tượng đều tồn tại trong mối liên hệ đa dạng: Liên hệ giữa các bộ phận cấu thành của sự vật hiện tượng, liên hệ giữa sự vật hiện tượng này với sự vật hiện tượng khác. Các mối liên hệ này được làm sáng tỏ thông qua nguyên lý triết học duy vật biện chứng về các mối liên hệ phổ biến [44].

“Môn Toán trong trường phổ thông trang bị cho HS những kiến thức Toán học phổ thông, cơ bản, hiện đại, rèn luyện các kỹ năng tính toán và phát triển tư duy Toán học, góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề và các năng lực trí tuệ chung, đặc biệt là khả năng phân tích, tổng hợp, trừu tượng hoá, khái quát hoá. Những kiến thức - kỹ năng và phương pháp Toán học là

cơ sở để tiếp thu những kiến thức về khoa học và công nghệ, góp phần học tập các môn học khác trong trường phổ thông và vận dụng vào đời sống” [44].

Trong chương trình môn Toán THCS, có nhiều kiến thức hình học cuối cấp có liên hệ bên trong với nhau, mối liên hệ liên môn với các môn học khác như Vật lý, Công nghệ... và liên quan đến thực tế. Nhiều đồ vật xung quanh ta có hình dạng là các hình hình học: Hình tròn, hình vuông, hình hộp chữ nhật, hình nón, hình cầu... Việc tính toán các khoảng cách, diện tích bề mặt, mặt cắt của các hình, tính thể tích các khối đa diện, khối tròn xoay... là những bài toán hình học có liên quan đến thực tế.

Nội dung hình học ở các lớp cuối cấp THCS, phương pháp dạy học hình học hiện còn đang có nhiều tranh luận khác nhau, chưa tạo được hứng thú, động lực để HS thực sự thích học môn Hình học, nội dung còn thiên về tính hàn lâm, GV chưa tích hợp được các chương mục khác nhau trong hình học cũng như giải quyết được các mối liên môn giữa phân môn Hình học với các môn học khác, cũng như ít liên hệ với thực tiễn.

Sách giáo khoa (SGK) phần Hình học trong chương trình hiện hành có nhiều bài toán có liên quan tới thực tiễn, các tác giả viết SGK đã đưa ra không ít những hình vẽ, hình ảnh, những mẫu truyện lịch sử liên quan tới nội dung bài học, nhằm hỗ trợ GV gợi ra vấn đề, gợi động cơ và hứng thú học tập cho HS. Chẳng hạn như những bài toán sau:

- Chứng minh rằng diện tích hình vuông dựng trên cạnh huyền của một tam giác vuông bằng tổng diện tích các hình vuông dựng trên cạnh góc vuông của nó.
- Những bài toán liên quan tính diện tích hình vuông, hình chữ nhật, hình tam giác, hình thang quen thuộc dưới dạng bài toán bằng lời.
- Những bài toán về tính khoảng cách, đo chiều cao của vật mà không đo trực tiếp được.
- Tính thể tích, diện tích những vật có hình dạng đơn thuần cơ bản như: Hình chóp, hình trụ, khối cầu...

Theo thống kê của chúng tôi, trong SGK Hình học lớp 8, lớp 9 có 38 hình vẽ và 23 bài đọc thêm, có thể em chưa biết và 13 bài toán gắn với thực tiễn. Trong SGK Hình học lớp 9 có 18 hình vẽ và 6 bài đọc thêm, có thể em chưa biết và 8 bài toán gắn với thực tiễn.

Như vậy, ngoài những hình vẽ, hình ảnh gắn với thực tiễn minh họa cho nội dung bài học và những bài đọc thêm/có thể em chưa biết, trong các SGK phần hình học lớp 8, 9 có 21 bài toán gắn với thực tiễn (chi tiết các bài toán có trong phụ lục 5).

1.6. Kết luận chương 1

Trong Chương 1, luận án đã trình bày được những nội dung chủ yếu như: Tổng quan vấn đề nghiên cứu tích hợp và DHTH trên thế giới và trong nước; một số nội dung cơ bản về DHTH; trình bày ý nghĩa, phương pháp luận của nhận thức Toán học và tiềm năng SGK Hình học các lớp cuối cấp THCS .

Trong phần tổng quan nghiên cứu trong nước và trên thế giới đã làm sáng tỏ được sự cần thiết vận dụng DHTH vào dạy toán ở trường phổ thông nói chung và dạy học hình học ở cuối cấp THCS nói riêng. Có thể nhấn mạnh sự cần thiết của việc DHTH ở trường phổ thông theo quan điểm: Việc thực hiện tích hợp trong giáo dục và dạy học sẽ giúp phát triển năng lực giải quyết những vấn đề phức hợp. Vì qua việc giải quyết các vấn đề như vậy, HS cần phải huy động nhiều dạng kiến thức khác nhau. Từ đó việc học tập có ý nghĩa đối với HS hơn so với việc chỉ học các môn học được thực hiện riêng biệt. Việc giải quyết một vấn đề cần phải sử dụng kiến thức của nhiều môn học sẽ làm sáng tỏ cho HS các mối liên hệ giữa các môn học trong nhà trường phổ thông.

Cũng trong Chương này, luận án đã phân tích, làm sáng tỏ được tích hợp theo các mức độ tăng dần từ thấp đến cao như: Tích hợp trong nội bộ một môn học, coi trọng mối liên hệ bên trong giữa các chương mục khác nhau, tích hợp lồng ghép; tích hợp đa môn; tích hợp liên môn; tích hợp xuyên môn.

Thông qua việc nghiên cứu nội dung DHTH, luận án đã phân tích, làm sáng tỏ về DHTH, mục tiêu DHTH bao gồm: Mục tiêu phát triển năng lực người học;

làm rõ ý nghĩa tri thức được dạy; sáng tỏ mối liên hệ giữa các kiến thức, kỹ năng và phương pháp của các môn học; tránh sự trùng lặp nội dung ở các môn học.

Cũng trong chương này, luận án đã phân tích làm sáng tỏ ý nghĩa phương pháp luận nhận thức Toán học, trong đó đã nhấn mạnh đối tượng của Toán học - Toán học nghiên cứu hình dạng không gian và quan hệ số lượng của thế giới hiện thực. Nghiên cứu phương pháp luận làm cho GV và HS thấy được nguồn gốc phát sinh phát triển của các đối tượng Toán học, cơ sở của mối liên hệ giữa Toán học và các môn khoa học khác. Đặc biệt nhấn mạnh phương pháp nhận thức Toán học các hiện tượng của hiện thực khách quan. Phương pháp nhận thức này thể hiện chủ yếu là mô hình toán của các lớp hiện tượng hiện thực khách quan để giải thích các hiện tượng thực tiễn.

Hiểu biết những vấn đề nêu trên giúp GV có được các định hướng thiết kế và sử dụng các tình huống tích hợp trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS. Cũng trong chương này luận án đã làm sáng tỏ cơ sở Triết học, cơ sở tâm lý học, giáo dục học của việc DHTH. Qua nghiên cứu những vấn đề này làm sáng tỏ cho GV thấy được nguồn gốc cơ bản của việc DHTH cũng như giúp HS khắc phục những khó khăn trong việc lựa chọn, tìm tòi những tình huống DHTH.

Cuối cùng trong chương này, luận án đã trình bày tiềm năng của việc DHTH trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS. Cụ thể tiềm năng này thể hiện thông qua tính hệ thống của các kiến thức hình học, nguồn gốc phát sinh và phát triển của các đối tượng hình học; vai trò các tri thức hình học với thực tiễn. Các ví dụ được trình bày trong chương này đã làm sáng tỏ những tiềm năng trên.

Chương 2

CƠ SỞ THỰC TIỄN

Để có được cơ sở thực tiễn một cách hiện thực, khách quan. Chúng tôi đã tiến hành khảo sát đội ngũ GV toán và các em HS một số trường THCS. Dưới đây là trình tự các bước tiến hành khảo sát.

2.1. Mục đích khảo sát

- Tìm hiểu nhận thức của GV về hướng tích hợp trong dạy học nói chung và tích hợp trong dạy học môn Toán nói riêng để làm bộc lộ những ưu, nhược điểm về nhận thức của họ, giúp định hướng cho việc nghiên cứu khắc phục các nhược điểm được phát hiện trong quá trình khảo sát.

- Tìm hiểu hiểu biết của GV về thiết kế và tổ chức các tình huống DHTH trong dạy học môn Toán, làm sáng tỏ những khó khăn nổi bật khi thiết kế các tình huống lấy từ thực tiễn của cuộc sống xung quanh và từ các kiến thức của các khoa học khác, khi hình thành các kiến thức Toán học, củng cố khắc sâu, khi giải quyết một vấn đề Toán học và vận dụng vào thực tiễn.

- Tìm hiểu mức độ vận dụng DHTH của GV ở trường THCS trong quá trình dạy học hình học các lớp cuối cấp cho HS.

- Tìm hiểu mức độ HS vận dụng các kiến thức hình học các lớp cuối cấp THCS để hiểu biết các kiến thức khác và các kiến thức toán ẩn chứa trong thực tiễn, cũng như tìm hiểu cách giải quyết một vấn đề Toán học nhờ sử dụng các mối liên hệ bên trong, liên hệ liên môn, liên hệ Toán học với thực tiễn. Đặc biệt làm sáng tỏ những khó khăn của HS đối với các vấn đề đang được tìm hiểu nêu trên.

2.2. Nội dung khảo sát

2.2.1. Đối với GV

Chúng tôi tiến hành khảo sát nhận thức của một số GV toán dạy các lớp cuối cấp THCS tại một số trường trên địa bàn các quận, huyện thuộc thành phố Hải Phòng về quan điểm DHTH; cơ sở khoa học của DHTH; vai trò, mục tiêu của DHTH cũng như những khó khăn của GV trong việc tổ chức DHTH trong môn Toán nói chung và môn Hình học nói riêng ở trường THCS.

2.2.2. Đối với HS

Nội dung khảo sát thể hiện trong 8 tình huống dạng bài tự luận. Chúng tôi tập trung vào việc đánh giá khả năng huy động kiến thức và kinh nghiệm đã có, khả năng xác định các tri thức then chốt của HS trong việc giải quyết vấn đề, tìm kiếm kiến thức mới, đồng thời nhận thấy nhu cầu cần thiết phải huy động kiến thức ở nội bộ môn Toán cũng như kiến thức ở các bộ môn khoa học khác để khắc phục mâu thuẫn, khắc phục khó khăn khi tri thức và kinh nghiệm đã có không đủ để giải quyết vấn đề đặt ra.

2.3. Phương pháp điều tra khảo sát

2.3.1. Xây dựng phiếu khảo sát

Phiếu khảo sát gồm các nội dung sau đây: Giới thiệu mục tiêu khảo sát, nội dung điều tra gồm những câu hỏi về dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp, thông tin cá nhân của người được khảo sát.

Phiếu khảo sát có hai loại: Phiếu khảo sát GV dạy toán các lớp cuối cấp THCS; phiếu khảo sát dành cho HS các lớp cuối cấp THCS.

Nội dung điều tra: Nhận thức, đánh giá của cán bộ quản lý, GV và HS cuối cấp THCS về dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp.

2.3.2. Thu thập và xử lý kết quả

Phiếu được phát cho GV và HS tại chỗ và nộp lại cho cán bộ điều tra. Kết quả được xử lý bằng phương pháp thống kê Toán học.

- Phương pháp quan sát: Quan sát trực tiếp biểu hiện của HS và các hoạt động dạy học diễn ra trong giờ dạy môn Toán lớp 8 và 9 tại một số trường THCS thực hiện khảo sát nhằm đánh giá khả năng học hình học của HS theo hướng tích hợp.

- Phương pháp chuyên gia: Thực hiện xin ý kiến của các chuyên gia nhằm làm rõ thêm về vai trò dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp, sự tác động của dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS

theo hướng tích hợp đến trình độ nhận thức của HS THCS nói chung và HS cuối cấp THCS nói riêng; hiệu quả của các biện pháp sư phạm đối với dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp.

- Phương pháp thống kê Toán học: Dựa vào các phép toán thống kê để xử lý số liệu nghiên cứu, trên cơ sở đó rút ra các nhận xét khoa học mang tính khái quát về nhận thức, đánh giá.

2.4. Đối tượng được khảo sát

2.4.1. Đối với giáo viên

Tiến hành khảo sát 55 GV đang dạy Toán tại 9 trường THCS nằm trên địa bàn thành phố Hải Phòng:

- Các trường THCS thuộc quận trung tâm thành phố: THCS Hồng Bàng; THCS Ngô Gia tự; THCS Nguyễn Trãi quận Hồng Bàng; THCS Nguyễn Bá Ngọc quận Lê Chân; THCS Đà Nẵng quận Ngô Quyền.

- Các trường THCS gần trung tâm thành phố: THCS Trần Phú quận Kiến An; THCS Hưng Đạo quận Dương Kinh.

- Các trường THCS xa trung tâm thành phố: THCS Nguyễn Bình Khiêm; THCS Tam Đa - Nhân Hòa huyện Vĩnh Bảo.

2.4.2. Đối với học sinh

Tiến hành khảo sát 90 HS đang học tại 6 trường THCS thuộc các quận huyện Hồng Bàng; Kiến An; Dương Kinh và Vĩnh Bảo nằm trên địa bàn thành phố Hải Phòng.

2.5. Công cụ khảo sát

- Sử dụng phiếu khảo sát gồm 15 câu hỏi trắc nghiệm dành cho GV.
- Dự giờ dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS.
- Xin ý kiến của chuyên gia, GV có kinh nghiệm.
- Khảo sát để HS giải quyết các tình huống tích hợp, các bài toán có nội dung tích hợp theo các câu hỏi dành cho các nhóm HS.

2.6. Hình thức khảo sát

- Quan sát, theo dõi HS thảo luận, khảo sát thông qua hành vi của HS đối với các tình huống mà các em tiếp cận. Trong trường hợp HS gặp khó khăn có chỉ dẫn cần thiết.

- Khi tham gia dự giờ có kế hoạch về nội dung tìm hiểu liên quan đến dạy học theo hướng tích hợp.

- Tham dự thảo luận của GV qua các tình huống DHTH.

2.7. Hệ thống câu hỏi trắc nghiệm

Hệ thống câu hỏi trắc nghiệm với các nội dung: Mục tiêu khảo sát, nội dung khảo sát nhằm làm sáng tỏ những mặt tồn tại của GV còn phải khắc phục trong nghiên cứu ở chương 3.

2.7.1. Hệ thống câu hỏi dành cho giáo viên (theo phụ lục 1).

2.7.2. Hệ thống câu hỏi dành cho học sinh

Đối với HS, chủ yếu chúng tôi dùng các tình huống có vấn đề dưới dạng các bài toán cho bởi các bảng hỏi kèm theo hệ thống các chỉ dẫn để cho các nhóm HS tiến hành tương tác giải quyết vấn đề theo các hướng chủ yếu sau đây:

- Những tình huống, bài toán đòi hỏi khi giải quyết cần sử dụng mối liên hệ bên trong giữa các nội dung Toán học, thông qua hoạt động chuyển đổi ngôn ngữ bên trong nội bộ Toán. Chẳng hạn, chuyển từ ngôn ngữ song song sang ngôn ngữ vuông góc và ngược lại, ngôn ngữ Đại số sang ngôn ngữ Hình học...

- Những tình huống đòi hỏi phải sử dụng mô hình hóa, sử dụng ngôn ngữ và ký hiệu toán để mô tả các đối tượng, hiện tượng, quan hệ trong các khoa học khác cũng như trong thực tiễn. Hệ thống những tình huống được thể hiện trong phụ lục 2.

2.8. Phân tích kết quả khảo sát

2.8.1. Phân tích kết quả khảo sát giáo viên

Kết quả khảo sát chủ yếu được đánh giá định tính và định lượng thông qua đánh giá các câu trả lời trên các nhóm câu hỏi được đưa ra khảo sát và kết quả đạt được.

1) Nhóm câu hỏi 1: Tìm hiểu nhận thức của giáo viên về các quan niệm DHTH nói chung và dạy học tích hợp trong dạy học Toán ở trường trung học cơ sở nói riêng. Nhóm này gồm các câu hỏi từ 1 đến 6, chi tiết các câu hỏi xem tại phụ lục 1.

Trong nhóm câu hỏi này chúng tôi muốn tìm hiểu GV về nhận thức: Tích hợp trong nội bộ một môn học, coi trọng mối liên hệ bên trong giữa các chương mục khác nhau, tích hợp lồng ghép; tích hợp đa môn; tích hợp liên môn; tích hợp xuyên môn và nhận thức của GV về DHTH trong Toán học nói chung và dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS nói riêng.

a) Phân tích tiên nghiệm

Chúng tôi dự đoán đa phần GV có thể hiểu được một phần nào đó của câu hỏi vì những lý do sau:

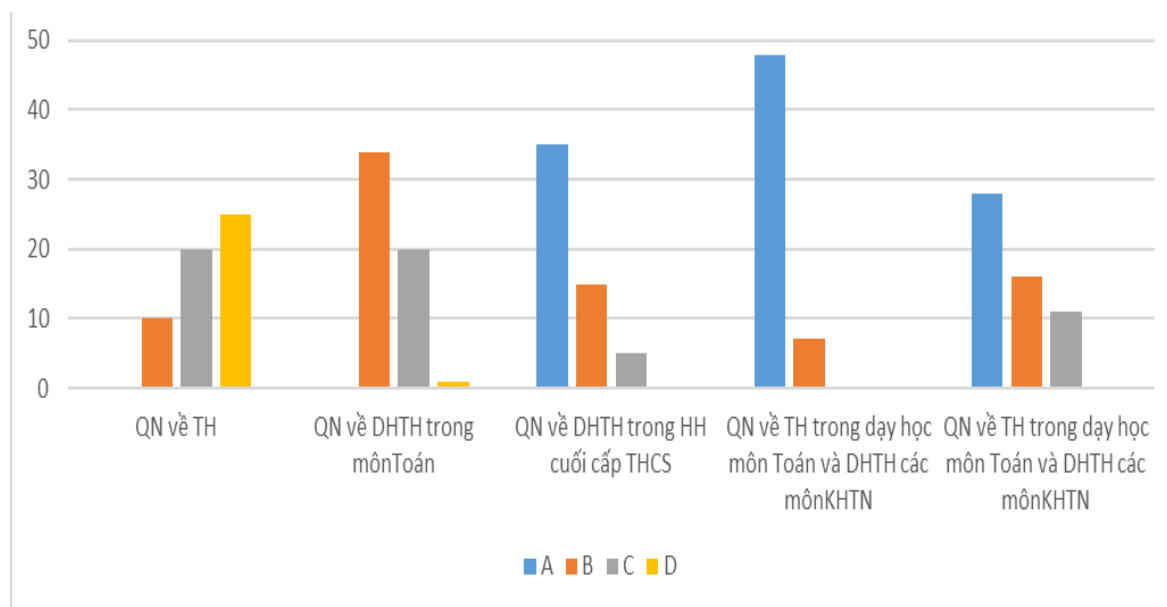
- GV được nghiên cứu chương trình PISA trong đánh giá năng lực của HS quốc tế, trong đánh giá năng lực người ta coi trọng năng lực hiểu biết Toán: Biết sử dụng kiến thức Toán học để giải thích các hiện tượng thực tiễn, đánh giá HS có giải quyết được các bài toán gần gũi xung quanh họ không.

- Đa phần GV được học qua lớp Thạc sĩ, họ được nghiên cứu Triết học, nhìn nhận các vấn đề Toán học một cách toàn diện, thông qua xem xét nhiều cách giải khác nhau. Từ đó cho phép GV khi giải quyết vấn đề GV có thể huy động được nhiều kiến thức thuộc các chương mục khác nhau của môn Toán, thậm chí huy động kiến thức của môn học này để giải quyết của môn học khác. Chẳng hạn giải bài toán hình học bằng sử dụng kiến thức Đại số và ngược lại. Vấn đề nói trên đã được xem xét ở các ví dụ trong chương 1.

- Nhiều GV đã hiểu được nội dung của giáo dục thế giới quan duy vật biện chứng thông qua việc dạy học Toán. Nhiều GV đã hiểu được nguyên tắc, vận dụng kiến thức Toán học vào thực tiễn và vận dụng kiến thức Toán học vào các môn học khác. Đặc thù của dạy học các môn học khác như Vật lý, Hóa học... để giải quyết các vấn đề cần phải chuyển sang mô hình Toán để giải thích hoặc tính toán. Một số ví dụ luận án đã trình bày ở chương 1.

b) Phân tích hậu nghiệm

Sau khi đánh giá câu trả lời trong phiếu câu hỏi thuộc nhóm câu hỏi số 1 của 55 GV toán được hỏi, chúng tôi thu được kết quả phân tích hậu nghiệm như sau:



Biểu đồ 2.1. Nhận thức của giáo viên về các quan niệm DHTH nói chung và DHTH trong dạy học Toán ở trường trung học cơ sở nói riêng

- Quan niệm về tích hợp

+ Có 10/55 $\approx$ 18% GV chọn câu trả lời: Tích hợp là hệ thống phối hợp các thiết bị và công cụ khác nhau để làm việc cùng với nhau trong một hệ thống nhằm giải quyết những nhiệm vụ chung.

+ Có 20/55 $\approx$ 36% GV chọn câu trả lời: Tích hợp là sự kết hợp hữu cơ, có hệ thống các kiến thức thuộc các môn học khác nhau thành một nội dung thống nhất.

+ Có 25/55 $\approx$ 45% GV chọn câu trả lời: Tích hợp hiểu là sự lồng ghép, phối hợp các kiến thức trong một môn học hoặc giữa các môn học thành một nội dung thống nhất.

Kết quả nói trên cho thấy: GV mới hiểu được một số góc cạnh của tích hợp, chưa có câu trả lời hoàn chỉnh. Lý do dẫn đến điều này là do GV chưa được bồi dưỡng về tư tưởng tích hợp nhằm chuẩn bị tri thức và kỹ năng đáp ứng yêu cầu đổi mới dạy học trong chương trình hiện nay.

- Quan niệm về DHTH

+ Có 34/55 $\approx$ 62% GV chọn câu trả lời: DHTH là phương pháp mà người GV tạo ra tình huống liên kết các tri thức môn học, tình huống vận dụng kiến thức làm cho HS phát huy năng lực tự học phát triển tư duy sáng tạo, làm giảm sự trùng lặp nội dung các môn học, giảm tình trạng quá tải trong học tập.

+ Có 20/55 $\approx$ 36% GV chọn câu trả lời DHTH là phương pháp dạy học sao cho tiến trình hình thành củng cố và vận dụng kiến thức được khai thác thích đáng các mối liên hệ bên trong, mối liên hệ liên môn và mối liên hệ Toán học với thực tiễn.

+ Có 1/55 $\approx$ 2% GV chọn câu trả lời: DHTH là kiểu dạy học trong đó HS học cách sử dụng, phối hợp các kiến thức, kỹ năng gần với cuộc sống và có ý nghĩa.

Như vậy, số GV hiểu được DHTH chỉ đạt 36%, kết quả này cũng phản ánh những tri thức đã có của GV về DHTH còn hạn chế. Trong thực tế, 36% GV này họ chỉ có những tri thức kinh nghiệm về gọi động cơ cho hoạt động trong dạy học Toán: Gọi động cơ ban đầu, gọi động cơ trung gian, gọi động cơ kết thúc để hình thành và khắc sâu, khai thác các ứng dụng của kiến thức Toán học. Những GV này họ cũng biết được ý nghĩa của việc đánh giá năng lực của HS theo PISA cũng như biết được vai trò của việc dạy học khắc sâu ý nghĩa của tri thức.

- Quan niệm về DHTH trong môn Toán

+ Có 35/55 $\approx$ 64% GV chọn câu trả lời: DHTH trong dạy học Toán là hoạt động của GV và HS để chiếm lĩnh kiến thức dựa trên việc tiến hành khai thác sâu sắc mối liên hệ giữa các nội dung Toán học, liên hệ giữa Toán học với các khoa học khác và liên hệ Toán học với thực tiễn.

+ Có 15/55 $\approx$ 27% GV chọn câu trả lời: DHTH trong dạy học Toán là kiểu dạy học nhờ sử dụng ngôn ngữ và ký hiệu Toán học để mô tả các sự kiện nhằm phản ánh hiện thực khách quan.

+ Có 5/55 $\approx$ 9% GV chọn câu trả lời: DHTH trong dạy học môn Toán là kiểu dạy học sao cho các tri thức Toán học được tìm ra có ý nghĩa đối với thực tiễn và các khoa học khác.

Như vậy, có 64% GV trả lời ý tưởng về DHTH trong môn Toán. Có nhiều GV trả lời đúng câu hỏi này vì GV đã được trang bị về hoạt động nhận thức, hoạt động học tập trong dạy học Toán. Trong hoạt động nhận thức, hoạt động học tập người ta đặc biệt chú ý đến hoạt động thực hành vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Đặc biệt khi giải quyết một vấn đề Toán học GV được trang bị tri thức phương pháp, huy động nhiều dạng kiến thức khác nhau, qua đó GV thấy được mối liên hệ bên trong giữa các kiến thức Toán học. Mặt khác đặc trưng của GV THCS là được đào tạo liên môn trong trường sư phạm như: Toán - Lý; Toán - Công nghệ; Toán - Tin; Toán - Hóa... Những điều phân tích ở trên là cơ sở thuận lợi cho việc đáp ứng trả lời câu hỏi đặt ra.

- Quan niệm về DHTH trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS.

+ Có 48/55 $\approx$ 87% GV chọn câu trả lời: Tích hợp trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS là kiểu dạy học hướng HS vào việc khai thác tính hệ thống giữa các kiến thức hình học, nguồn gốc ra đời của các kiến thức hình học.

+ Có 7/55 $\approx$ 13% GV chọn câu trả lời: Là hướng dạy học coi trọng mối liên hệ bên trong, liên môn, mối liên hệ Toán học với thực tiễn.

Như vậy, có 13% GV trả lời khá chính xác về quan niệm DHTH trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS. Kết quả này phản ánh đa số GV chưa quan tâm đến tư tưởng DHTH khi dạy học hình học ở trường THCS. GV nắm được cái chung về tư tưởng DHTH trong môn Toán nhưng chưa biết hiện thực hóa một cách chi tiết qua dạy học hình học.

- Quan niệm về tích hợp trong dạy học môn Toán và DHTH các môn khoa học tự nhiên

+ Có 28/55 $\approx$ 51% GV chọn câu trả lời: Toán học có thể tích hợp với nhiều môn học khác vì Toán học không chỉ áp dụng trong thực tiễn, trong Thiên văn, Vật lý, Cơ học mà còn thâm nhập vào Hóa học, Sinh học và các khoa học xã hội khác.

+ Có 16/55 $\approx$ 29% GV chọn câu trả lời: Có thể tích hợp dạy học các môn học khác với Toán học, do Toán học được vận dụng nhiều trong các lĩnh vực nên không thể sáp nhập Toán học với một môn khoa học khác ở trường phổ thông.

+ Có 11/55 $\approx$ 20% GV chọn câu trả lời: Có thể tích hợp dạy học môn học khác với dạy học Toán học vì Toán học là công cụ cho nhiều khoa học khác.

Có được số lượng 51% GV trả lời đúng câu hỏi này vì những lý do sau:

- GV THCS được đào tạo liên môn trong các trường sư phạm, vì vậy họ nắm được mối liên hệ giữa kiến thức môn Toán với các kiến thức của khoa học khác.

- Khi dạy học theo phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề, dạy học theo quan điểm kiến tạo, việc tạo ra vấn đề, tạo ra các tình huống để HS phán đoán thông thường được lấy trong các tình huống thực tiễn, tình huống trong các khoa học khác vì vậy người GV có ý thức về mối liên hệ giữa Toán học với các môn khoa học khác.

2) Nhóm câu hỏi 2: *Tìm hiểu nhận thức của giáo viên về cơ sở khoa học về DHTH.*

Nhóm này gồm các câu hỏi 7 và 8, chi tiết các câu hỏi xem tại phụ lục 1.

Nội dung của nhóm này là tìm hiểu nhận thức của GV về cơ sở Triết học duy vật biện chứng, cụ thể là mối liên hệ phổ biến để làm cơ sở nhìn nhận xem xét một vấn đề Toán học trên quan điểm toàn diện, giải quyết một vấn đề Toán học theo nhiều hướng khác nhau thông qua sử dụng kiến thức của môn học, các môn học khác liên quan, làm sáng tỏ ý nghĩa của vấn đề được giải quyết. Ngoài ra nhóm câu hỏi này cũng được đặt ra trên cơ sở tìm hiểu GV về cơ sở phương pháp luận nhận thức Toán học các hiện tượng của hiện thực khách quan. Đây là cơ sở để tìm tòi, phát hiện các tình huống DHTH lấy từ nội bộ toán, từ các kiến thức trong các khoa học khác và từ thực tiễn.

a) *Phân tích tiên nghiệm*

Chúng tôi dự đoán rằng có ít GV có thể hiểu được về cơ sở khoa học của DHTH trong dạy học Toán vì những lý do sau:

- GV chưa được giới thiệu về phương pháp luận nhận thức Toán học bao gồm: Đối tượng của Toán học, những nét đặc trưng của Toán học, các mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau, mối liên hệ Toán học với khoa học khác cũng như mối liên hệ Toán học với thực tiễn.

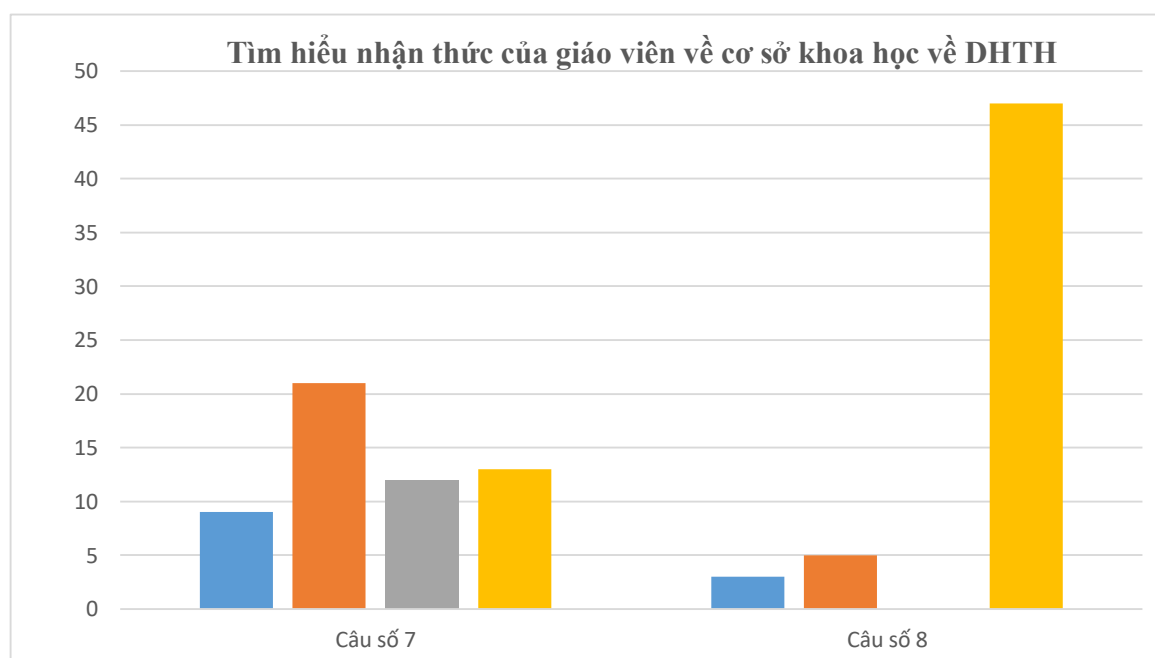
- GV chưa được nghiên cứu sâu sắc các chuyên đề về khai thác mối liên hệ phổ biến trong dạy học Toán. Đặc biệt GV chưa hiểu được dạy học Toán về bản chất là dạy học các mối liên hệ.

- Chỉ có một bộ phận GV được học các lớp cao học họ mới có cơ hội để khai thác dạy học Toán theo các mối liên hệ bên trong, liên môn và liên hệ Toán học với thực tiễn.

- Một số ít GV biết liên hệ đánh giá HS theo quan điểm của PISA.

b) Phân tích hậu nghiệm

Sau khi đánh giá câu trả lời trong phiếu câu hỏi thuộc nhóm câu hỏi số 2 của 55 GV toán được hỏi chúng tôi thu được kết quả phân tích hậu nghiệm như sau:



Biểu đồ 2.2. Tìm hiểu nhận thức của giáo viên về cơ sở khoa học của DHTH

- *Quan niệm về cơ sở Triết học của DHTH trong dạy học Toán*

+ Có $9/55 = 16\%$ GV chọn câu trả lời: Triết học duy vật biện chứng đã chỉ rõ: Mọi sự vật hiện tượng đều có mối liên hệ chằng chịt lẫn nhau, liên hệ

giữa các bộ phận cấu thành nên sự vật hiện tượng đó, liên hệ giữa sự vật hiện tượng này với sự vật hiện tượng khác.

+ Có 21/55 $\approx$ 38% GV chọn câu trả lời: Vận dụng quan điểm trên khi dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS cần thiết phải khai thác các mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau, liên hệ dạy học hình học với các môn học khác và liên hệ với thực tiễn.

+ Có 13/55 $\approx$ 24% GV chọn câu trả lời: Thực tiễn là cơ sở của phương pháp luận nhận thức

+ Có 12/55 $\approx$ 22% GV chọn câu trả lời: Toán học là một khoa học trừu tượng theo nhiều thang bậc khác nhau nên khi trở về với thực tiễn nó đa dạng và phong phú.

Sở dĩ số lượng GV trả lời đúng còn thấp vì GV không được thực hành vận dụng quan điểm về mối liên hệ phổ biến vào giáo dục Toán học. Đa phần GV họ ít vận dụng quan điểm Triết học vào cuộc sống cũng như vào thực tiễn dạy học Toán. Số ít GV hiểu được cơ sở Triết học này của DHTH chủ yếu là họ liên tưởng tới các khía cạnh khác liên quan như: Mối liên hệ giữa Đại số với Hình học, liên hệ các môn khoa học tự nhiên với dạy học Toán, đánh giá hiểu biết toán theo PISA. Đa phần GV chưa được nghiên cứu sâu về cơ sở Triết học của DHTH.

- Quan niệm về cơ sở phương pháp của Toán học đối với DHTH trong môn Toán.

+ Có 3/55 $\approx$ 5% GV chọn câu trả lời: Toán học có đối tượng nghiên cứu hình dạng không gian và quan hệ số lượng của thế giới hiện thực vì vậy nhiều vấn đề thực tiễn, nhiều tình huống trong các khoa học khác chúng được giải thích theo quan điểm của Toán học.

+ Có 5/55 $\approx$ 9% GV chọn câu trả lời: Theo phương pháp luận của Toán học, thực tiễn là nguồn gốc của sự phát sinh, phát triển của các đối tượng Toán học.

+ Có 47/55 $\approx$ 85% GV chọn câu trả lời: Phương pháp nhận thức chủ yếu của Toán học là sử dụng các mô hình Toán: dùng các ký hiệu ngôn ngữ Toán học để mô tả các lớp hiện tượng của hiện thực khách quan.

Đa phần GV chỉ trả lời đúng một số góc cạnh về cơ sở phương pháp luận của việc DHTH. Phần lớn họ hiểu được cơ sở để kết nối dạy học Toán với thực tiễn là xây dựng các mô hình toán của các lớp hiện tượng trong thực tiễn để Toán học hóa các tình huống thực tiễn và từ đó giải thích các hiện tượng thực tiễn bằng các tri thức Toán học. Số ít GV nắm được đối tượng nghiên cứu của Toán học. Nắm được đối tượng của Toán học, các nét đặc trưng của môn Toán là cơ sở để tìm tòi những tình huống thực tiễn gắn với việc dạy học Toán ở trường phổ thông.

3) Nhóm câu hỏi 3: *Tìm hiểu nhận thức của GV về vai trò, mục tiêu của DHTH.* Nhóm này gồm câu hỏi số 9, chi tiết các câu hỏi xem tại phụ lục 1.

a) Phân tích tiên nghiệm

Chúng tôi dự đoán rằng phần ít GV trả lời câu hỏi này vì những lý do sau:

- GV chưa được nghiên cứu một cách bài bản về DHTH cũng như mục tiêu của quan điểm dạy học này.

- Số ít GV chỉ hiểu được một số thành tố riêng lẻ của DHTH thông qua nghiên cứu các mối liên hệ bên trong, liên môn và liên hệ Toán học với thực tiễn, thông qua hiểu biết về nội dung đánh giá của PISA.

b) Phân tích hậu nghiệm

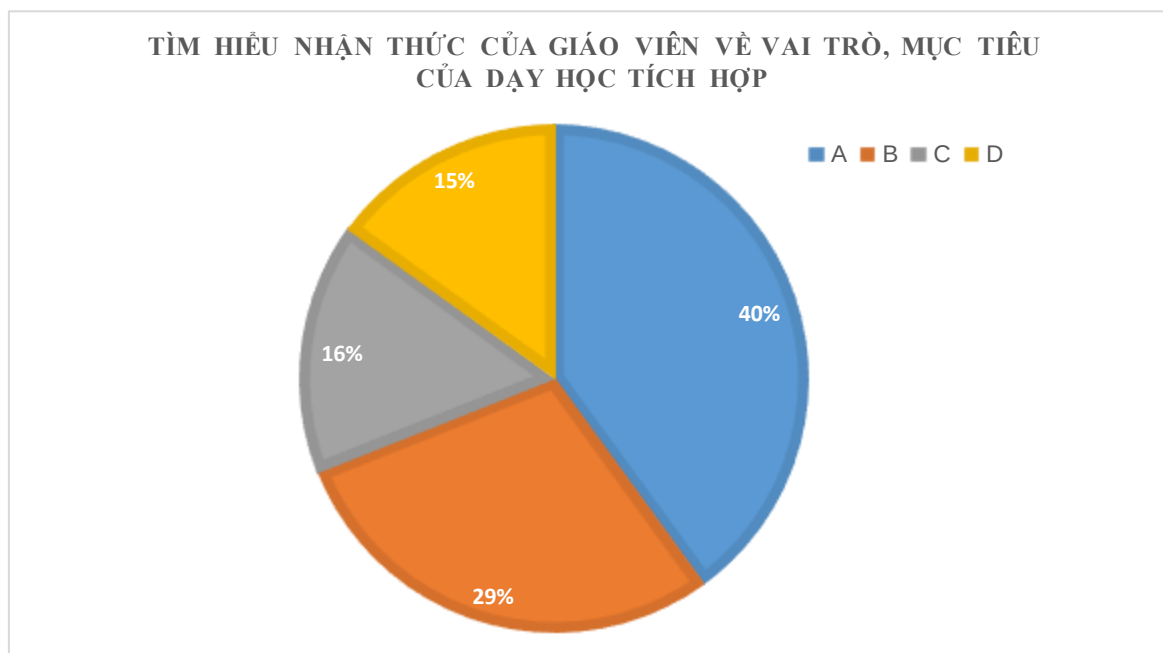
Sau khi đánh giá câu trả lời trong phiếu câu hỏi thuộc nhóm câu hỏi số 3 của 55 GV toán được hỏi, chúng tôi thu được kết quả phân tích hậu nghiệm như sau:

+ Có 22/55 $\approx$ 40% GV chọn câu trả lời: Làm cho quá trình học tập có ý nghĩa: Nhận thức của HS được đặt trong các tình huống có ý nghĩa đối với họ, HS hiểu được học tập không tách biệt với thực tiễn.

+ Có 16/55 $\approx$ 29% GV chọn câu trả lời: Phân biệt được cái cốt yếu với cái ít quan trọng hơn, làm cho GV biết nhấn mạnh cái quan trọng, biết lựa chọn các tri thức, các kỹ năng được xem là quan trọng trong quá trình học tập

+ Có $9/55 = 6\%$ GV chọn câu trả lời: Dạy sử dụng kiến thức trong các tình huống.

+ Có $8/55 \approx 15\%$ GV chọn câu trả lời: Lập được mối liên hệ giữa các khái niệm định lý, quy tắc đã học, từ đó HS biết cách huy động nhiều kiến thức khác nhau để giải quyết vấn đề.



Biểu đồ 2.3. Tìm hiểu nhận thức của GV về vai trò, mục tiêu của DHTH

Trung bình 35% GV trả lời các khía cạnh quan trọng về mục tiêu của DHTH điều này cũng phù hợp với phân tích tiên nghiệm của chúng tôi.

4) Nhóm câu hỏi 4: *Tìm hiểu những khó khăn của GV trong việc tổ chức DHTH trong môn Toán nói chung và môn Hình học nói riêng ở trường THCS.* Nhóm này gồm các câu hỏi: 10-15, chi tiết các câu hỏi xem tại phần phụ lục 1.

a) Phân tích tiên nghiệm

Việc đề ra hệ thống câu hỏi trên cơ sở phân tích tiên nghiệm về những khó khăn của GV, những khó khăn này được đưa ra từ những cơ sở lý luận về DHTH chưa được triển khai bồi dưỡng GV trong giai đoạn hiện nay.

Những khó khăn cũng được rút ra từ thực tiễn dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS trong những năm gần đây. Việc dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS tập trung vào thực hiện chương trình SGK, họ chưa tập trung vào khai thác các nội dung tích hợp. Những hiểu biết về tình huống thực tiễn chỉ được thể hiện trong SGK Hình học và nhận thức về các bài toán PISA.

Từ những phân tích nói trên, chúng tôi dự tính trước những khó khăn của GV trong việc chuẩn bị kiến thức, kỹ năng để đáp ứng nhu cầu DHTH bao gồm:

- GV chưa hiểu được bằng cách nào để tìm tòi, thiết kế các tình huống DHTH, các tình huống được lựa chọn từ đâu? Những tri thức có vai trò điều chỉnh hoạt động tìm tòi các tình huống tích hợp bao gồm những loại nào?

- Một tình huống được dùng để DHTH cần phải đảm bảo thỏa mãn những điều kiện tối thiểu nào?

- Có thể phân chia một tình huống DHTH theo những dạng chủ yếu nào để đảm bảo điều kiện tích hợp trong nội bộ Hình học; tích hợp liên môn trong dạy học hình học, tích hợp dạy học hình học với thực tiễn.

- Khó khăn trong việc tổ chức DHTH, vận dụng cách dạy học nào để thuận tiện cho việc DHTH.

- GV tiến hành hoạt động trải nghiệm như thế nào để tìm tòi các tình huống DHTH?

- Người GV chưa được chuẩn bị kiến thức sâu của nhiều môn học để tiếp cận DHTH liên môn.

b) Phân tích hậu nghiệm

Việc phân tích hậu nghiệm được tiến hành cụ thể hóa theo các câu hỏi thể hiện các mặt khó khăn đã nêu ở trên. Thông qua phân tích hậu nghiệm để thấy được những điều tiên nghiệm về những khó khăn của GV đã nêu ở phần phân tích tiên nghiệm có xác thực không? Có đúng với thực trạng khó khăn của GV hiện nay hay không?

+) *Đánh giá thực trạng khó khăn về thiết kế các tình huống tích hợp nói chung, tình huống thực tiễn nói riêng.* Khó khăn này được thể hiện trong các câu hỏi 10 đến câu 13. Kết quả thu được như sau:

+ Có 38/55 $\approx$ 69% GV chọn câu trả lời: Tìm tòi các tình huống thực tiễn, các tình huống mô phỏng thực tiễn thông qua việc trải nghiệm thực tế để có được tình huống chứa đựng các tình huống cần dạy.

+ Có 37/55 $\approx$ 67% GV chọn câu trả lời: Hướng dẫn HS chuyển thể các tình huống thực tiễn, các tình huống lấy từ các môn học khác sang mô hình toán.

+ Có 35/55 $\approx$ 64% GV chọn câu trả lời: GV chưa có điều kiện trải nghiệm tìm tòi các tình huống thực tiễn mang tính tích hợp để dạy cho HS chiếm lĩnh kiến thức mới.

+ Có 36/55 $\approx$ 65% GV chọn câu trả lời: GV chưa tạo được các tình huống mang tính nhu cầu, tạo hứng thú, gợi động cơ, kích thích tư duy, định hướng hoạt động nhằm khai thác các tình huống tích hợp để tiếp nhận kiến thức mới trong dạy học hình học.

Có 66% GV được hỏi nêu được các khó khăn trong việc thiết kế các tình huống chứa đựng các kiến thức cần dạy, có ý nghĩa đối với việc DHTH. Thực trạng này đã được phân tích tiên nghiệm chỉ ra. Số còn lại GV chưa quan tâm vấn đề này vì trong thực tiễn họ chưa trải nghiệm tìm tòi các tình huống thực tiễn nhằm để HS tương tác, để HS hình thành, củng cố, khắc sâu kiến thức.

+) *Đánh giá thực trạng khó khăn trong việc chuẩn bị tri thức cho GV để có định hướng trong các tình huống DHTH.* Khó khăn này được thể hiện trong các câu hỏi từ câu 12 đến câu 14. Kết quả thu được như sau:

+ Có 19/55 $\approx$ 35% GV chọn câu trả lời 2 ý: GV chưa có kinh nghiệm trong việc DHTH, họ chỉ mới tiếp cận với việc dạy học phát triển khả năng hiểu biết toán của PISA. GV chưa khai thác sâu được vai trò của mối liên hệ phổ biến trong dạy học.

+ Có 12/55 $\approx$ 22% GV chọn câu trả lời: Tư tưởng tích hợp chưa được quán triệt sâu sắc toàn diện trong nhà trường.

+ Có 44/55 $\approx$ 76% GV chọn câu trả lời 2 ý: GV ít quan tâm đến lịch sử Toán học để thấy được sự đòi hỏi của thực tiễn đối với sự phát triển của Toán học, cũng như xem xét nguồn gốc của Toán học. GV chưa có cơ hội khai thác các tư tưởng Triết học của việc DHTH bao gồm: Tư tưởng về mối liên hệ phổ biến, mối liên hệ giữa cái chung và cái riêng và vai trò của chúng trong việc dạy học Toán.

Có 44% GV trả lời: Gặp khó khăn khi chuẩn bị tri thức thúc đẩy tìm tòi các tình huống tích hợp. Điều này cũng khá phù hợp với những khó khăn nêu trong phần tiên nghiệm của chúng tôi.

+ ***Đánh giá thực trạng khó khăn của GV trong việc chuẩn bị tổ chức DHTH.*** Những khó khăn này được nêu trong các câu hỏi 10; 11; 13; 15

+ Có 10/55 $\approx$ 18% GV chọn câu trả lời: Xác định yêu cầu vận dụng các phương pháp dạy học tích cực.

+ Có 7/55 $\approx$ 13% GV chọn câu trả lời: Xây dựng hệ thống câu hỏi để HS, các nhóm HS tương tác với các tình huống thông qua tri giác đúng đắn.

+ Có 36/55 $\approx$ 65% GV chọn câu trả lời: GV chưa tạo được các tình huống mang tính nhu cầu, tạo hứng thú, gợi động cơ, kích thích tư duy, định hướng hoạt động nhằm khai thác các tình huống tích hợp để tiếp nhận kiến thức mới trong dạy học hình học.

+ Có 34/55 $\approx$ 62% GV chọn câu trả lời: Nghiên cứu SGK môn Toán, Vật lý, Hóa học để tìm tư tưởng chung cho việc xây dựng các tình huống DHTH.

Kết quả khảo sát cho thấy, nhiều GV chưa nhận thức được các tri thức về phương pháp luận liên quan đến đối tượng của Toán học đặc trưng của môn Toán, mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau trong Toán, mối liên hệ Toán học với các khoa học khác, Toán học với thực tiễn, GV chưa quan tâm đến mối quan hệ phổ biến trong Triết học duy vật biện chứng, để định hướng cho việc tìm tòi các tình huống tích hợp. Kết quả 40% GV nhận thức được các khó khăn, ít nhiều GV đã hiểu được các tri thức cần thiết để điều chỉnh, chuẩn bị các tình huống tích hợp để HS tương tác.

+) *Đánh giá những khó khăn của GV trong việc chuẩn bị kiến thức sâu của nhiều môn học để tiếp cận DHTH.* Thực trạng này được thể hiện thông qua các câu hỏi số 12 và 15 có trong phụ lục 1.

+ Có $1/55 \approx 2\%$ GV chọn câu trả lời: Do đặc thù của việc đào tạo GV Toán, Khoa học tự nhiên ở THCS của các trường Sư phạm, nên việc chuẩn bị kiến thức sâu ở các môn học trên chưa đảm bảo cho việc DHTH.

+ Có $34/55 \approx 62\%$ GV chọn câu trả lời: Nghiên cứu SGK môn Toán, Vật lý, Hóa học để tìm tư tưởng chung cho việc xây dựng các tình huống DHTH.

Kết quả khảo sát cho thấy nhiều GV chưa hiểu được bản chất của DHTH nên chưa hiểu được khó khăn này. Khó khăn nổi bật là cùng một vấn đề của môn Toán nói chung, Hình học ở các lớp cuối cấp THCS nói riêng được xem xét nhìn nhận giải quyết theo quan điểm tích hợp, nhiều kiến thức trong cùng môn học hay kiến thức các khoa học khác cũng như thực tiễn đó là khó khăn là thách thức đối với nhiều GV. Số ít GV hiểu được khó khăn này là do bước đầu họ đã nhận thức được tư tưởng DHTH thông qua tự nghiên cứu tài liệu hoặc được nghiên cứu trong quá trình học cao học hay khai thác nhiều vấn đề liên quan đến tích hợp trong việc giải bài tập toán.

2.8.2. Phân tích kết quả khảo sát học sinh

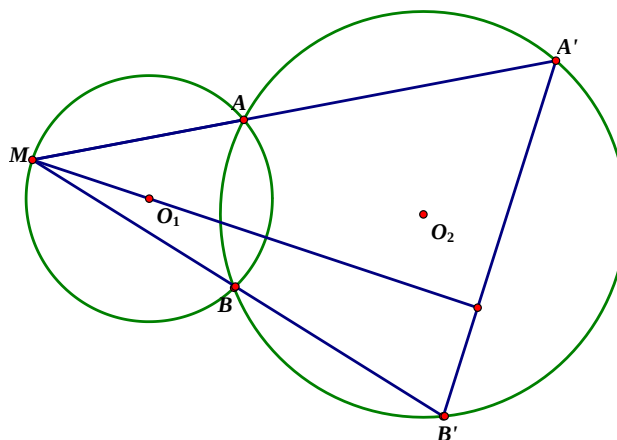
2.8.2.1. Phân tích tiên nghiệm

- **Nội dung 1. Đánh giá khả năng tích hợp nhiều kiến thức khác nhau ở các chương mục khác nhau trong môn Hình học.** Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống 1; tình huống 2 trong phụ lục 2.

Ở nội dung này thể hiện qua tính hệ thống của các kiến thức trong cấu trúc chương trình môn Hình học, kiến thức có trước là cơ sở để hình thành tiếp kiến thức sau, mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau của nội dung hình học.

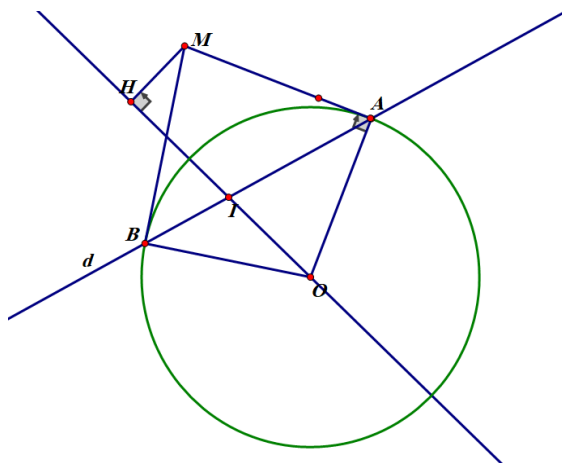
Tình huống 1. Trên cơ sở quan sát hình vẽ và phân tích giả thiết liên quan đến tình huống: HS có thể huy động kiến thức từ vuông góc đến song song.

Trong tình huống này có thể dự đoán HS sẽ gặp khó khăn khi trực tiếp chứng minh đường thẳng MO_1 vuông góc với đường thẳng $A'B'$.



Hình 2.1

Tình huống 2. Để làm sáng tỏ chỉ dẫn trên đòi hỏi HS phải liên kết với các tri thức liên quan: tri thức về 2 tam giác đồng dạng; tri thức về hệ thức lượng trong tam giác vuông để sáng tỏ $OH = \frac{R^2}{OI}$. Đến đây, yêu cầu HS kết luận tập hợp điểm M thuộc đường thẳng vuông góc với OI tại H .



Hình 2.2

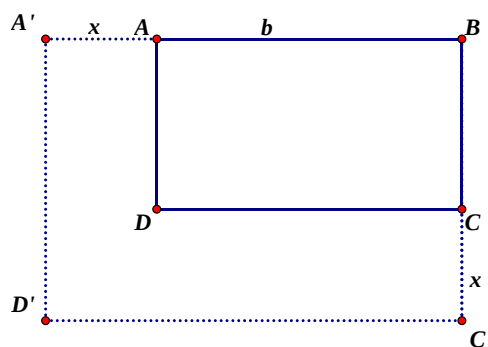
- **Nội dung 2.** Đánh giá khả năng tích hợp giữa các phân môn Toán học: sử dụng kiến thức hình học để hình thành tam thức bậc 2, giải quyết các bài toán liên quan đến bất đẳng thức. Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống số 3; 4; 5 trong phụ lục 2.

So với Đại số, Hình học là ngành Toán học phát triển sớm hơn. Vào những thế kỷ cuối cùng của thiên niên kỷ thứ hai trước công nguyên, nhiều định lý của Hình học đã được chứng minh chặt chẽ và các phương pháp Hình học đã phát triển khá phong phú. Trong khi đó, vì chưa có một hệ thống ký hiệu phù hợp nên người ta gặp nhiều khó khăn khi phát biểu và giải quyết các bài toán Đại số. Nhằm khắc phục khó khăn này, từ thời cổ người Hy Lạp đã biết liên hệ đến Hình học. Việc sử dụng Hình học để giải toán Đại số thể hiện khá rõ ở ba nội dung là chứng minh các đồng nhất thức, giải phương trình và nghiên cứu tính hợp thức của các tập hợp số.

Trong chương trình toán Đại số ở phổ thông, khi dạy học GV ít khi sử dụng phương pháp Hình học nên HS ít được tiếp cận với phương pháp này, vì vận dụng tương đối khó đối với HS đặc biệt là vận dụng để chứng minh bất đẳng thức mà chủ yếu dùng phương pháp Đại số với các công cụ như bất đẳng thức quen thuộc... Điều này vô tình chúng ta đã không cung cấp đầy đủ phương pháp làm toán cho HS. Khi gặp các tình huống cần phương pháp Hình học để giải quyết các bài toán Đại số HS thường lúng túng, khó khăn trong việc định hướng tìm ra cách giải quyết tình huống hiệu quả.

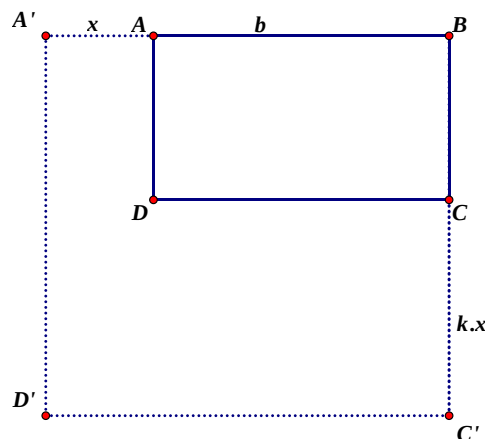
Tình huống 3. Ở tình huống này HS sẽ phải liên hệ các kiến thức liên quan đến Hình học như:

- Đưa ra biểu thức biểu thị chiều dài và chiều rộng của hình chữ nhật mới?
- Từ công thức tính diện tích hình chữ nhật, đưa ra biểu thức biểu thị diện tích của hình chữ nhật mới theo a, b, x ?



Hình 2.3

Tình huống 4. Từ tình huống này HS có thể khái quát được tam thức bậc 2 tổng quát



Hình 2.4

- **Nội dung 3. Đánh giá khả năng tích hợp liên môn Hình học với các môn khoa học khác.** Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống số 6; tình huống 7 trong phụ lục 2.

Ở phương thức tích hợp này, sự phân cách giữa từng môn khoa học có thể bị làm mờ đi khi nội dung học tập được thiết kế thành những tình huống mà muốn giải quyết HS phải huy động kiến thức, kỹ năng của nhiều môn học khác nhau. Việc tích hợp liên môn có thể tiến hành đối với một số chủ đề hay trong việc dạy học một số tri thức nhất định nào đó.

Mỗi liên hệ liên môn giữa các môn học nhằm kết nối mạch nội dung ở các môn học ở mức có thể, để tránh trùng lặp; kiến thức và kỹ năng của phân môn này giúp làm sáng rõ hơn kiến thức và kỹ năng của phân môn kia; giúp HS vận dụng các kiến thức, kỹ năng của từng phân môn để giải quyết các vấn đề đặt ra trong các môn học.

Tình huống này được đề xuất thông qua việc nghiên cứu kiến thức hình học trong Vật lý, thông qua việc nghiên cứu bài học trao đổi kiến thức với GV dạy Vật lý để xác minh tính đúng đắn của tình huống được nêu.

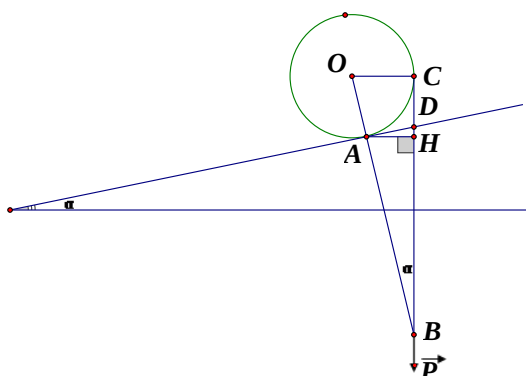
Tình huống 6. Có được tình huống này nhờ quan sát các cuộn dây biến thế, các cuộn dây điện dân dụng, các cuộn chỉ. Nếu xét về phương diện tính độ dài thì những cuộn dây nói trên cùng loại.

Để giải quyết tình huống này HS cần biết việc tính độ dài cuộn dây trong trường hợp này liên quan đến các kiến thức Toán học đã biết như: công thức tính chu vi đường tròn theo bán kính, kiến thức về giao của mặt phẳng với hình trụ tròn xoay khi mặt phẳng vuông góc với đường sinh.



Hình 2.5

Tình huống 7. Qua tình huống này, có thể dự đoán HS sẽ gặp khó khăn trong việc tiến hành phân tích tình huống Vật lí và thiết lập mối liên hệ kiến thức hình học.



Hình 2.6

- **Nội dung 4. Đánh giá khả năng tích hợp các tri thức Hình học để giải quyết các bài toán thực tiễn.** Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống số 6; 7; 8 trong phụ lục 2.

HS sẽ gặp khó khăn trong việc huy động kiến thức hình học đã biết để giải thích các hiện tượng thực tiễn, cũng như khảo sát các mô hình thực tiễn để phát hiện các tri thức Toán học. Cụ thể trong tình huống 5, HS cần khai thác các kiến thức hình học như: công thức tính chu vi đường tròn theo bán kính, kiến thức về giao của mặt phẳng với hình trụ tròn xoay khi mặt phẳng vuông góc với đường sinh...

2.8.2.2. Phân tích hậu nghiệm

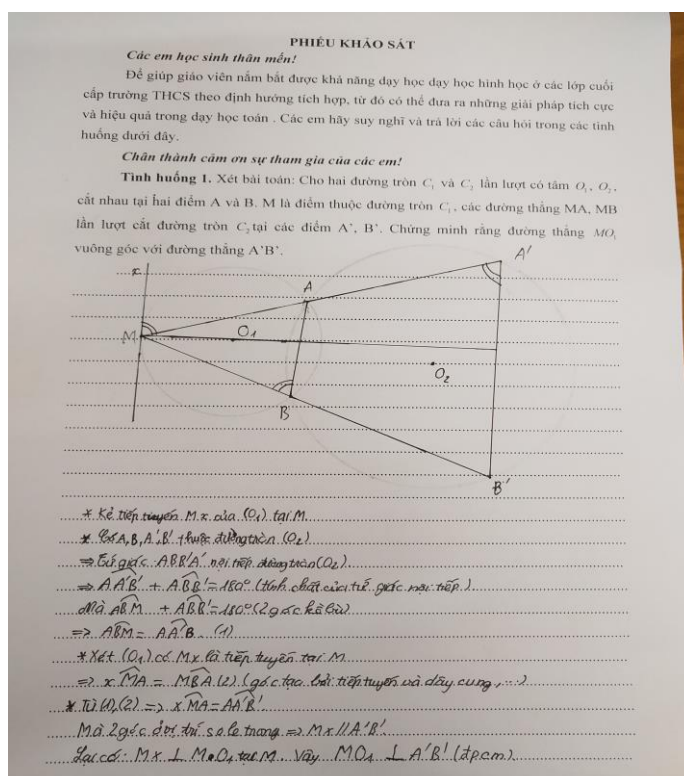
- **Nội dung 1. Đánh giá khả năng tích hợp nhiều kiến thức khác nhau ở các chương mục khác nhau trong môn Hình học.** Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống 1; tình huống 2 trong phụ lục 2.

Trong quá trình quan sát và phân tích bài làm của HS chúng tôi nhận thấy các em còn lúng túng trong việc vận dụng các kiến thức khác nhau trong nội bộ môn Hình học để giải quyết các tình huống đặt ra.

Ở tình huống 1:

+ Có $67/90 \approx 74\%$ HS gặp khó khăn trong việc tạo ra đường thẳng vuông góc với OM_1 . HS chưa kết nối được các kiến thức hình học trong nội bộ Hình học với nhau.

+ Có $5/90 \approx 6\%$ HS đã kẻ thêm được tiếp tuyến Mx của đường tròn (C_1) tại điểm M và tích hợp các kiến thức về tứ giác nội tiếp, kiến thức về hai đường thẳng song song và kiến thức về đường tròn để giải quyết được tình huống.



Hình 2.7



Hình 2.8

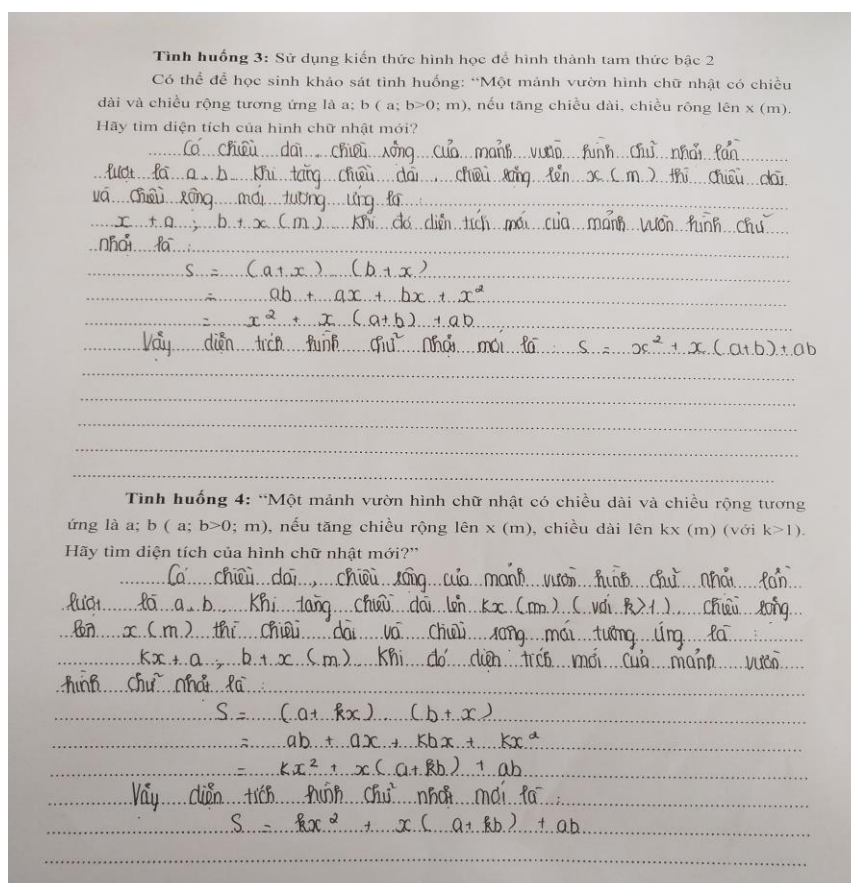
Trong tình huống 2: Có $20/90 \approx 22\%$ HS đã kết nối được các kiến thức hình học về hai tam giác đồng dạng, kiến thức về hệ thức lượng trong tam giác vuông để làm sáng tỏ $OH = \frac{R^2}{OI}$. Như vậy, phần lớn HS còn khó khăn trong việc tích hợp các kiến thức khác nhau trong các chương mục khác nhau trong nội bộ Hình học.

- **Nội dung 2. Đánh giá khả năng tích hợp giữa các phân môn Toán học:** Sử dụng kiến thức hình học để hình thành tam thức bậc 2, giải quyết các bài toán liên quan đến bất đẳng thức. Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống số 3; 4 ; 5 trong phụ lục 2.

Trong các tình huống 3 và 4: Có $69/90 \approx 77\%$ HS vận dụng được các kiến thức hình học để biểu diễn và hình thành được tam thức bậc 2. Như vậy, ở những tình huống này HS đã tích hợp được các kiến thức hình học về tính diện tích hình chữ nhật với các kiến thức Đại số để giải quyết được yêu cầu tình huống đặt ra.



Hình 2.9. Hình ảnh HS đang thảo luận làm các tình huống 3- 4



Hình 2.10. Bài làm của HS các tình huống 3- 4

Trong tình huống 5: Việc kết nối kiến thức hình học trong nội bộ môn Hình học để hình thành được việc vận dụng định lý Pythagoras; điều kiện xác định một tam giác, mối liên hệ giữa cạnh và góc trong một tam giác, tính chất về đường xiên, hình chiếu... để giải quyết bài toán bất đẳng thức đối với HS còn hạn chế, chỉ có $35/90 \approx 39\%$ HS định hướng đúng và giải quyết được tình huống đặt ra.

Nếu chỉ đơn thuần tích hợp một đơn vị kiến thức hình học để giải quyết một tình huống liên quan đến Đại số thì đa phần HS đều giải quyết được một cách dễ dàng. Khi phải kết nối nhiều kiến thức hình học trong nội bộ môn Hình học để giải quyết một tình huống liên quan đến Đại số thì HS còn gặp nhiều khó khăn để giải quyết tình huống đặt ra.

Tình huống 5: Sử dụng các kiến thức hình học để giải quyết bài toán bất đẳng thức trong đại số.

Cho các số thực dương a, b, c với $b > c$. Chứng minh $\sqrt{a^2 + b^2} - \sqrt{a^2 + c^2} < b - c$

Dựng 2 tam giác vuông HAB và HBC có 2 cạnh góc vuông tương ứng lần lượt là $HB = a$, $AH = c$ và $BH = a$, $HC = b$.

* Xét $\triangle ABH$ vuông tại H . Theo định lý Py-ta-go ta có:
 $AB^2 = BH^2 + AH^2$ hay $AB^2 = a^2 + c^2 \Rightarrow AB = \sqrt{a^2 + c^2}$

* Xét $\triangle CBH$ vuông tại H . Theo định lý Py-ta-go ta có:
 $CB^2 = BH^2 + CH^2$ hay $CB^2 = b^2 + a^2 \Rightarrow BC = \sqrt{a^2 + b^2}$

* Do $b > c$ nên $BC > AB$, $HC > AH$.

* Khi đó bài toán đưa về chứng minh: $BC - AB < HC - HA$.

* Trên HC , BC lần lượt lấy các điểm M, N sao cho $HM = HA$, $BN = AB$.

* Ta có $BH \perp AM$ tại H ; $HM = HA$ suy ra BH là trung trực của $AM \Rightarrow AB = BM$.

* Lại có $BN = AB$ nên $BM = BN$ suy ra $\triangle BMN$ cân tại B nên $\widehat{M_1} = \widehat{N_1}$.

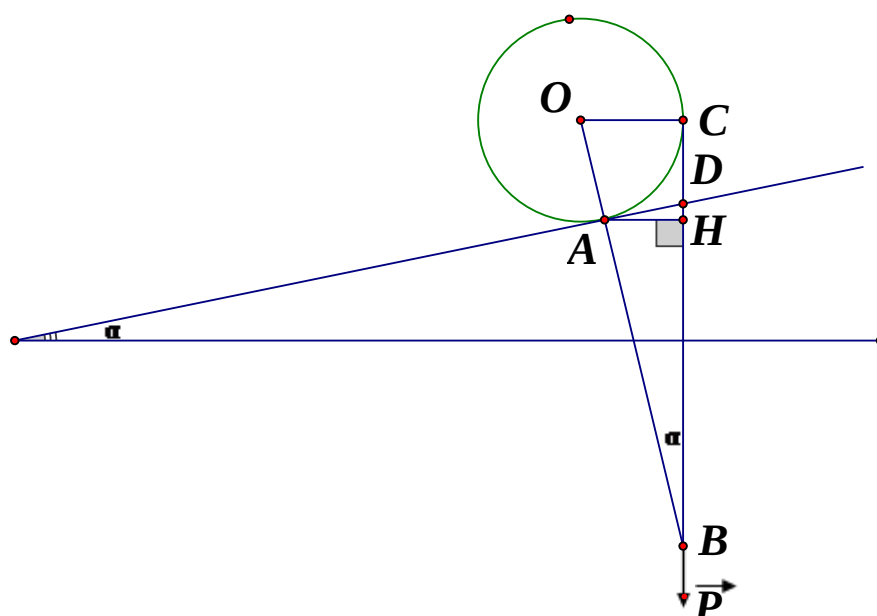
Mặt khác $\widehat{N_1} + \widehat{N_2} = \widehat{M_1} + \widehat{M_2} + \widehat{M_3} = 180^\circ$ nên $\widehat{N_2} > \widehat{M_3}$
 $\Leftrightarrow BC - AB < HC - HA$ (đ.p.c.m.)

Hình 2.11

- **Nội dung 3. Đánh giá khả năng tích hợp liên môn Hình học với các môn khoa học khác.** Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống số 6; tình huống 7 trong phụ lục 2.

Tình huống 6: Trong quá trình quan sát HS làm bài, nhận thấy đa phần HS khó khăn trong việc xác định một thiết diện thẳng chứa mỗi lớp đúng một vòng dây. Khi đó vòng dây thứ nhất có chiều dài? chiều dài của dây vòng thứ k ? Tính chiều dài dây của một thiết diện cũng trở nên khó khăn hơn chỉ có $31/90 \approx 34\%$ HS định hướng được cách giải tuy nhiên các em còn vướng mắc trong việc tính tổng chiều dài của cuộn dây $n \cdot \sum_{k=1}^m 2\pi \cdot (0,025 + k \cdot 0,0002)$.

Trong tình huống 7: Có $62/90 \approx 69\%$ HS đã thiết lập được mối liên hệ giữa Hình học và Vật lý; các em đã xác định tâm O của vật, điểm treo C của sợi dây, điểm tiếp xúc A giữa vật và dốc, thành phần của trọng lực khối tròn làm khối tròn lăn xuống, lực kéo sợi dây F_2 làm khối tròn đi lên. HS cũng xác định được điều kiện để vật lăn lên dốc thì $F_2 \cdot AH \geq F_1 \cdot R$



Hình 2.12

Trong quá trình quan sát HS làm bài và trao đổi thảo luận, nhận thấy có $25/90 \approx 28\%$ HS đã lập luận bằng kiến thức hình học như sau:

Ta có $DAH = \alpha$ và $OAH = AHB + ABH$

$$\begin{aligned}\Rightarrow ABH &= OAH - AHB \\ &= OAD + DAH - AHB \\ &= 90^0 + \alpha - 90^0 \\ &= \alpha\end{aligned}$$

$$\Rightarrow OB = \frac{OC}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \alpha}$$

Vì $AH \parallel OC$ (do cùng vuông góc với BC) nên ta có

$$\begin{aligned}\frac{AH}{OC} &= \frac{AB}{BO} = \frac{BO - OA}{BO} = \frac{BO - R}{BO} \\ \Rightarrow AH &= \frac{BO - R}{BO} \cdot OC = \frac{\frac{R}{\sin \alpha} - R}{\frac{R}{\sin \alpha}} \cdot R = R(1 - \sin \alpha)\end{aligned}$$

Theo (*), ta có $F_2 \cdot AH \geq F_1 \cdot R$

$$\Leftrightarrow 10m \cdot R(1 - \sin \alpha) \geq 10M \cdot \sin \alpha \cdot R$$

$$\Leftrightarrow mR(1 - \sin \alpha) \geq M \cdot \sin \alpha$$

Vậy $m \geq M \cdot \frac{\sin \alpha}{1 - \sin \alpha}$ thì khối tròn lăn trên dốc.

- Nội dung 4. Đánh giá khả năng tích hợp các tri thức Hình học để giải quyết các bài toán thực tiễn. Nội dung khảo sát được thể hiện trong tình huống số 6; 7; 8 trong phụ lục 2.

Trong quá trình quan sát, phân tích bài làm của HS chúng tôi nhận thấy đa phần HS chưa nắm được ý nghĩa thực tiễn của các tri thức Hình học. Vì vậy, khi vận dụng các tri thức Hình học để giải quyết các tình huống thực tiễn HS chưa hình thành, chưa định hướng được cách giải quyết tình huống.

Trong chương trình hình học các lớp cuối cấp THCS và các tài liệu tham khảo chương trình hình học thường chỉ chú ý tập trung làm rõ những vấn đề các bài toán trong nội bộ Hình học. Nhưng cũng chưa đáp ứng được

so với yêu cầu, số lượng các ví dụ, bài tập, tình huống có nội dung liên môn và thực tế trong sách giáo khoa ở bậc THCS để HS rèn luyện còn rất ít, đây cũng là hạn chế, chương ngại sự phạm để HS rèn luyện các hoạt động tích hợp tri thức Toán học với thực tiễn.

Tình huống 6: Xét bài toán sau:

Tính độ dài của cuộn dây đồng. Biết bán kính thiết diện dây là $R = 0,0002\text{m}$; được cuộn vào một lõi nhựa hình trụ có bán kính thiết diện thẳng $0,025\text{m}$ và cuộn dây được cuộn m lớp, mỗi lớp có n vòng



Bài làm

a) Xét một thiết diện thẳng của mỗi lớp đúng vòng dây thì nhất có chiều dài:

$$C_1 = 2\pi (0,025 + 0,0002)$$

Thì đó Chiều dài của dây vòng thứ k là:

$$C_k = 2\pi (0,025 + k \cdot 0,0002)$$

b) Tính chiều dài dây của một thiết diện

$$\sum_{k=1}^m 2\pi (0,025 + k \cdot 0,0002)$$

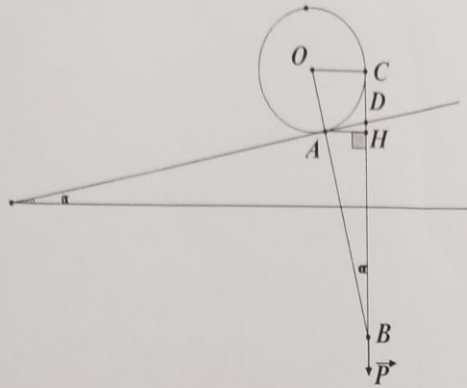
c) Tính tổng chiều dài của cuộn dây:

$$n \sum_{k=1}^m 2\pi (0,025 + 0,0002)$$

Hình 2.13

Tình huống 7: Xét bài toán sử dụng kiến thức liên môn Hình học với Vật lý.

Một vật hình tròn có khối lượng M được đặt trên một con dốc có góc nghiêng là α . Người ta dùng 1 đầu của sợi dây để buộc 1 vật khác rồi dùng đầu dây còn lại treo lên phần kia của vật hình tròn. Hỏi khối lượng của vật được treo phải có giá trị là bao nhiêu để vật hình tròn lăn trên dốc?



Bài làm

Gọi O là tâm của vật; C là điểm treo sợi dây;

A là điểm tiếp xúc giữa vật và dốc; t

$\perp$ là thành phần của trọng lực khối tròn

lăn khối tròn lên xuống; lực kéo sợi dây F_2 làm

khối tròn đi lên. Để vật lăn lên dốc thì $F_2, AH \geq F_1, R$ (*)

Ta có: $\widehat{DAH} = \alpha$ và $\widehat{DAH} = \widehat{AHB} + \widehat{ABH}$

$\rightarrow \widehat{ABH} = \widehat{CAH} - \widehat{AHB} = \widehat{CAD} + \widehat{DAH} - \widehat{AHB} = 90^\circ + \alpha - 90^\circ = \alpha$

$$\rightarrow OB = \frac{OC}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \alpha}$$

Vì $AH \parallel OC$ (cả 2 cùng vuông góc với BC) nên ta có:

$$\frac{AH}{OC} = \frac{AB}{BO} = \frac{BO - OA}{BO} = \frac{BO - R}{BO}$$

$$\rightarrow AH = \frac{BO - R}{BO} \cdot OC = \frac{\frac{R}{\sin \alpha} - R}{\frac{R}{\sin \alpha}} \cdot R = R(1 - \sin \alpha)$$

Theo (*)

Hình 2.14



Hình 2.15. Hình ảnh HS đang thảo luận làm tình huống 7

2.8.2.3. Đánh giá chung về khảo sát học sinh

Qua việc khảo sát, quan sát HS làm bài, thảo luận chúng tôi thấy HS đã bộc lộ các hành vi sau đây:

Trước khi tổ chức cho các em làm các tình huống, chúng tôi thông tin đến các em về ý nghĩa của việc khảo sát các tình huống đặt ra, các em tiếp cận thông tin một cách hào hứng và trong quá trình làm bài các em tỏ ra rất hứng thú. Trong quá trình thảo luận nhóm sôi nổi, tích cực. Các em đã biết chuyển từ ngôn ngữ thực tiễn sang ngôn ngữ Toán học và bước đầu đã biết chuyển thể các mô hình thực tiễn sang mô hình hóa Toán học.

Ngoài ra, chúng tôi còn nhận thấy trong quá trình học hình học HS còn có một số điểm hạn chế như: đứng trước một tình huống tri thức mới cần chiếm lĩnh, HS còn bộc lộ những khó khăn do chưa đủ tri thức phương pháp và tri thức sự vật tương thích để xâm nhập vào tình huống mới nhằm giải quyết vấn đề đặt ra. Khó khăn trên là do HS chưa khai thác được các tri thức trung gian nhờ hoạt động phát triển tri thức đã có trong chương trình SGK Hình học để tích hợp các tri thức cần tìm.

Chúng tôi cũng nhận thấy rằng HS còn khó khăn khi giải quyết các tình huống cần sự tích hợp các kiến thức đã có trong nội bộ môn Hình học để giải quyết các tình huống tích hợp kiến thức Đại số như tình huống 5.

Trong hoạt động biến đổi đối tượng, HS còn hạn chế trong tiến trình tư duy làm bộc lộ đối tượng của hoạt động như các khái niệm Toán học, các quy luật về mối liên hệ giữa các đối tượng Toán học...

2.9. Kết luận chương 2

Thông qua quá trình khảo sát bằng hệ thống câu hỏi trắc nghiệm, phỏng vấn trực tiếp GV Toán và tìm hiểu một số giờ dạy của GV, luận án đã phân tích, đánh giá thực trạng về việc dạy học hình học ở lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp trong các trường THCS hiện nay.

Thực tế cho thấy, việc GV dạy học ở các lớp cuối cấp THCS hiện nay mới hiểu được một số góc cạnh của tích hợp, chưa hiểu một cách đầy đủ về tích hợp. Bởi trên thực tế họ chưa được bồi dưỡng về tư tưởng tích hợp nhằm chuẩn bị tri thức và kỹ năng đáp ứng yêu cầu đổi mới dạy học trong chương trình hiện nay.

Phần lớn GV chưa hiểu hết về DHTH, họ chỉ có những tri thức kinh nghiệm về gọi động cơ cho hoạt động trong dạy học Toán: Gọi động cơ ban đầu, gọi động cơ trung gian, gọi động cơ kết thúc để hình thành và khắc sâu, khai thác các ứng dụng của kiến thức Toán học. Những GV này họ cũng biết được ý nghĩa của việc đánh giá năng lực của HS theo PISA cũng như biết được vai trò của việc dạy học khắc sâu ý nghĩa của tri thức. Vì vậy, nhiều GV còn khó khăn trong việc xác định được các khía cạnh quan trọng của mục tiêu DHTH.

Từ việc phân tích, đánh giá phiếu trả lời cũng như trao đổi trực tiếp với GV dạy toán các lớp cuối cấp THCS, chúng tôi thấy họ còn có những khó khăn trong việc chuẩn bị kiến thức, kỹ năng để đáp ứng nhu cầu DHTH bao gồm: họ chưa hiểu được bằng cách nào để tìm tòi, thiết kế các tình huống DHTH, các tình huống được lựa chọn từ đâu? Những tri thức có vai trò điều

chỉnh hoạt động tìm tòi các tình huống tích hợp bao gồm những loại nào? Một tình huống được dùng để DHTH cần phải đảm bảo thỏa mãn những điều kiện tối thiểu nào? Có thể phân chia một tình huống DHTH theo những dạng chủ yếu nào để đảm bảo điều kiện tích hợp trong nội bộ Hình học; tích hợp liên môn trong dạy học hình học, tích hợp dạy học hình học với thực tiễn. Khó khăn trong việc tổ chức DHTH, vận dụng cách dạy học nào để thuận tiện cho việc DHTH. GV tiến hành hoạt động trải nghiệm như thế nào để tìm tòi các tình huống DHTH?

Qua việc khảo sát, quan sát HS làm bài, thảo luận chúng tôi thấy mặc dù các em rất hào hứng và tích cực tham gia vào quá trình giải quyết các tình huống đặt ra. Nhưng đa phần HS gặp khó khăn trong việc huy động các kiến thức trong nội bộ Hình học để giải quyết các tình huống, cũng như huy động các kiến thức hình học để giải quyết các bài toán có tích hợp các kiến thức của các bộ môn khoa học khác. Việc vận dụng các kiến thức hình học đã được học để giải quyết các tình huống thực tiễn còn hạn chế. Việc HS chưa nắm được kiến thức hình học một cách hệ thống và đầy đủ, đặc biệt là chưa nắm được ý nghĩa thực tiễn của các tri thức Hình học. Từ đó, HS khó sử dụng các kiến thức hình học đã học để giải quyết các tình huống thực tiễn trong đời sống.

Chương 3

THIẾT KẾ VÀ VẬN DỤNG CÁC TÌNH HUỐNG DẠY HỌC HÌNH HỌC Ở CÁC LỚP CUỐI CẤP THCS THEO HƯỚNG CỤ THỂ HÓA HƯỚNG DẠY HỌC TÍCH HỢP

3.1. Quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trung học cơ sở theo hướng cụ thể hóa dạy học tích hợp

3.1.1. Sự cần thiết về việc thiết kế các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trung học cơ sở theo hướng cụ thể hóa dạy học tích hợp

Việc đưa ra quy trình thiết kế các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng cụ thể hóa DHTH nhằm giúp cho GV ý thức được hoạt động của mình trong tiến trình thực hiện quan điểm DHTH. Quy trình được thiết kế hướng vào các mục tiêu sau:

1. Định hướng cho GV hình dung được các bước chuẩn bị kiến thức và kỹ năng của mình để tiếp cận DHTH trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS. Kiến thức về lý luận cho việc thiết kế này đã được trình bày trong Chương 1, ở đây chúng tôi nhấn mạnh bản chất của DHTH trong dạy học Toán là khai thác sâu tư tưởng dạy học Toán là dạy học các mối liên hệ, bao gồm các mối liên hệ bên trong giữa các nội dung Toán học; mối liên hệ giữa nội dung kiến thức Toán học với kiến thức của các khoa học khác; mối liên hệ giữa kiến thức Toán học với thực tiễn.

2. Việc thiết kế quy trình hướng vào khắc phục những khó khăn của GV trong việc tìm tòi, phát hiện, xây dựng các tình huống để tiến hành dạy học hình học theo quan điểm tích hợp. Những khó khăn này đã được khảo sát trong Chương 2, tiêu biểu đó là những khó khăn sau: Không hiểu rõ bản chất của cơ sở lý luận nhằm định hướng cho việc tìm tòi các tình huống đảm bảo tạo nhu cầu để HS tương tác, để phát hiện kiến thức mới; khó khăn trong việc

tìm tòi các tình huống lấy từ các khoa học khác để từ đó khai thác phát hiện các kiến thức Toán học hoặc khắc sâu các kiến thức đã học trong môn Toán. Đặc biệt, khó khăn đối với GV là họ không hiểu nên bắt đầu từ đâu để tìm tòi, phát hiện các tình huống thực tiễn phù hợp với việc gọi động cơ mở đầu, gọi động cơ trung gian và gọi động cơ kết thúc cho hoạt động dạy học các kiến thức Toán học, các quy luật và dạy học giải bài tập toán. Việc khắc phục khó khăn này sẽ bước đầu góp phần thực hiện quan điểm dạy học Toán kết nối với thực tiễn cuộc sống xung quanh.

3. Quy trình được thiết kế cần phải dự tính gắn với mục tiêu dạy học các nội dung cụ thể về Hình học ở các lớp cuối cấp THCS. Việc cụ thể hóa mục tiêu DHTH cần phải được quán triệt thông qua hoạt động trải nghiệm của GV trong việc tìm tòi đề xuất các tình huống để HS hoạt động tương tác, tìm tòi khắc sâu và khai thác các ứng dụng của kiến thức Toán học.

Các định hướng vừa nói trên thể hiện quan điểm tri thức là sản phẩm của hoạt động, trong đó tri thức của GV là tri thức về thiết kế và sử dụng các tình huống, tri thức của HS là những tri thức cần dạy được quy định trong chương trình phổ thông. Ngoài ra cần nhấn mạnh rằng trong dạy học ngày nay, điều quan tâm không chỉ là tri thức được lĩnh hội bởi HS mà chủ yếu là coi trọng cách thức tìm ra tri thức thông qua hoạt động trải nghiệm xã hội hoặc trải nghiệm chủ quan. Điều này không chỉ đúng với HS mà còn đúng với cả GV trong việc chuẩn bị tri thức và kỹ năng của hoạt động dạy học theo quan điểm tích hợp; đặc biệt trong đó tri thức về tìm tòi, lựa chọn các tình huống để DHTH cụ thể.

Những vấn đề được trình bày ở trên là những căn cứ của việc thiết kế quy trình tìm tòi các tình huống nhằm cụ thể hóa một bước quan trọng trong tiến trình tổ chức DHTH trong môn Toán ở các lớp cuối cấp THCS.

3.1.2. Quy trình thiết kế các tình huống trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng DHTH

Quy trình thiết kế được đưa ra trên cơ sở các hoạt động nghiên cứu bài học, thông qua hoạt động trải nghiệm của giáo viên, dựa trên những nghiên cứu lý luận đã trình bày trong Chương 1 và kết quả khảo sát thực trạng ở Chương 2, chúng tôi làm rõ quy trình theo trình tự các bước sau:

Bước 1: GV nghiên cứu nội dung và mục tiêu cốt lõi của bài học hình học cần dạy.

Bước 2: Tìm tòi phát hiện các tình huống liên quan đến hình dạng các hình, các yếu tố về lượng, gắn với độ dài, diện tích, thể tích và số đo của các đại lượng hình học khác gắn với nội dung bài học hình học, lấy từ nội bộ môn hình học, gắn với kiến thức môn học khác hay kiến thức tình huống thực tiễn.

Bước 3: Tổ chức seminar trong tổ chuyên môn và thăm dò ý kiến của các GV có kinh nghiệm trực tiếp hoặc qua các phương tiện truyền thông.

Bước 4: Thăm dò HS, các nhóm HS thông qua tương tác với các tình huống để phát hiện mức độ nhận thức của HS.

Bước 5: Hoàn chỉnh tình huống sau khi đã có những thông tin phản hồi từ phía HS về các mức độ hoạt động nhận thức: Khái quát hóa, trừu tượng hóa, mô hình hóa.

Có thể làm rõ các bước thiết kế quy trình ở trên như sau:

Trong bước 1, chúng tôi nhấn mạnh việc DHTH cần phải đảm bảo làm sâu sắc nội dung dạy học, làm rõ mục tiêu dạy học cần phải giáo dục những phẩm chất nào cho HS? Đặc biệt là mục tiêu thực hiện nguyên tắc "đảm bảo tính tuần tự trong dạy học Toán", kiến thức có trước phục vụ cho việc học kiến thức có sau, đảm bảo mối liên hệ mật thiết giữa hệ thống các kiến thức, chú trọng mối liên hệ nhân quả, liên hệ phụ thuộc; chú trọng mục tiêu kết nối giáo dục Toán học với thực tiễn. Thực hiện bước 1 nhằm mục đích giúp GV thấy được cơ sở phát hiện các tình huống thực tiễn ẩn chứa các kiến thức liên quan với các kiến thức cần dạy, đồng thời cũng nhằm hướng GV vào hoạt động nghiên cứu bài học.

Ở bước 2, thực chất thực hiện bước này là làm rõ cách thức kết nối Hình học với thực tiễn. Người GV cần phải nghiên cứu để biết tìm tòi các tình huống lấy từ nội bộ môn Hình học, kiến thức từ các khoa học khác là đi tìm các mối liên hệ phụ thuộc, liên hệ nhân quả giữa các kiến thức hình học với nhau. Việc tìm các tình huống lấy từ các khoa học khác hay là tình huống lấy từ thực tiễn có bản chất là: Tìm tòi nguồn gốc của các kiến thức hình học; khám phá vai trò của các kiến thức hình học trong các môn học khác; khai thác các ứng dụng của các kiến thức hình học trong thực tế cuộc sống. Ngoài những ý nghĩa nêu trên đối với việc thực hiện quan điểm DHTH, chúng tôi cho rằng việc khảo sát thông qua các tình huống thực tiễn, các tình huống lấy từ các kiến thức của khoa học khác nhằm góp phần giúp GV và HS nhận thức: để đi tìm kiến thức tổng quát, đi tìm cái chung, tìm cái mới phải bắt đầu từ việc xem xét, nghiên cứu, khảo sát các trường hợp riêng.

Thực hiện bước 3 có bản chất là thực hiện một khâu quan trọng về nghiên cứu bài học trong dạy học hình học cuối cấp THCS theo hướng tiếp cận quan điểm tích hợp. Việc nghiên cứu bài học mang ý tưởng "GV đến với nhau cùng quan tâm câu hỏi chung về học tập của HS, lập kế hoạch một bài học, hoạt động dạy học, kiểm tra và thảo luận về những gì họ quan sát được thể hiện việc học Toán của HS. Thông qua quá trình lặp đi lặp lại các đối tượng mới phù hợp, GV có nhiều cơ hội để thảo luận về học tập của HS và giảng dạy của mình ảnh hưởng đến HS như thế nào" [38].

Nếu GV được tham gia trình bày trong các buổi seminar khoa học, được nghe ý kiến của các GV có kinh nghiệm thông qua trao đổi trực tiếp hoặc qua các phương tiện truyền thông thì họ có cơ hội được tương tác, trải nghiệm nhiều hơn trong hoạt động trải nghiệm tìm tòi các tình huống DHTH. Nhiều khi thông qua các ý kiến trong thảo luận, seminar, ý kiến của những người có kinh nghiệm thì các tình huống được thiết kế sẽ đảm bảo các yêu cầu về tổ chức các tình huống thực tiễn, GV có cơ sở để lựa chọn các tình

huống tiêu biểu nhằm để HS tương tác. Các hoạt động thảo luận, tương tác trong quá trình tìm kiếm các tình huống sẽ góp phần phát triển khả năng thực hành của người GV trong DHTH và nâng cao tri thức lý luận của việc DHTH. Điều này phù hợp với những nghiên cứu về phát triển tư duy. Tư duy đi từ ngoài vào trong, ban đầu thông qua các tương tác xã hội, thông qua hoạt động giao tiếp sau đó mới khai tâm vào bên trong thông qua các hoạt động then chốt như phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa.

Tiến hành thực hiện bước 4 nhằm tìm hiểu các vấn đề chủ yếu sau để làm cơ sở cho hoạt động phản hồi của HS, từ đó GV tiến hành điều chỉnh các tình huống được thiết kế: có thể bổ sung các câu hỏi chi tiết để HS tương tác, tiến hành xem xét hạ thấp yêu cầu hoặc nâng cao mức độ đòi hỏi để HS tương tác cho phù hợp với trình độ nhận thức của HS. Cũng trong bước này chúng tôi tìm hiểu những khó khăn thuận lợi của HS đối với việc tương tác các tình huống để tìm tòi, khắc sâu, khai thác các ứng dụng của các kiến thức.

Thực hiện bước 5, bước cuối cùng của việc tìm tòi thiết kế các tình huống DHTH đó là kết quả của các hoạt động trải nghiệm của GV trong khâu chuẩn bị bài dạy theo quan điểm tiếp cận tích hợp. Các tình huống đưa ra cố gắng để đạt được cơ sở lý luận cần thiết và cơ sở hoạt động thực hành của người GV.

Trên đây là quy trình chung cho việc vận dụng vào dạy học Toán nói chung, dạy học hình học cuối cấp THCS nói riêng. Tuy nhiên, khi tổ chức dạy học cụ thể, tùy thuộc vào các dạng nội dung như: Dạy học khái niệm, dạy học định lý, quy tắc, dạy học bài học ôn tập, dạy học giải bài tập toán thì một số hoạt động trong các bước có thể có những điểm khác nhau. Chẳng hạn, ở bước 4, bước thăm dò HS, các nhóm HS thông qua tương tác với các tình huống để phát hiện mức độ nhận thức của HS. Trong bước này, khi dạy học khái niệm theo con đường quy nạp cần coi trọng hoạt động trừu tượng hóa. Hoạt động này diễn ra sau khi đã tiến hành các hoạt động quan sát, phân tích,

so sánh, tổng hợp. Hoạt động trừu tượng hóa nhằm rút ra các thuộc tính bản chất của khái niệm để làm bộc lộ nội hàm của khái niệm. Từ đó dẫn đến định nghĩa khái niệm. Trong khi đó tình huống để hình thành các định lý hoặc để tìm tòi các quy luật Toán học thể hiện trong hình học chủ yếu tập trung vào hoạt động quan sát, phân tích, tổng hợp để làm cơ sở hoạt động khái quát hóa nhằm phát hiện mối liên hệ, quan hệ chung nhất giữa các đối tượng Toán học.

Ví dụ 3.1. Khi dạy học khái niệm Đường tròn ở lớp 6 và được nhắc lại ở lớp 9. “Trong hình học phẳng, đường tròn: Là tập hợp của tất cả những điểm trên một mặt phẳng, cách đều một điểm cho trước bằng một khoảng cách nào đó. Điểm cho trước gọi là tâm của đường tròn, còn khoảng cho trước gọi là bán kính của đường tròn”. Để thực hiện dạy học khái niệm này bằng con đường quy nạp theo hướng tiếp cận tích hợp có thể đưa ra các tình huống thực tiễn cụ thể sau và hướng dẫn HS tiến hành các hoạt động quan sát, phân tích, so sánh, tổng hợp và cuối cùng là hoạt động trừu tượng hóa để có khái niệm đường tròn.

GV cho HS quan sát các hình ảnh trực quan về chiếc đồng hồ và vành xe đạp.



Hình 3.1



Hình 3.2

Tiếp đó, GV có thể định hướng để HS quan sát theo các câu hỏi sau:

Các em hãy quan sát chuyển động của chiếc kim giây đồng hồ (hình 3.1), quan sát hai đầu của kim giây đó và vòng tròn ở giữa sát đầu mút của kim giây? Và quan sát đường chuyển động của đầu mút kim giây?

Mong đợi câu trả lời: Một đầu của kim giây được gắn vào một trục cố định; một đầu chuyển động theo một đường tròn.

GV tiến hành cho HS quan sát tiếp để trả lời câu hỏi của GV: Khi kim giây chuyển động các em có nhận xét gì về khoảng cách từ trục cố định đến các điểm trên đường tròn?

Câu trả lời mong đợi: Khoảng cách này không đổi và đúng bằng độ dài của kim giây.

Tiếp đó, GV cho HS quan sát tiếp vành bánh xe đạp (hình 3.2) và hướng HS vào quan sát có chủ định nhờ các câu hỏi sau: Vành bánh xe được gắn vào các đũa xe đạp có cùng kích thước và đầu còn lại của đũa xe đạp được gắn vào moay ơ xe đạp. Khoảng cách từ moay ơ xe đạp đến vành xe đạp tại các điểm khác nhau có đặc điểm gì?

Câu trả lời mong đợi: khoảng cách bằng nhau và bằng chiều dài của đũa xe đạp.

GV đặt vấn đề: Đường sát với mũi kim giây đồng hồ, vành bánh xe đạp chúng đều có dạng đường tròn. Vậy em nào có thể phát biểu định nghĩa về đường tròn.

Sau khi để HS trả lời, GV điều chỉnh câu trả lời của HS để đi đến định nghĩa về đường tròn. Việc phát biểu định nghĩa của HS thực chất là kết quả của hoạt động trừu tượng hóa.

Việc chọn tình huống cụ thể là đồng hồ, vành xe đạp hay là các biểu diễn thực khác cần được thảo luận kỹ lưỡng qua seminar của tổ chuyên môn, qua trao đổi với các GV có kinh nghiệm. Ở ví dụ trên chúng tôi chỉ quan tâm đến việc lựa chọn tình huống của GV thông qua nghiên cứu nội dung khái niệm đường tròn.

Ví dụ 3.2. Chúng ta xét một vài tình huống được thiết kế lựa chọn trong dạy học ôn tập khai thác ứng dụng của định lý Pythagoras và tìm quy luật mới.

Tình huống 1. Cho 2 hình biểu diễn hình vuông được ghép bằng 4 viên gạch hình vuông (hình 3.3) và 9 viên gạch hình vuông (hình 3.4).

GV cho HS quan sát và trả lời các câu hỏi theo định hướng như sau:

☐ Em hãy đếm số gạch trên mỗi cạnh và trên đường chéo của hình vuông ở hình 3.3, hình 3.4 rồi so sánh kết quả?



Hình 3.3



Hình 3.4

Câu trả lời mong đợi: Số gạch trên một cạnh và số gạch trên đường chéo của hình 3.3 bằng nhau. Tương tự như vậy đối với hình 3.4: Số gạch trên cạnh bằng 3 và số gạch trên đường chéo cũng bằng 3.

☐ Nhờ sử dụng kiến thức đã học em hãy giải thích các kết quả trên? và phát biểu các mệnh đề tổng quát?

Câu trả lời mong đợi: Đối với trường hợp hình vuông được xếp bởi 9 viên gạch hình vuông có kích thước như nhau.

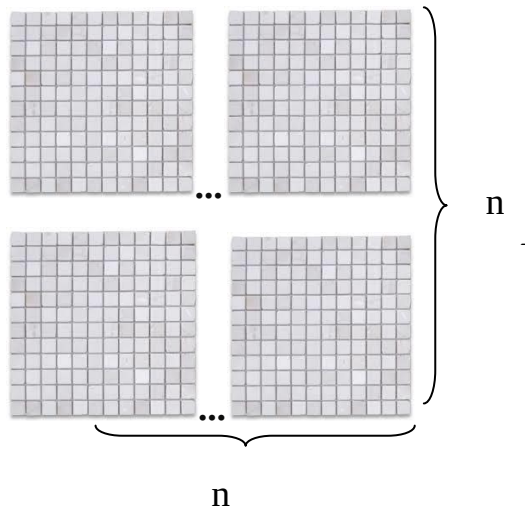
Giả sử viên gạch hình vuông có cạnh bằng a khi đó độ dài cạnh hình vuông là $3a$ và độ dài đường chéo x của hình vuông được tính theo định lý Pythagoras: $x^2 = (3a)^2 + (3a)^2 = 18a^2 \Leftrightarrow x = 3\sqrt{2}a$.

Do mỗi đường chéo của viên gạch hình vuông có độ dài là $a\sqrt{2}$.

Vậy đường chéo của hình vuông ở hình 3.4 chứa 3 đường chéo của 3 viên gạch. Nói cách khác số gạch trên đường chéo của hình 3.4 bằng số gạch trên một cạnh của hình vuông.

Sau đó, GV giao nhiệm vụ để HS trải nghiệm, tìm tòi ứng dụng của định lý Pythagoras và phát triển bài toán mới thông qua giải thích tình huống 2 sau:

Tình huống 2. Hình 3.5 biểu diễn một hình vuông được ghép bởi n^2 viên gạch hình vuông có cùng kích thước.

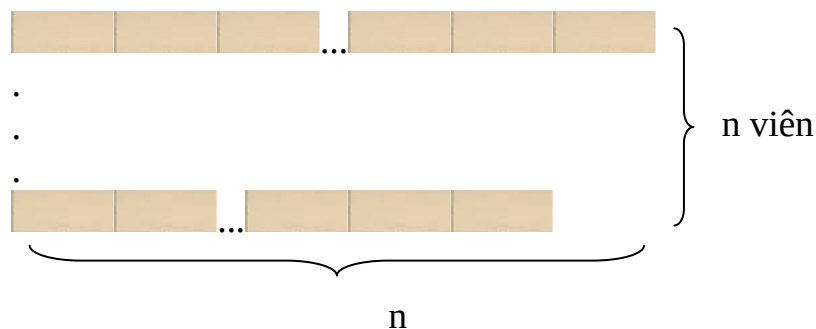


Hình 3.5

GV định hướng cho HS quan sát thông qua các câu hỏi sau:

Trên hình 3.5 biểu diễn hình vuông được ghép bởi n^2 viên gạch hình vuông trên một mặt phẳng.

1. Em hãy đếm và so sánh số gạch trên một cạnh và số gạch trên một đường chéo?
2. Em hãy phát biểu bài toán tổng quát ứng với tình huống 1?
3. Mở rộng cho hình biểu diễn hình chữ nhật được ghép bởi các viên gạch hình chữ nhật chiều dài bằng a , chiều rộng bằng b sao cho số gạch tính theo chiều dài đúng bằng số gạch tính theo chiều rộng. Hãy phát biểu bài toán tương tự cho trường hợp hình 3.6 ?



Hình 3.6

Câu hỏi 2 mong đợi HS đưa ra được mệnh đề tổng quát: Cho một hình vuông hình biểu diễn của một hình vuông được ghép từ n^2 viên gạch hình vuông cùng kích thước (hình 3.5). Khi đó mệnh đề tổng quát được phát biểu như sau: trong hình vuông cho bởi số viên gạch tính theo mỗi cạnh bằng số viên gạch trên một đường chéo (hình 3.5).

Thật vậy, độ dài các cạnh của hình vuông xét trên hình 3.5 là $(na)^2$. Gọi x là độ dài đường chéo. Khi đó, theo định lý Pythagoras ta có:

$$x^2 = (na)^2 + (na)^2 = 2n^2a^2 \Leftrightarrow x = n\sqrt{2}a.$$

Từ đó, độ dài đường chéo của hình vuông cho trong hình 3.5 là $x = n\sqrt{2}a$.

Vậy x bằng tổng tất cả độ dài của n đường chéo của các hình vuông hay nói cách khác số gạch tính trên một đường chéo của hình vuông được biểu diễn trên hình 3.5 bằng n .

Tương tự, chúng ta có thể phát biểu mệnh đề đúng đối với hình 3.6 như sau: "Số gạch tính theo chiều dài hoặc chiều rộng của hình chữ nhật cho trên hình 3.6 bằng số gạch trên đường chéo của hình chữ nhật đó".

Khi lý giải về quy trình cụ thể đối với dạy học khái niệm và dạy học vận dụng định lý chúng tôi đã sử dụng cụm từ “hình biểu diễn”. Ở đây hình biểu diễn được hiểu là hình biểu diễn thực.

Theo Tadao [53] biểu diễn trong giáo dục Toán học bao gồm 5 dạng sau:

- *Biểu diễn thực*: các biểu diễn dựa trên trạng thái thực của đối tượng. Loại biểu diễn này có thể tác động trực tiếp, hết sức cụ thể và tự nhiên.

- *Biểu diễn bằng vật liệu thao tác được*: Là những công cụ hỗ trợ dạy học. Đó là sự thay thế hay các mô hình giả về đối tượng mà HS có thể tác động trực tiếp. Loại biểu diễn này có thể tác động, có phần cụ thể và giả tạo.

- *Biểu diễn bằng ngôn ngữ*: Là các biểu diễn sử dụng ngôn ngữ hằng ngày để diễn đạt (nói hoặc viết). Loại biểu diễn này bị chi phối bởi các quy ước, nhưng thiếu tính ngắn gọn, súc tích. Mặt khác, biểu diễn này có tính mô tả và có thể tạo nên cảm giác quen thuộc.

- *Biểu diễn bằng hình ảnh*: Là các biểu diễn sử dụng tranh minh họa, sơ đồ, đồ thị, biểu đồ. Đây là loại biểu diễn giàu tính trực quan và sinh động.

- *Biểu diễn bằng kí hiệu*: Là các biểu diễn sử dụng ký hiệu Toán học như số, kí tự, biểu tượng.

Các biểu diễn là một công cụ mạnh để khám phá các vấn đề toán học, cho phép HS trao đổi các cách tiếp cận bài toán, các lập luận và việc hiểu của các em, giúp HS nhận thấy ý nghĩa của các khái niệm toán học và mối quan hệ giữa chúng.

3.1.3. Quy trình vận dụng các tình huống được thiết kế trong dạy học các tình huống điển hình trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS

Sau bước thiết kế quy trình ở mục 3.1.2, GV tiến hành tổ chức dạy học theo quy trình đã thiết kế. Để thực hiện quy trình thiết kế ở trên, chúng tôi nghiên cứu đưa ra quy trình vận dụng các tình huống được thiết kế. Trong quy trình vận dụng cần cần nhắc việc sử dụng các phương pháp và lý thuyết dạy học thích hợp đối với từng nội dung cần dạy học theo hướng tiếp cận quan điểm tích hợp. Các phương pháp chủ yếu được sử dụng để triển khai dạy học theo các tình huống tích hợp đã được thiết kế trong luận án này bao gồm: Dạy học theo quan điểm lý thuyết hoạt động, dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề, dạy học hợp tác, dạy học theo quan điểm của lý thuyết kiến tạo. Đây là những quan điểm dạy học đã được quan tâm nhiều trong nghiên cứu lý luận và thực hành về giáo dục Toán học ở nước ta.

Tùy theo mức độ sử dụng các phương pháp trong quy trình vận dụng cần làm sáng tỏ các hoạt động chủ yếu của GV và hoạt động của HS trong tiến trình tương tác với các tình huống tích hợp.

Dựa trên những nghiên cứu lý luận đã trình bày Chương 1 và Kết quả khảo sát thực trạng ở Chương 2, các bước của quy trình vận dụng các tình huống tích hợp trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS như sau:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra các tình huống tích hợp thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học cần dạy.

Bước 2: Tổ chức cho HS hoạt động tương tác với các tình huống theo hệ thống các câu hỏi hoặc định hướng của GV (ở trên lớp, theo nhóm hoặc tổ chức hoạt động học tập ngoài giờ tùy theo yêu cầu, mức độ nhận thức của chủ đề cần dạy) nhằm phát hiện các khái niệm, các mệnh đề, đưa ra các dự đoán, các giả thuyết, các mô hình của các hiện tượng.

Bước 3: Yêu cầu HS lập luận chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình.

Bước 4: Để HS phát biểu các kết luận về các khái niệm, sáng tỏ các mệnh đề, ý nghĩa của các kiến thức được rút ra từ các mô hình toán, nêu định hướng phát triển các vấn đề mới. GV khẳng định các kiến thức nêu trên.

Dưới đây chúng tôi giải thích, làm sáng tỏ tư tưởng của từng bước trong quy trình vận dụng các tình huống tích hợp trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS

- Thực hiện bước 1 thực chất là GV giao nhiệm vụ nhận thức cho HS để họ tiếp cận quan điểm tích hợp. Bản chất của việc dạy học Toán là dạy tư duy Toán học. Quan điểm này được nhiều nhà nghiên cứu giáo dục, nhà sư phạm quan tâm như G.Polya, Nguyễn Bá Kim, Đào Tam... Trong lý luận nhận thức đã nêu rõ, tư duy chỉ bắt đầu khi người ta đứng trước một nhiệm vụ nhận thức: một khó khăn, một chướng ngại, một sai lầm, những mâu thuẫn cần được giải quyết, khắc phục. Để làm sáng tỏ nhiệm vụ nhận thức ở bước 1, GV cần làm cho HS hiểu được vấn đề được đặt ra trong tình huống cần giải quyết là gì? Vấn đề đặt ra là có những khó khăn, những chướng ngại nào trong việc tích hợp các kiến thức từ nội bộ toán, từ những kiến thức của các môn học khác và thực tiễn.

- Để thực hiện bước 2, GV nghiên cứu các tình huống nhằm đưa ra hệ thống các câu hỏi, các chỉ dẫn hướng vào các mục tiêu sau:

+ Để HS quan sát có mục đích làm bộc lộ các thuộc tính bản chất của các đối tượng Toán học ẩn chứa trong các tình huống, làm bộc lộ dần các mối

liên hệ có quy luật giữa các đối tượng Toán học hay làm xuất hiện dần các mô hình toán của các hiện tượng thực tiễn nhờ làm thô sự vật hiện tượng bỏ qua các thuộc tính không bản chất.

+ Hướng HS vào phân tích, so sánh, tổng hợp để đưa ra kết luận về thuộc tính bản chất của sự vật hiện tượng, đưa ra phán đoán về các mệnh đề, các quy luật, đưa ra các mô hình toán của các hiện tượng thông qua hoạt động khái quát hóa, trừu tượng hóa, lý tưởng hóa.

- Ở bước 3, chúng tôi nhấn mạnh chủ yếu hoạt động của GV và HS bao gồm: GV quan sát hoạt động của các nhóm HS trong tiến trình giải quyết vấn đề, cân nhắc đưa ra những định hướng, chỉ dẫn câu hỏi khi HS gặp khó khăn, chướng ngại. Phát hiện những sai lầm của HS để kịp thời sửa chữa. Cho HS hoặc đại diện các nhóm trình bày các bước lập luận giải quyết vấn đề, kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình.

- Hoạt động của GV và HS thể hiện trong bước 4 bao gồm: GV đưa ra kết luận đúng đắn về các cách giải quyết vấn đề của HS, các cách kiểm nghiệm giả thuyết, lập luận chứng minh các phán đoán và làm sáng tỏ ý nghĩa thực tiễn khi giải các bài toán trong mô hình. GV yêu cầu HS đưa ra các hướng phát triển bài toán, phát triển vấn đề thành các bài toán mới, vấn đề mới, những nội dung này được dự kiến cho việc học tập ở nhà hoặc thảo luận qua trực tuyến, nhằm tăng cường hoạt động tương tác của HS.

Dưới đây chúng tôi xét ví dụ để minh họa cho quy trình trên:

Ví dụ 3.3.

Yêu cầu học sinh thực hành tính khối lượng thanh thép hình 3.7.

Để tiến hành tính khối lượng thanh thép học sinh đo ba kích thước ngoài, kích thước trong của thanh thép đặt trên sân như hình 3.7.



Hình 3.7

Để tiến hành tính khối lượng của thanh thép có dạng hình hộp chữ nhật học sinh cần tích hợp các hoạt động sau:

- Các hoạt động thực hành Toán học: Đo các kích thước ngoài: chiều cao; chiều rộng, chiều dài theo đơn vị (cm); đo kích thước trong của thanh thép; tính thể tích theo kích thước ngoài, thể tích theo kích thước trong; thể tích của thanh thép

- Các hoạt động thực hành vật lý: tính khối lượng của thanh thép khi biết thể tích và khối lượng riêng của thép.

Tình huống này được lựa chọn lấy từ một hiện tượng thực tế trong cuộc sống vừa mang tính vật lý, được giải quyết nhờ các kiến thức môn Vật lý học sinh đã được học ở trường THCS. Tuy nhiên, xét về ý tưởng Toán học tình huống này liên quan đến tính thể tích các hình trong môn Hình học THCS mà học sinh đã được học.

Tình huống được chọn thông qua hoạt động tìm tòi của GV và đã được lựa chọn sau khi tiến hành các bước theo quy trình thiết kế đã nêu ở trên.

Sau đây, chúng tôi trình bày các bước thực hiện tổ chức dạy học theo quy trình vận dụng tình huống tích hợp đã nêu ở trên.

Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS

Việc chuyển giao nhiệm vụ nhận thức có thể đưa ra hệ thống các câu hỏi chỉ dẫn để học sinh tích hợp các kiến thức đã học nhằm định hướng cho các hoạt động tìm tòi kiến thức hoặc vận dụng các kiến thức đã biết:

- Để tính khối lượng của thanh thép như hình bên các em phải sử dụng kiến thức nào đã biết?

+ Câu trả lời dự kiến: HS cần phải vận dụng các công thức tính khối lượng của một vật thể trong môn Vật lý 6; các kiến thức liên quan đến tính thể tích các hình trong môn Hình học THCS.

- Tính thể tích của thanh thép thì ta cần tiến hành các hoạt động nào?

Câu trả lời dự kiến:

+ Học sinh tiến hành đo đạc các kích thước ngoài và các kích thước trong của thanh thép (chiều cao, chiều rộng, chiều dài).

+ Tính thể tích ngoài và thể tích trong của thanh thép, từ đó tính được thể tích thanh thép.

Bước 2. Tổ chức cho HS tương tác với tình huống

Để HS hoạt động tương tác với tình huống theo 5 nhóm học tập của lớp gồm 35 HS. Các em thảo luận để trả lời các câu hỏi trên.

Bước 3. Yêu cầu HS lập luận chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải bài toán trong mô hình.

- Các nhóm tiến hành đo kích thước ngoài của thanh thép: cụ thể các em đã đo được chiều dài 600 cm; chiều cao 5 cm; chiều rộng 8 cm. Và tính được thể tích ngoài của thanh thép: $V_N = 600.5.8 = 24000 \text{ (cm}^3\text{)}$.

Kích thước trong của thanh thép hình hộp: chiều dài 600 cm; chiều cao 3 cm; chiều rộng 6 cm. Và tính được thể tích trong của thanh thép là $V_T = 600.3.6 = 144000 \text{ (cm}^3\text{)}$.

Từ đó HS tính được thể tích của thanh thép là:

$$V_N - V_T = 24.000 - 14.4000 = 9.600 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Và các nhóm tính được khối lượng thanh thép nhờ vào kiến thức môn Vật lý: $m = D.V = 9600. 7,850 = 75.360 \text{ (g)}$.

Bước 4. Để HS phát biểu các kết luận về các khái niệm, sáng tỏ các mệnh đề, ý nghĩa của các kiến thức được rút ra từ các mô hình toán, nêu định hướng phát triển các vấn đề mới.

GV khẳng định các kiến thức nêu trên.

Để tính khối lượng của một vật thể thì ta cần biết các điều kiện nào?

Câu trả lời mong đợi: vật thể đó có thể đo được các kích thước và tính được thể tích; biết khối lượng riêng của vật chất tạo nên vật thể đó.

Ta có thể tiến hành tương tự vật thể hình trụ hay các hình quen thuộc khác đã được học trong chương trình THCS.

3.2. Cụ thể hóa quy trình thiết kế và vận dụng vào các tình huống điển hình trong dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp.

Dưới đây chúng tôi sẽ tuần tự trình bày các kịch bản để cụ thể hóa quy trình thiết kế và quy trình sử dụng các tình huống được thiết kế vào dạy học các tình huống điển hình trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo định hướng cụ thể hóa theo quan điểm DHTH.

Việc cụ thể hóa này được thể hiện thông qua dạy học các khái niệm, định lý, quy tắc và dạy học giải bài tập ở các lớp cuối cấp THCS. Chúng tôi tuần tự trình bày vấn đề nêu trên theo các kịch bản dạy học cụ thể.

Khi thực hiện các quy trình để dạy học các tình huống cụ thể trong các tình huống điển hình vẫn tuân theo quy trình chung về thiết kế và vận dụng các tình huống. Tuy nhiên, trong quá trình tương tác với các tình huống cần tiến hành các hoạt động khác nhau. Chẳng hạn khi dạy học khái niệm, GV cần nhấn mạnh cho HS các hoạt động phân tích, so sánh, tổng hợp, trừu tượng hóa. Còn khi dạy học định lý, các quy luật HS cần thực hiện hoạt động phán đoán, hoạt động đề xuất các giả thuyết về các quy luật và nhấn mạnh hoạt động khái quát hóa.

3.2.1. Kịch bản dạy học khái niệm Hình học theo hướng cụ thể hóa quan điểm DHTH thể hiện qua các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống

Dưới đây chúng tôi mô tả dạy học khái niệm theo các bước: Hình thành khái niệm theo con đường quy nạp, tổ chức HS hoạt động nhận dạng khái niệm, thể hiện các khái niệm và vận dụng thông qua việc thiết kế các quy trình và vận dụng các quy trình đó.

Ví dụ 3.4. Kịch bản dạy học các khái niệm: "Hai hình đối xứng qua một đường thẳng và khái niệm hình có trục đối xứng"

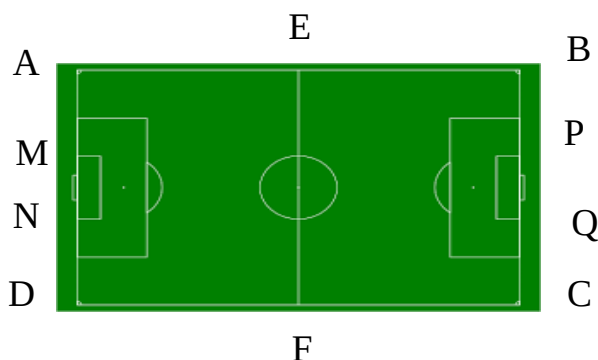
a) Thiết kế tình huống được tiến hành theo các bước của quy trình

Bước 1. GV xác định mục tiêu cốt lõi của việc dạy học khái niệm này, bao gồm: Hiểu khái niệm, nhận dạng được các hình đối xứng qua một trục, đưa ra được các ví dụ về hai hình đối xứng qua một trục và hình có tâm đối xứng trong hình học và trong thực tiễn; bước đầu hiểu được vai trò của các khái niệm này trong việc giải các bài toán hình học và trong thực tiễn.

Bước 2. Phát hiện các tình huống lấy trong nội bộ toán từ các kiến thức đã biết trước đó và các tình huống trong thực tiễn chứa đựng các kiến thức liên quan đến hai hình đối xứng nhau qua một đường thẳng và hình có trục đối xứng.

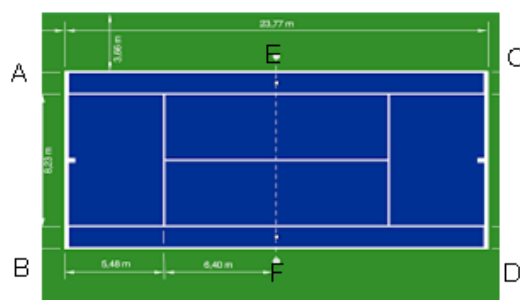
- Các tình huống từ các bối cảnh thực tiễn có thể chọn trong các tình huống cụ thể sau:

1) Hình biểu diễn một sân bóng đá, hình chữ nhật $ABCD$ có đường phân cách hai nửa sân EF là đường trung bình hình chữ nhật và đường nối 2 chân cầu môn MN và PQ (Hình 3.8).



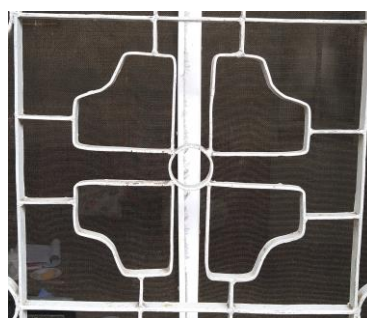
Hình 3.8

2) Hình biểu diễn sân Tennis có dạng hình chữ nhật $ABCD$ và đường phân cách hai nửa sân EF - đường trung bình hình chữ nhật $ABCD$. Hình 3.9



Hình 3.9

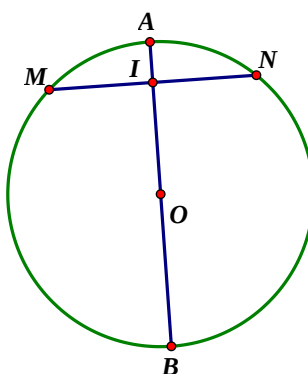
3) Hình biểu diễn một ô cửa khung cửa sổ một ngôi nhà có dạng một hình vuông, có 4 trục đối xứng (Hình 3.10)



Hình 3.10

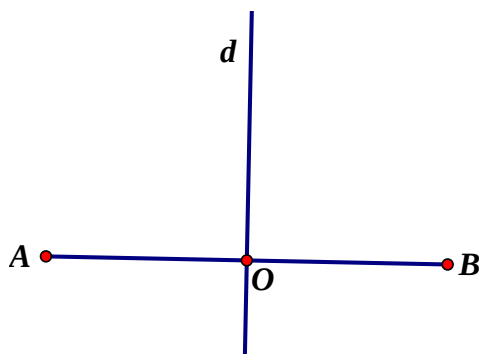
- Các tình huống lấy trong nội bộ toán có thể chọn trong các tình huống cụ thể sau:

1) Cho đường tròn tâm O với đường kính AB . Một đường thẳng vuông góc với đường kính AB tại I cắt đường tròn (O) tại hai điểm M, N . Hãy xét mối liên hệ giữa các điểm M, N của đường tròn với đường thẳng AB (Hình 3.11)



Hình 3.11

2) Đoạn thẳng AB , với đường trung trực d (Hình 3.12). Hình này chỉ có một trục đối xứng. Gọi M là điểm thuộc đoạn AB hãy xác định ảnh đối xứng M' của M qua đường thẳng d ?



Hình 3.12

Bước 3. Lựa chọn các tình huống sau khi đã seminar ở tổ chuyên môn

Do 2 tình huống ở hình 3.8 và hình 3.9 là tương tự nên chúng tôi thống nhất chọn tình huống sân bóng đá ở hình 3.8. Tình huống này vừa dễ hình thành, khắc sâu các khái niệm về hai hình đối xứng qua một đường thẳng và hình có trục đối xứng. Nó thể hiện tính bình đẳng đối với việc chọn sân của 2 đội bóng. Tình huống ô cửa sổ có tính thực tiễn nhưng phức tạp hơn nên chúng tôi thống nhất không chọn tình huống này. Các tình huống biểu diễn ở hình 3.11 và hình 3.12 lấy trong nội bộ toán, đại diện cho các hình có một trục đối xứng và vô số trục đối xứng, được thống nhất chọn sử dụng để giảng dạy các khái niệm đã nêu theo hướng tích hợp.

Bước 4. Thăm dò HS, các nhóm HS về tính vừa sức của tình huống.

Trong bước này chúng tôi chỉ khảo sát nhóm nhỏ HS theo phương thức nghiên cứu trường hợp để lấy thông tin phản hồi cho tình huống được thiết kế.

Để thực hiện bước thăm dò này chúng tôi hướng HS vào việc tự đọc trước các kiến thức này hai hình đối xứng nhau qua một đường thẳng, hình có trục đối xứng và đưa ra các bảng hỏi, chỉ dẫn để HS nhận thức các tình huống, thông qua tương tác của các nhóm với tình huống.

- Trong tình huống hình 3.8, chúng tôi yêu cầu HS trả lời các câu hỏi:

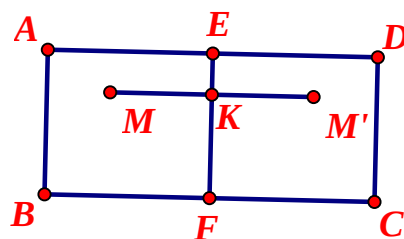
+ Chỉ dẫn và câu hỏi a: Chỉ dùng thước dây làm thế nào để kiểm tra hình 3.8 là hình chữ nhật?

Trả lời câu hỏi này nhằm vận dụng kiến thức đã học: các em cần dùng thước dây kiểm định các cạnh theo chiều dài bằng nhau, các cạnh theo chiều rộng bằng nhau để có được hình bình hành. Sau đó các em kiểm tra 2 đường chéo bằng nhau.

+ Chỉ dẫn và câu hỏi b: Để kiểm tra EF là đường trung bình chỉ dùng thước dây thì người ta làm thế nào?

Trả lời câu hỏi này khi đã biết chiều dài của sân bóng thì chỉ cần dùng thước xác định trung điểm EF .

+ Chỉ dẫn và câu hỏi c: Các em đã biết 2 nửa của sân bóng là bình đẳng khi kích thước cầu môn như nhau (Chúng tôi chỉ quan tâm đến các yếu tố phẳng của sân bóng và các yếu tố khác như nhau). Do vậy, việc chọn sân nào trong một trận đấu của 2 đội là bình đẳng với điều kiện khách quan là như nhau. Khi đó, ta có thể mô tả sân bóng bằng hình chữ nhật $ABCD$ có chiều dài $AD = BC$ và chiều rộng $AB = DC$ và đường trung bình EF . Em hãy kiểm tra và cho nhận xét với mỗi điểm M trên sân, lấy ảnh đối xứng của M qua đường thẳng EF là điểm M' . Khi đó M' có thuộc sân bóng hay không, và nếu thuộc thì vì sao?



Hình 3.13

Có thể hướng dẫn HS kiểm tra chứng tỏ MM' song song với AD và đoạn thẳng MM' . HS có thể lập luận chỉ ra đoạn $KM' < ED$ và do $KE < EF$

nên M' là điểm thuộc nửa sân bóng thứ 2 đối xứng với điểm M . Như vậy M' cũng thuộc sân bóng.

+ Chỉ dẫn và câu hỏi d: Các em có thể kiểm tra với mọi điểm M thuộc sân bóng thỏa mãn ảnh đối xứng của nó qua đường thẳng EF cũng thuộc sân bóng (Trong trường hợp đặc biệt nếu M thuộc đoạn EF , khi đó M cũng thuộc sân bóng và ảnh của M là chính nó). Khi đó, người ta nói rằng hình chữ nhật mô hình của sân bóng có trục đối xứng. Từ đó đặt câu hỏi cho HS: Thế nào là một hình có trục đối xứng là đường thẳng Δ ?

Mong đợi câu trả lời của HS là: một hình H được gọi là có trục đối xứng Δ nếu mọi điểm thuộc H có ảnh đối xứng M' qua Δ cũng thuộc hình H . Có thể hỏi thêm HS câu hỏi: Hình chữ nhật $ABCD$ có những trục đối xứng nào? Mong muốn HS trả lời: Có hai trục đối xứng đó là hai đường trung bình của hình chữ nhật.

Bước 5: Hoàn chỉnh tình huống sau khi đã có những thông tin phản hồi từ phía HS về các mức độ hoạt động nhận thức: Khái quát hóa, trừu tượng hóa, mô hình hóa.

Trong tình huống chọn trên HS khái quát hóa cho trục đối xứng của hình H tổng quát còn lúng túng chỉ khái quát trục đối xứng của hình chữ nhật, điều này cho thấy cần bổ sung thêm các ví dụ khác để làm cơ sở cho việc khái quát.

Chúng tôi thấy với sự phân tích ở trên, có thể chọn mô hình thực tiễn làm tình huống gợi động cơ hình thành khái niệm về trục đối xứng.

b) Vận dụng các tình huống vào dạy học

Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra các tình huống tích hợp thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học cần dạy.

Việc chuyển giao được thực hiện cụ thể như sau: đưa ra các tình huống được biểu diễn trên các hình 3.8; hình 3.11 và hình 3.12, để HS tương tác với hệ thống bảng hỏi và chỉ dẫn.

Bước 2. Tổ chức hoạt động tương tác với các tình huống theo các nhóm được GV phân chia trước và tương tác với các câu hỏi do GV đề xuất.

Dưới đây là hệ thống các câu hỏi và chỉ dẫn dành cho các nhóm HS đã được phân định của lớp học (mỗi nhóm từ 5-6 HS):

Đối với tình huống mô tả qua biểu diễn toán (hình 3.8)

- Chỉ dùng 1 cái thước dây loại dài 120 mét em hãy kiểm tra hình biểu diễn sân bóng (thực) là một hình chữ nhật? Nêu rõ các bước?

Dụng ý của câu hỏi này là để HS kiểm tra dựa vào dấu hiệu: nếu một hình bình hành có 2 đường chéo bằng nhau là hình chữ nhật.

- Chỉ dùng thước dây hãy kiểm tra đoạn thẳng EF trên hình 3.8 là đường trung bình của hình chữ nhật $ABCD$ mô hình biểu diễn sân bóng? hãy nêu rõ các bước?

- Lấy điểm M bất kỳ thuộc hình chữ nhật $ABCD$. Gọi M' là ảnh đối xứng của M qua EF . Chứng tỏ rằng M' cũng là điểm thuộc hình chữ nhật?

Để HS tương tác với tình huống 3.11. GV dự kiến các câu hỏi sau đây:

- Em hãy nhận xét vị trí của điểm I đối với cặp điểm M, N ? từ đó em hãy nhận xét mối liên hệ giữa MN với đường thẳng AB ?

- Với mọi điểm M thuộc đường tròn (O) hãy xác định ảnh của M qua phép đối xứng trục AB ?

Với tình huống cho trên hình 3.12. Nêu cách xác định ảnh của điểm M thuộc đoạn AB trong 2 trường hợp M khác điểm O và M trùng với điểm O ?

Bước 3. Yêu cầu HS lập luận chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình

Hoạt động của HS thông qua tương tác với hình 3.8 trả lời câu hỏi thể hiện tuần tự như sau: nhờ đo đạc, chứng tỏ cặp cạnh chiều dài bằng nhau, cặp cạnh chiều rộng cũng bằng nhau nên tứ giác $ABCD$ là hình bình hành, tiếp đó kiểm tra 2 đường chéo AC và BD bằng nhau. Từ đó, suy ra sân bóng là hình chữ nhật.

Câu hỏi 2 chỉ cần kiểm tra $AE = BE$ (một nửa chiều dài hình chữ nhật)

Câu hỏi 3 của tình huống hình 3.8 yêu cầu HS phải lập luận $MM' \parallel AB$. Khoảng cách từ M đến trục đối xứng bằng khoảng cách từ M' đến trục đối xứng bé hơn nửa chiều dài của hình chữ nhật $ABCD$. Đồng thời khoảng cách giữa hai đường thẳng song song AD và MM' bé hơn chiều rộng của hình chữ nhật, nên M' thuộc hình chữ nhật $ABCD$.

Khi mọi điểm M thuộc hình chữ nhật $ABCD$ có ảnh đối xứng qua trục EF là M' cũng thuộc hình chữ nhật đó thì người ta nói rằng EF là trục đối xứng của hình chữ nhật $ABCD$.

Khi tiến hành trả lời những câu được nêu ở trên HS được trải nghiệm theo nhóm có thảo luận và GV tổng kết lại, đánh giá những thảo luận của học sinh. Thực chất là chúng tôi đã sử dụng phương pháp trải nghiệm xã hội để tìm ra kiến thức về hình có trục đối xứng.

Trả lời các câu hỏi tình huống trong hình 3.11.

HS huy động kiến thức đã có: nếu đường kính vuông góc với dây cung thì đi qua trung điểm của dây cung đó, để khẳng định I là trung điểm của dây cung MN . Khi đó N là ảnh của M qua phép đối xứng trục AB .

Do M là điểm bất kỳ trên đường tròn khi ta vẽ dây cung vuông góc với AB nên có thể lập luận với mọi điểm M thuộc đường tròn có ảnh là N cũng thuộc đường tròn.

Khi HS hiểu được những điều nói trên GV nhấn mạnh đường thẳng chứa đường kính AB là trục đối xứng của đường tròn.

Ở tình huống ứng với hình 3.12 có thể lập luận: Giả sử M thuộc đoạn AO khoảng cách từ điểm M đến đường thẳng d bé hơn một nửa đoạn thẳng AB . Do đó khoảng cách từ điểm M' là ảnh của điểm M đến trục đối xứng d bé hơn một nửa đoạn thẳng AB . Do vậy M thuộc đoạn thẳng AB . Khi đó, người ta nói rằng đường thẳng d là trục đối xứng của đoạn thẳng AB .

Do hình chữ nhật, đường tròn, đoạn thẳng là các hình Hình học vì vậy ta có thể nói về trục đối xứng của một hình: Em nào có thể nêu định nghĩa về trục đối xứng của một hình?

Mong đợi HS khái quát ba trường hợp ở trên và nêu được định nghĩa: “Một hình H được gọi là có trục đối xứng d nếu mọi điểm M thuộc H có ảnh M' qua phép đối xứng trục d cũng thuộc hình H ”.

Bước 4. Để HS phát biểu các kết luận về các khái niệm, sáng tỏ các mệnh đề, ý nghĩa của các kiến thức được rút ra từ các mô hình toán, nêu định hướng phát triển các vấn đề mới. GV khẳng định các kiến thức nêu trên.

Hai hình gọi là đối xứng với nhau qua đường thẳng d nếu mỗi điểm thuộc hình này đối xứng với một điểm thuộc hình kia qua đường thẳng d và ngược lại.

Đường thẳng d gọi là trục đối xứng của hình H nếu điểm đối xứng với mỗi điểm thuộc hình H qua đường thẳng d cũng thuộc hình H .

GV đưa các câu hỏi, bài tập và tình huống để HS vận dụng các khái niệm vừa học.

Bài tập 1: Em hãy cho biết một đoạn thẳng có bao nhiêu trục đối xứng? Một đường thẳng có bao nhiêu trục đối xứng? Một đường tròn có bao nhiêu trục đối xứng?

Bài tập 2: Cho hai đường thẳng cắt nhau tại O . Hãy dựng trục đối xứng của hình tạo bởi 2 đường thẳng này.

Bài tập 3: Cho góc xOy hãy dựng trục đối xứng của góc đó.

Bài tập 4: Cho hình vuông $ABCD$, em hãy dựng các trục đối xứng của hình vuông đó.

Bài tập 5: Cho hai đường tròn bằng nhau và cắt nhau tại hai điểm A, B . Dựng trục đối xứng tạo bởi 2 đường tròn đó.

Nhận xét. Khi dạy hai hình đối xứng qua một điểm và hình có tâm đối xứng chúng ta cũng có thể sử dụng các tình huống lấy trong thực tiễn và trong nội bộ toán đã nêu ở trên. Tuy nhiên, để HS tương tác với các tình huống cần xây dựng hệ thống câu hỏi cụ thể khác với các tình huống đã nêu.

3.2.2. Kịch bản dạy học phát hiện định lý và các quy luật Hình học theo hướng cụ thể hóa quan điểm DHTH thể hiện qua các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống

Trong toán học THCS chúng tôi hiểu quy luật hình học là mối liên hệ khách quan, bản chất, tất yếu phổ biến và lặp đi lặp lại giữa các mặt các yếu tố, các thuộc tính bên trong của các đối tượng và quan hệ hình học.

Một số quan niệm của chúng tôi về việc triển khai các kịch bản trong dạy học phát hiện định lý và các quy luật theo quan điểm tích hợp. Việc sử dụng quan điểm tích hợp với yêu cầu huy động nhiều tri thức và kỹ năng trong các phân mục của môn Toán, trong các khoa học khác và thực tiễn để giải quyết một vấn đề. Như vậy trong DHTH chúng tôi coi trọng HS phải trải nghiệm, tương tác tình huống theo nhiều bình diện khác nhau để không chỉ chiếm lĩnh kiến thức mà còn phát hiện được chiến lược tìm tòi kiến thức thu nhận được các tri thức, phương pháp tìm kiếm. Dưới đây chúng tôi đưa ra các bước cụ thể để thực hiện quy trình thiết kế.

Ví dụ 3.5. Kịch bản dạy học phát hiện định lý về tứ giác nội tiếp

Chúng tôi tập trung vào giải quyết định lý đảo: “Nếu một tứ giác có tổng các góc đối bằng 180° thì tứ giác đó nội tiếp đường tròn”.

a) Thiết kế tình huống được tiến hành theo các bước của quy trình

Bước 1. GV xác định mục tiêu cốt lõi của việc dạy học định lý.

Theo SGK hiện hành hiểu được định lý và vận dụng. Tuy nhiên để tiếp cận được phương pháp dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề theo hướng tích hợp chúng tôi quan tâm hoạt động tương tác của GV trong việc thiết kế các tình huống và tương tác của HS nên mục tiêu của tình huống này là yêu cầu có được tình huống để HS tương tác phát hiện định lý thông qua phân tích, so sánh, tổng hợp, khái quát hóa.

Bước 2. Tìm tòi phát hiện các tình huống chọn từ nội dung kiến thức đã học liên quan hoặc từ kiến thức môn học khác, tình huống thực tiễn ẩn chứa các kiến thức liên quan với nội dung cần dạy

Chúng tôi chọn tình huống lấy từ kiến thức trong nội bộ toán đã học, khai thác mối liên hệ bên trong để thực hiện phương án tích hợp và đưa ra tình huống sau:

Chúng tỏ rằng các đỉnh của các hình sau đây nằm trên một đường tròn?

- Bốn đỉnh của hình vuông $ABCD$
- Bốn đỉnh của hình chữ nhật $ABCD$
- Bốn đỉnh của hình thang cân $ABCD$ (với đáy AD và BC)

Để lý giải câu hỏi nói trên học sinh phải sử dụng tích hợp nội môn, nhằm sáng tỏ: Từ định nghĩa hình vuông suy ra 4 đỉnh A, B, C, D cách đều tâm O của hình vuông đó. Từ khái niệm hình chữ nhật và so sánh các tam giác bằng nhau suy ra các đường chéo của hình chữ nhật bằng nhau và cắt nhau tại trung điểm O của chúng. Từ đó suy ra O cách đều 4 đỉnh A, B, C, D . Cũng có thể lập luận các đỉnh B và D nhìn 2 đầu mút đường chéo AC dưới một góc vuông nên B và D thuộc đường tròn đường kính AC . Khi khảo sát 4 đỉnh của hình thang $ABCD$ có đáy AD và BC thuộc một đường tròn vậy học sinh cần tích hợp các kiến thức về đường trung trực đã được học ở các lớp dưới và sử dụng kiến thức tam giác bằng nhau để chứng tỏ hai đường trung trực của hai cạnh đáy trùng nhau. Khi đó nếu gọi O là giao của trung trực cạnh bên AB với trung trực hai đáy thì sử dụng các kiến thức đã biết O cách đều bốn đỉnh của hình thang đã cho. Như vậy khi khảo sát các trường hợp trên HS cần phải huy động các kiến thức đã học - Tích hợp các kiến thức đó để khẳng định các tứ giác đặc biệt ở trên nội tiếp trong một đường tròn.

- Khi khái quát tất cả các tứ giác đặc biệt nêu trên có tổng các góc đối bằng 180° học sinh phải sử dụng kiến thức về tổng các góc trong cùng phía khi một cát tuyến cắt hai đường thẳng song song bằng 180° và sử dụng một hình thang cân thì hai góc ở đáy bằng nhau.

Bước 3. Tổ chức seminar trong tổ chuyên môn và thăm dò ý kiến của các GV có kinh nghiệm trực tiếp hoặc qua các phương tiện truyền thông.

Ý kiến chung của GV trong trường hợp này là vừa sức đối với HS trung bình khá trở lên. Các trường hợp trong tình huống có một tính chất chung là các loại tứ giác nêu trên đều có tổng các góc đối bằng 180^0 .

Bước 4. Thăm dò HS, các nhóm HS thông qua tương tác với các tình huống để phát hiện mức độ nhận thức của HS.

Chúng tôi thực hiện thăm dò HS bằng các câu hỏi sau:

- Bằng 2 cách khác nhau, em hãy chứng tỏ rằng bốn đỉnh $A; B; C; D$ của một hình vuông cùng thuộc một đường tròn?

- Bằng 2 cách khác nhau, em hãy chứng tỏ bốn đỉnh của hình chữ nhật $ABCD$ thuộc một đường tròn?

- Chứng tỏ hình thang cân $ABCD$ có bốn đỉnh thuộc một đường tròn?

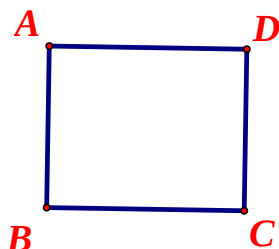
Đa phần HS đều trả lời được câu hỏi 1 và 2. Câu hỏi 3 đa phần HS gặp khó khăn.

Bước 5. Hoàn chỉnh tình huống sau khi đã có những thông tin phản hồi từ phía HS về các mức độ hoạt động nhận thức: khái quát hóa, trừu tượng hóa, mô hình hóa.

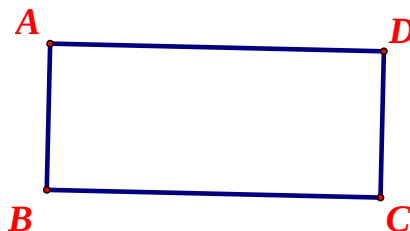
Chúng tôi sẽ tăng cường câu hỏi và chỉ dẫn chi tiết hơn cho trường hợp chứng tỏ hình thang cân $ABCD$ có bốn đỉnh thuộc một đường tròn.

b) Vận dụng các tình huống vào dạy học

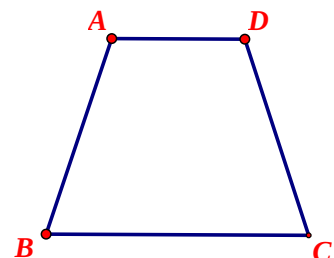
Bước 1. Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra các tình huống tích hợp thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học cần dạy.



Hình 3.14



Hình 3.15



Hình 3.16

Có thể giao nhiệm vụ cho HS lớp 9 như sau:

Các Hình 3.14, Hình 3.15, Hình 3.16 là những hình biểu diễn của hình vuông, hình chữ nhật, hình thang cân. Bằng kiến thức đã biết về các tính chất của các hình đó hãy xét xem hình nào có bốn đỉnh cùng thuộc một đường tròn?

Nghiên cứu các trường hợp riêng này để mở rộng cho một tính chất tổng quát về một tứ giác có các đỉnh cùng thuộc một đường tròn.

Bước 2. Tổ chức cho HS hoạt động tương tác với các tình huống theo hệ thống các câu hỏi hoặc định hướng của GV (ở trên lớp, theo nhóm hoặc tổ chức hoạt động học tập ngoài giờ tùy theo yêu cầu, mức độ nhận thức của chủ đề cần dạy) nhằm phát hiện các định lý, các mệnh đề, đưa ra các dự đoán, các giả thuyết, các mô hình của các hiện tượng

Dưới đây là các câu hỏi và câu trả lời của HS. Sau khi giải đáp các câu hỏi yêu cầu các em đưa ra các phán đoán.

- Bằng các cách khác nhau chứng tỏ 4 đỉnh A, B, C, D của hình vuông thuộc một đường tròn?

Hy vọng các em trả lời được bằng 2 cách:

Cách 1: Do các đường chéo của hình vuông bằng nhau và cắt nhau tại trung điểm O của mỗi đường nên $OA = OB = OC = OD$.

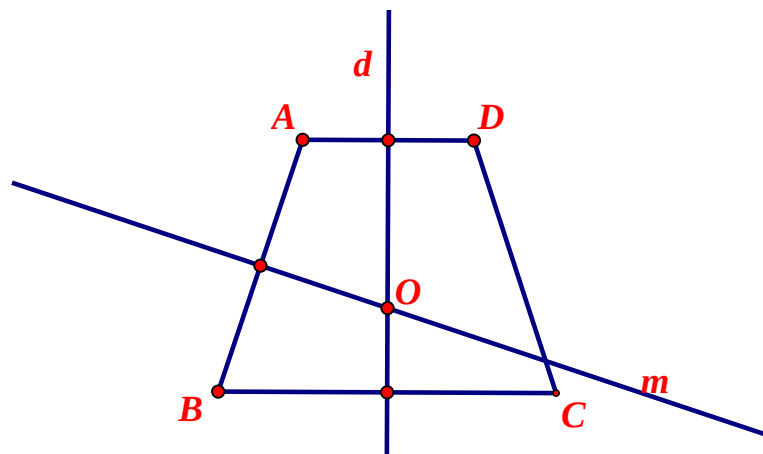
Cách 2: Do các đoạn trung tuyến BO và DO của các tam giác vuông ABC, ADC bằng nhau và bằng nửa cạnh huyền.

- Câu hỏi tương tự đối với hình chữ nhật $ABCD$?

Giải đáp cho câu hỏi này bằng cách giải đáp tương tự như với hình vuông $ABCD$.

- Câu hỏi tương tự đối với hình thang cân $ABCD$ có đáy là AD, BC .

Câu trả lời mong đợi: Do các đường trung trực của hai đáy AD và BC trùng nhau ký hiệu là d . Gọi m là đường trung trực của AB và m cắt d tại điểm O . Khi đó dễ dàng suy ra được $OA = OB = OC = OD$ (xem hình 3.17).

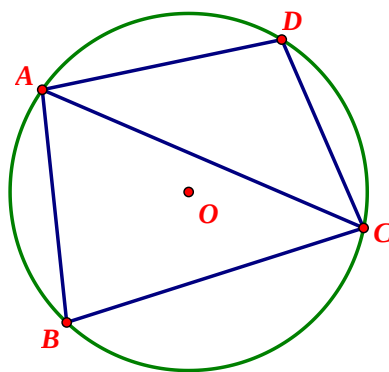


Hình 3.17

Vì các hình nói trên đều có tổng các góc đối diện bằng 180° nên các nhóm có thể đưa ra mệnh đề phán đoán: “Nếu một tứ giác có tổng các góc đối diện bằng 180° thì tứ giác đó nội tiếp trong một đường tròn”.

Bước 3. Yêu cầu HS lập luận, chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình.

Trong tình huống cụ thể này, yêu cầu HS chứng minh mệnh đề “Nếu một tứ giác có tổng các góc đối diện bằng 180° thì tứ giác đó nội tiếp trong một đường tròn”

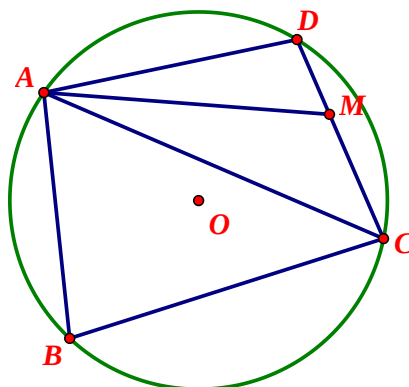


Hình 3.18

Nếu HS gặp khó thì GV có thể định hướng. Chúng ta đã biết mệnh đề “Với mọi tam giác tồn tại một đường tròn ngoại tiếp” ta ký hiệu đó là đường tròn (O). Ta lập luận chứng minh (O) đi qua điểm D.

Có những cách nào lập luận (O) đi qua điểm D? Có thể chứng minh bằng phương pháp phản chứng được không?

Mong đợi HS lập luận như sau: Giả sử đường tròn (O) không đi qua D mà cắt cạnh DC tại M như hình vẽ



Hình 3.19

Theo giả thiết $ABC + ADC = 180^\circ$. Mặt khác, đường tròn (O) đi qua điểm M nên ta có $ABC + AMC = 180^\circ$. Từ đó, suy ra $AMC = ADC$. Điều này vô lý vì trong một tam giác, góc ngoài tam giác luôn lớn hơn góc trong không kề với nó.

Bước 4. Để HS phát biểu các kết luận của định lý về điều kiện để một tứ giác nội tiếp trong một đường tròn và nhấn mạnh vai trò để chứng minh 1 tứ giác nội tiếp.

GV đưa ra các ví dụ để HS vận dụng trong việc nghiên cứu bài học ở nhà.

Ví dụ 3.6. Tình huống phát hiện quy luật tính toán trong hình học các lớp cuối cấp THCS.

Xét tình huống cho dưới dạng bài toán sau:

Bài toán: Tính độ dài của cuộn dây đồng. Biết bán kính thiết diện dây là $R = 0,0002\text{m}$; được cuộn vào một lõi nhựa hình trụ có bán kính thiết diện thẳng $0,025\text{m}$ và cuộn dây được cuộn m lớp, mỗi lớp có n vòng.



Hình 3.20

Quy trình này được thiết kế nhằm vào việc khai thác ý nghĩa của DHTH, sử dụng nhiều bình diện kiến thức, kỹ năng trong hình học cũng như trong các khoa học khác để cùng giải quyết một vấn đề vật lý. Vấn đề ở đây được đề ra do nhu cầu thực tiễn của cuộc sống. Dưới đây chúng tôi sẽ trình bày cụ thể hóa các bước thiết kế.

a) Thiết kế tình huống được tiến hành theo các bước của quy trình

Bước 1: GV xác định mục tiêu cốt lõi của việc dạy học vận dụng các kiến thức Toán học đã biết vào giải thích các vấn đề thực tiễn. Các kiến thức đã biết liên quan đến công thức tính chu vi đường tròn theo bán kính, kiến thức về giao của mặt phẳng với hình trụ tròn xoay khi mặt phẳng vuông góc với đường sinh.

Bước 2: Tìm tòi phát hiện tình huống chọn từ nội dung kiến thức đã học liên quan hoặc từ kiến thức môn học khác, tình huống thực tiễn ẩn chứa các kiến thức liên quan với nội dung cần dạy.

Tình huống được đưa ra là bài toán tìm công thức tính độ dài một cuộn dây thông qua việc thâm nhập thực tiễn để tìm hiểu nhu cầu của con người, của cuộc sống liên quan đến các kiến thức Toán học.

Bước 3: Tổ chức seminar trong tổ chuyên môn và thăm dò ý kiến của các GV có kinh nghiệm trực tiếp hoặc qua các phương tiện truyền thông.

Sau khi thăm dò ý kiến của GV có kinh nghiệm, họ cho thấy tình huống này chấp nhận được vì có thể được giải quyết bằng kiến thức Vật lý và kiến thức Toán học.

Bước 4: Thăm dò HS, các nhóm HS thông qua tương tác với các tình huống để phát hiện mức độ nhận thức của HS.

Trong Vật lý, để tính chiều dài cuộn dây ta cần biết những đại lượng nào?

Mong đợi câu trả lời: Cần biết điện trở R , tiết diện dây dẫn S , vật liệu làm dây có điện trở suất δ . Khi đó, chiều dài của cuộn dây được tính theo công thức: $l = \frac{R.S}{\delta}$.

Về góc độ Toán học để tính độ dài cuộn dây trong trường hợp này liên quan đến các kiến thức Toán học nào?

Câu trả lời mong đợi ở HS: Tính độ dài cuộn dây trong trường hợp này liên quan đến các kiến thức Toán học: Công thức tính chu vi đường tròn theo bán kính, kiến thức về giao của mặt phẳng với hình trụ tròn xoay khi mặt phẳng vuông góc với đường sinh.

Bước 5: Hoàn chỉnh tình huống sau khi đã có những thông tin phản hồi từ phía HS về các mức độ hoạt động nhận thức, về lời giải của nhóm được khảo sát theo hướng vận dụng kiến thức Toán và kiến thức Vật lý.

Có thể dùng tình huống này trong dạy học theo quan điểm DHTH .

b) Vận dụng các tình huống vào dạy học

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra tình huống tích hợp thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học cần dạy.

Đưa ra công thức tính toán theo Vật lý và quy luật về các bước tính toán nhờ sử dụng kiến thức toán ở THCS.

Bước 2: Tổ chức cho HS hoạt động tương tác với tình huống theo hệ thống các câu hỏi hoặc định hướng của GV (ở trên lớp, theo nhóm hoặc tổ chức hoạt động học tập ngoài giờ tùy theo yêu cầu, mức độ nhận thức của chủ đề cần dạy) nhằm phát hiện các công thức, các quy luật, đưa ra các dự đoán, các giả thuyết, các mô hình của các hiện tượng.

Trong trường hợp cụ thể này chúng tôi yêu cầu HS tương tác với tình huống theo cách tính toán Toán học và kết quả theo tính toán Vật lý?

Muốn vậy ta hình dung cuộn dây có m lớp, mỗi lớp có n vòng (số vòng của mỗi lớp là như nhau). Sử dụng công cụ toán có thể tính chiều dài của cuộn dây như thế nào?

- Xét một thiết diện thẳng chứa mỗi lớp đúng một vòng dây. Khi đó vòng dây thứ nhất có chiều dài ?

Câu trả lời mong đợi ở HS là:

$$C_1 = 2\pi.(0,025 + 0,0002)$$

- Khi đó chiều dài của dây vòng thứ k ?

Câu trả lời của HS sẽ:

$$C_k = 2\pi.(0,025 + k. 0,0002)$$

- Tính chiều dài dây của một thiết diện?

HS trả lời được:

$$\sum_{k=1}^m 2\pi.(0,025 + k.0,0002)$$

- Tính tổng chiều dài của cuộn dây?

Khi đó câu trả lời mong đợi ở HS:

$$n.\sum_{k=1}^m 2\pi.(0,025 + k.0,0002)$$

Bước 3: Yêu cầu HS tóm tắt các bước chứng minh theo một tuần tự logic.

Bước 4: HS nêu kết luận công thức tính độ dài theo phương pháp sử dụng toán và sử dụng kiến thức Vật lý.

Theo kiến thức Toán học tính tổng chiều dài của cuộn dây nhờ công thức:

$$l = n.\sum_{k=1}^m 2\pi.(0,025 + k.0,0002)$$

Trong Vật lý đã có công thức tính chiều dài cuộn dây khi biết điện trở R , thiết diện dây dẫn S , vật liệu làm dây có điện trở suất δ . Khi đó, chiều dài của cuộn dây được tính theo công thức: $l = \frac{R.S}{\delta}$.

3.2.3. Kịch bản dạy giải bài tập toán theo hướng cụ thể hóa quan điểm DHTH thể hiện qua các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống

Ví dụ 3.7. Cho HS quan sát thiết bị nâng hạ các đồ vật lên cao, xuống thấp được mô tả trên hình 3.23; hình 3.24. Và yêu cầu HS hãy tiến hành mô hình Toán học để giải thích hiện tượng nâng hạ các đồ vật của thiết bị nói trên.



Hình 3.21



Hình 3.22

a) Thiết kế tình huống được tiến hành theo các bước của quy trình

Bước 1. GV xác định mục tiêu cốt lõi của việc dạy giải bài tập toán này là vận dụng kiến thức hình học các lớp cuối cấp THCS và kiến thức Vật lý để giải thích vấn đề có liên quan đến thực tiễn cuộc sống.

Bước 2: Tìm tòi phát hiện tình huống chọn từ nội dung kiến thức đã học liên quan hoặc từ kiến thức môn học khác, tình huống thực tiễn ẩn chứa các kiến thức liên quan với nội dung cần dạy.

Thực chất thực hiện bước này là làm rõ cách thức kết nối kiến thức hình học đã học trong chương trình THCS với kiến thức từ môn Vật lý là đi tìm các mối liên hệ phụ thuộc, liên hệ nhân quả giữa các kiến thức với nhau.

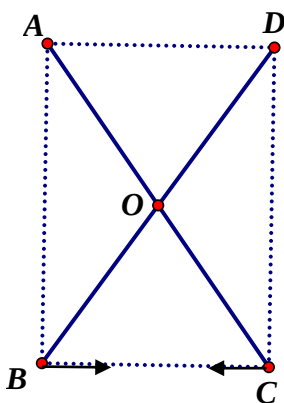
Bước 3: Tổ chức seminar trong tổ chuyên môn và thăm dò ý kiến của các GV có kinh nghiệm trực tiếp hoặc qua các phương tiện truyền thông.

Thông qua các ý kiến trong thảo luận, seminar, ý kiến của những người có kinh nghiệm thì các tình huống được thiết kế sẽ đảm bảo các yêu cầu tổ chức về các tình huống thực tiễn, GV có cơ sở để lựa chọn các tình huống tiêu biểu để HS tương tác.

Bước 4: Thăm dò HS, các nhóm HS thông qua khảo sát một nhóm nhỏ theo cách nghiên cứu trường hợp.

Trong bước này chủ yếu để HS hoạt động giải quyết tình huống bằng kiến thức Vật lý chuyển sang mô hình Toán học.

Hai thanh sắt có độ dài bằng nhau được kết nối với nhau bởi trục đi qua trung điểm của chúng, hai thanh sắt chuyển động quanh trục thì các đầu mút của thanh sắt luôn là 4 đỉnh của một hình chữ nhật: A ; B ; C ; D . Có thể mô hình hoá hiện tượng nâng, hạ của thiết bị trên hình 3.23 và hình 3.24 như sau: Hai thanh sắt AC , BD được biểu diễn bởi 2 đường chéo của hình chữ nhật $ABCD$ xem hình 3.25. Khi đó bản chất của việc nâng đồ vật lên cao là do các lực tác động chiều rộng BC giảm dần khi đó chiều dài AB tăng dần $AB \leq AC$.



Hình 3.23

Bước 5: Hoàn chỉnh tình huống sau khi đã có những thông tin phản hồi từ phía HS về các mức độ hoạt động nhận thức về lời giải của nhóm được khảo sát theo hướng vận dụng kiến thức Toán và kiến thức Vật lý

Chúng tôi cho rằng để thuận tiện phù hợp với HS THCS cần diễn đạt ngôn ngữ vectơ thông qua ngôn ngữ thông thường, cường độ, phương cùng nằm trên một đường thẳng, chiều ngược nhau.

b) Vận dụng các tình huống vào dạy học

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra tình huống tích hợp, thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học cần dạy.

Trong tình huống này mô hình hóa dưới dạng hình vẽ 3.25

Việc làm giảm chiều rộng x được mô tả bởi hai lực $F_1; F_2$ có độ lớn bằng nhau tác động vào thanh sắt ở vị trí B , C làm cho đầu mút của thanh sắt trượt trên đường ray khi đó chiều dài y tăng lên làm cho vật được nâng lên.

Bước 2: Tổ chức cho HS hoạt động tương tác với tình huống theo hệ thống các câu hỏi hoặc định hướng của GV (ở trên lớp, theo nhóm hoặc tổ chức hoạt động học tập ngoài giờ tùy theo yêu cầu, mức độ nhận thức của chủ đề cần dạy) nhằm phát hiện các công thức, các quy luật, đưa ra các dự đoán, các giả thuyết, các mô hình của các hiện tượng.

Để giải quyết được tình huống này HS phải nắm được các kiến thức về hình chữ nhật, định lý Pythagoras, các kiến thức biểu diễn lực trong Vật lý?

Bước 3: Yêu cầu HS lập luận chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình.

Có thể giải thích ABCD là hình chữ nhật vì tứ giác ABCD có 2 đường chéo bằng nhau và cắt nhau tại trung điểm của mỗi đường. Khi đó theo định lý Pythagoras ta có: $x^2 + y^2 = a^2 = \text{const}$ ⁽¹⁾; trong đó: x biểu diễn chiều rộng BC, y biểu diễn chiều dài AB, a là độ dài thanh sắt (đường chéo của hình chữ nhật được xác định). Từ (1) suy ra nếu x giảm thì y tăng dẫn tới thiết bị nâng vật lên cao. Việc làm giảm chiều rộng x được mô tả bởi hai lực $F_1; F_2$ có độ lớn bằng nhau tác động vào thanh sắt ở vị trí B, C làm cho đầu mút của thanh sắt trượt trên đường ray.

Bước 4: Để HS phát biểu các kết luận về các bài toán, sáng tỏ các kiến thức hình học trong các tình huống chứa đựng các môn khoa học khác có gắn liền với thực tiễn, ý nghĩa của các kiến thức được rút ra từ các mô hình toán.

Ví dụ 3.9. Mô tả cấu tạo và chuyển động của chiếc xe đạp nhờ tích hợp các kiến thức Toán học, Vật lý, Kỹ thuật (xem hình 3.26).

- Yêu cầu mô tả và giải thích:
 - + Hình dạng của khung xe?
 - + Tại sao khung được kết nối các thanh thép theo dạng hình tam giác?
 - + Tại sao cặp đĩa dưới, cặp đĩa trên và giông đứng; cặp đĩa dưới và trục xe; cặp đĩa trên và trục xe cũng có hình tam giác?
 - + Hình dạng của đĩa xe, líp xe?
 - + Tại sao xe chuyển động được?

+ Khi đĩa chuyển động được 1 vòng thì líp xe chuyển động được bao nhiêu vòng? Sử dụng kiến thức môn học nào để giải thích điều đó?

+ Khi líp xe chuyển động một vòng thì bánh xe chuyển động được bao nhiêu vòng?

+ Khi đĩa xe chuyển động một vòng thì xe chuyển động được bao nhiêu mét?

+ Một giây một người đạp được một vòng đĩa xích xe đạp, bán kính lốp xe đạp $D = 650\text{ mm}$; đĩa xích có $Z_1 = 48$ răng, đĩa líp của xe đạp có $Z_2 = 16$ răng.

Khi bánh xe đạp quay 1 vòng thì đùi đĩa quay đi một góc bao nhiêu độ?

Tính quãng đường một người đi xe đạp đi được sau một giờ?



Hình 3.24

Dưới đây chúng tôi trình bày quy trình thiết kế và quy trình sử dụng:

a) Thiết kế tình huống được tiến hành theo các bước của quy trình

Bước 1. GV xác định mục tiêu cốt lõi của việc dạy giải bài tập toán này là vận dụng kiến thức hình học các lớp cuối cấp THCS và kiến thức Vật lý, Công nghệ để giải thích vấn đề có liên quan tình huống cụ thể được chọn.

- Về phương diện Vật lý:

+ Nếu ba thanh kim loại đồng chất có kết cấu hình tam giác, kết cấu này là bền vững so với các kết cấu khác như hình chữ nhật, hình thoi...điều này có thể kiểm chứng qua các ứng dụng thực tiễn trong cuộc sống như: dầm cầu, cần cầu, trần nhà, cột phát sóng...

+ Sử dụng các kiến thức về chuyển động, biểu diễn lực, sự cân bằng... qua các kiến thức trên học sinh biết các dạng chuyển động, biết lực là một đại lượng Vectơ, lực có độ lớn, phương, chiều, biết biểu diễn lực.

- *Với môn Công nghệ*

+ Trong chương trình môn Công nghệ lớp 8 học sinh đã được học kiến thức về truyền chuyển động và biến đổi chuyển động, học sinh đã hiểu và biết được nhiệm vụ của bộ chuyển động là truyền và biến đổi tốc độ cho phù hợp với tốc độ của các bộ phận trong máy, có hai dạng biến đổi chuyển động cơ bản là: Chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến và ngược lại; Chuyển động quay thành chuyển động lắc và ngược lại.

Chương trình môn công nghệ 9 cũng đã cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về cấu tạo của xe đạp và nguyên lý hoạt động của xe đạp.

- *Trong môn Toán*

+ Nếu ba đoạn thẳng có độ dài lần lượt là a, b, c thoả mãn điều kiện: Tổng độ dài 2 đoạn thẳng lớn hơn độ dài 1 đoạn và hiệu độ dài 2 đoạn thẳng nhỏ hơn độ dài của đoạn thẳng còn lại thì luôn tồn tại một tam giác có ba cạnh là a, b, c . Dựa vào kiến thức hình học này học sinh có thể giải thích được kết cấu của khung xe đạp từ đó giải thích thêm được các hiện tượng khác trong cuộc sống. Do hình tam giác có tính chất đặc thù: Chỉ cần ba cạnh tam giác có độ dài xác định thì hình thái của tam giác, độ lớn nhỏ sẽ không thay đổi. Người ta gọi tính chất này là định ổn định của hình tam giác.

+ Sử dụng kiến thức về đường tròn: Tính chu vi đường tròn, tính đồng tâm của 2 đường tròn.

Bước 2: Tìm tòi phát hiện tình huống chọn từ nội dung kiến thức đã học liên quan hoặc từ kiến thức môn học khác, tình huống thực tiễn ẩn chứa các kiến thức liên quan với nội dung cần dạy.

Thực chất thực hiện bước này là làm rõ cách thức kết nối kiến thức hình học đã học trong chương trình THCS với kiến thức từ môn Vật lý, môn Công

nghe là đi tìm các mối liên hệ phụ thuộc, liên hệ nhân quả giữa các kiến thức với nhau trong tình huống trên.

Trong chương trình Vật lý 8 học sinh đã được trang bị các kiến thức về chuyển động, biểu diễn lực, sự cân bằng... qua các kiến thức trên học sinh biết các dạng chuyển động, biết Lực là một đại lượng Vectơ, lực có độ lớn, phương, chiều, biết biểu diễn lực.

Bước 3: Tổ chức seminar trong tổ chuyên môn và thăm dò ý kiến của các GV có kinh nghiệm trực tiếp hoặc qua các phương tiện truyền thông.

Thông qua các ý kiến trong thảo luận, seminar, ý kiến của những người có kinh nghiệm thì tình huống được thiết kế sẽ đảm bảo các yêu cầu tổ chức về các tình huống thực tiễn.

Bước 4: Thăm dò HS, các nhóm HS thông qua khảo sát một nhóm nhỏ theo cách nghiên cứu trường hợp.

Trong bước này chủ yếu để HS hoạt động giải quyết tình huống bằng kiến thức môn Công Nghệ, Vật lý chuyển sang mô hình Toán học.

Học sinh quan sát:

- + Kết cấu gióng ngang, gióng nghiêng và gióng đứng;
- + Cặp đũa dưới, cặp đũa trên và gióng đứng;
- + Cặp đũa dưới và trục xe; cặp đũa trên và trục xe...

HS đều trả lời được: Có đặc điểm chung là các thanh được kết nối với nhau theo hình tam giác.



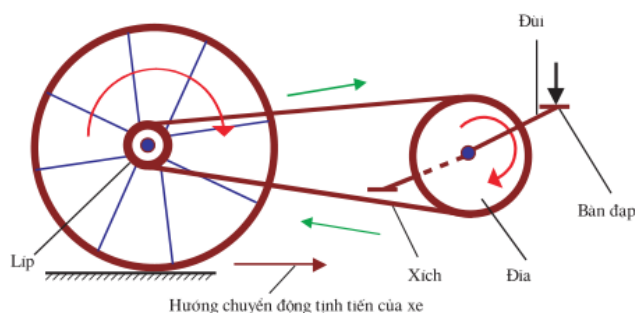
Hình 3.25

- Nhiều HS gặp khó khăn khi giải thích được lý do tại sao các nhà sản xuất lại lựa chọn việc kết cấu các bộ phận theo hình tam giác mà không phải là hình vuông, hình chữ nhật...

Điều này cũng giải thích được khi học sinh tiếp nhận các kiến thức khác nhau từ các môn học độc lập mà chưa có sự liên kết, tích hợp các kiến thức để giải quyết một vấn đề, một tình huống cụ thể khi phải được huy động nhiều kiến thức từ nhiều môn học khác nhau.

Khi giải thích được việc di chuyển xe đạp thực chất là biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến đối với học sinh sẽ gặp khó khăn. Học sinh chưa tích hợp được các kiến thức Vật lý, Công nghệ để giải thích tình huống.

Khi con người tác động làm cho đĩa xe đạp quay tròn thông qua hệ thống truyền lực là xích xe đạp đến líp xe đạp được gắn vào trục xe đạp, mỗi một vòng líp xe đạp quay thì bánh xe quay 1 vòng và làm cho cả xe đạp tiến về phía trước một quãng đường đúng bằng chu vi của bánh xe đạp. Từ đó giải quyết được các bài toán thực tiễn liên quan đến chuyển động...(xem hình 3.28)



Hình 3.26

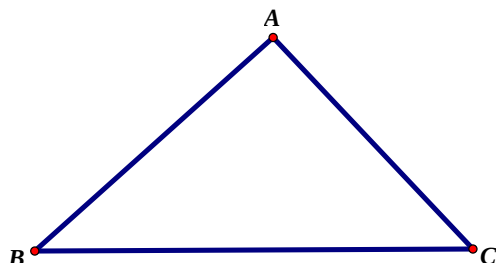
Bước 5: Hoàn chỉnh tình huống sau khi đã có những thông tin phản hồi từ phía HS về các mức độ hoạt động nhận thức, về lời giải của nhóm được khảo sát theo hướng vận dụng kiến thức Toán và kiến thức Công nghệ, Vật lý.

Trên cơ sở những khó khăn phản hồi từ HS khi tương tác với tình huống. Người GV có cơ sở để bổ sung các kiến thức cần thiết nâng cao hiệu quả DHTH.

b) Vận dụng các tình huống vào dạy học

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra tình huống tích hợp thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học cần dạy.

Ở tình huống này, chúng tôi mô hình hóa dưới dạng hình 3.28; 3.29.



Hình 3.27

Yêu cầu HS sử dụng các kiến thức Hình học, Vật Lý, Công nghệ đã được học trong chương trình THCS để cụ thể hóa tình huống trên, đưa ra được phương án làm bài.

Bước 2: Tổ chức cho HS hoạt động tương tác với tình huống theo hệ thống các câu hỏi hoặc định hướng của GV (ở trên lớp, theo nhóm hoặc tổ chức hoạt động học tập ngoài giờ tùy theo yêu cầu, mức độ nhận thức của chủ đề cần dạy) nhằm phát hiện các công thức, các quy luật, đưa ra các dự đoán, các giả thuyết, các mô hình của các hiện tượng.

Hệ thống câu hỏi đã được nêu ở phần đầu để học sinh tư duy quan sát, giải thích.

Bước 3: Yêu cầu HS lập luận chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình.

- Do hình tam giác có tính chất đặc thù: mà các chi tiết trên xe đạp (Kết cấu gióng ngang, gióng nghiêng và gióng đứng; cặp đũa dưới, cặp đũa trên và gióng đứng; cặp đũa dưới và trục xe; cặp đũa trên và trục xe...) thỏa mãn điều kiện hình thành một tam giác người ta gọi tính chất này là định ổn định của hình tam giác

Để giải quyết tình huống được mô hình hoá như hình 3.29.

- Khi bánh xe quay 1 vòng thì lốp xe quay đúng 1 vòng do tính chất đồng tâm của đường tròn.

- Gọi n là số vòng quay của đĩa xe (có 48 răng) khi líp xe (có 16 răng) quay 1 vòng. Khi đó số vòng quay của líp, đĩa xe và số lượng răng của líp, đĩa là hai đại lượng tỷ lệ nghịch lên ta có:

$$\frac{16}{48} = \frac{n}{1} \rightarrow n = \frac{1}{3} \text{ vòng}$$

Khi đó đùi đĩa quay một góc là: $\frac{1}{3} \cdot 360^\circ = 120^\circ$

- Để tính quãng đường một người đi xe đạp đi được sau một giờ?

Học sinh sử dụng các kiến thức Toán học, Vật lý, Công nghệ đã học để giải quyết bài toán thực tế này

+ Trước hết HS phải quy đổi được $1h = 3600s$

+ Đĩa xe quay 1 vòng thì líp xe quay mấy vòng? Ở đây là 3 vòng.

+ Theo tình huống mỗi 1 giây người đi xe đạp đạp được một vòng đĩa xích xe đạp.

+ Líp xe quay 1 vòng thì bánh xe quay 1 vòng và tính được chu vi của bánh xe đạp

Trong tình huống này:

Mỗi một giây đĩa xe quay 1 vòng thì líp xe quay 3 vòng tương ứng với bánh xe quay 1 vòng và khi đó xe tiến về phía trước sau 1 giây là:
 $3 \cdot 0,65 \cdot 3,14 = 6,123m$.

Vậy sau 1 giờ người đó đi được $3600 \cdot 6,123 = 22042,8m = 22,0428km$.

Bước 4: Để HS phát biểu các kết luận về các bài toán, sáng tỏ các kiến thức hình học trong các tình huống chứa đựng các môn khoa học khác có gắn liền với thực tiễn, ý nghĩa của các kiến thức được rút ra từ các mô hình toán học.

Để thiết kế được một sản phẩm mang lại hiệu quả kinh tế, thẩm mỹ cao thì cần phải sử dụng các kiến thức của Toán học và các môn khoa học khác. Điều này không những có ý nghĩa với DHTH mà còn mang ý nghĩa đối với Giáo dục STEM trong dạy học Toán.

3.3. Kết luận chương 3

Trong chương 3, chúng tôi tiến hành cụ thể hoá những vấn đề lý luận đã nghiên cứu ở chương 1 và tiến hành đưa ra cách khắc phục những khó khăn của GV và HS khi tiến hành DHTH thể hiện trong kết quả khảo sát ở chương 2 bằng cách đưa ra tiến trình các bước thiết kế tình huống DHTH và quy trình vận dụng các tình huống vào dạy học các khái niệm, định lý, quy luật và dạy học giải bài tập toán. Các tình huống tích hợp được thiết kế cần đảm bảo các yêu cầu như đã trình bày ở phần đầu của chương. Cần nhấn mạnh ở đây là yêu cầu tình huống phải có vấn đề, kích thích hoạt động tư duy của HS, tạo hứng thú để HS trải nghiệm tìm tòi phát hiện, đề xuất các giả thuyết, các phán đoán, đồng thời họ có thể lập luận chứng minh, kiểm nghiệm các phán đoán các giả thuyết để phát hiện kiến thức mới. Nói như vậy, việc thiết kế các tình huống phải tuân thủ theo các bước được cân nhắc thận trọng nhờ gắn với mục tiêu của bài học, nhờ hoạt động seminar để nghiên cứu bài học của tập thể GV, được khảo sát bài bản, khoa học để dự tính khả năng thực hiện, tính phù hợp với nhận thức của HS.

Quy trình các bước vận dụng phải thể hiện được cách tổ chức dạy học, hoạt động điều khiển của GV, hoạt động thể chế hoá kiến thức HS tìm được.

Các tình huống được thiết kế theo quy trình được cụ thể hoá trong các khâu gọi động cơ cho các hoạt động: Hình thành khái niệm, định lý, định hướng giải bài tập toán, định hướng huy động các tiền đề - các kiến thức đã được tích lũy. Tình huống cũng được thể hiện trong các khâu củng cố, vận dụng kiến thức và hướng đến phát triển kiến thức.

Các quy trình thiết kế và vận dụng các tình huống để cụ thể hoá quan điểm DHTH bước đầu thể hiện được tiến trình tổ chức dạy học hình học các lớp cuối cấp THCS.

Chương 4

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm

Mục đích thực nghiệm sư phạm (TNSP) nhằm đánh giá tính khả thi, hiệu quả của quy trình thiết kế các tình huống dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng cụ thể hóa DHTH và quy trình vận dụng các tình huống được thiết kế trong dạy học các tình huống điển hình trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS và kết quả sử dụng những tình huống đã thiết kế được trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp.

4.2. Đối tượng và dữ liệu thực nghiệm sư phạm

Chúng tôi tiến hành thực nghiệm trên hai đối tượng: GV và HS.

4.2.1. Đối với giáo viên

GV là đối tượng thực nghiệm đã được trang bị các kiến thức:

- Kiến thức về DHTH thể hiện qua các đợt tập huấn chương trình 2018 do Bộ Giáo dục và Đào tạo triển khai.

- Kiến thức thu được do nghiên cứu tài liệu để hiểu nội dung, vai trò do cán bộ tổ chức thực nghiệm triển khai.

- GV đã nắm được quy trình thiết kế và quy trình sử dụng các tình huống tích hợp để dạy học hình học. Các quy trình này đã được đề cập ở chương 3 của luận án.

- GV đã có kiến thức về DHTH: Tổ chức DHTH, hướng dẫn, điều khiển sử dụng các quy trình để HS tương tác với các tình huống.

- GV đã có nhận thức về các phương pháp dạy học có cơ hội để vận dụng quan điểm tích hợp trong dạy học hình học.

4.2.2. Đối với học sinh

HS đã được trang bị những kiến thức và kỹ năng để học tập theo cách tiếp cận quan điểm tích hợp:

- Được học, luyện tập các hoạt động giải quyết vấn đề trong dạy học hình học theo các cách khác nhau nhờ xem xét các mối liên hệ giữa vấn đề cần giải quyết với các tri thức đã có. Từ đó HS có nhiều cách thức khác nhau huy động các kiến thức với tư cách là các tiền đề để cùng giải quyết một vấn đề. Các kiến thức và kỹ năng này tạo cơ hội để HS thực hiện việc khai thác tích hợp nội môn: Huy động các kiến thức ở các chương mục khác nhau trong môn Toán để giải quyết một vấn đề nào đó.

- HS được học tập theo quan điểm kiến tạo; biết sử dụng các kiến thức đã có để đưa ra các phán đoán, các giả thuyết về các đối tượng, quan hệ Toán học nói chung, nói riêng là các đối tượng, quan hệ Hình học theo các cách khác nhau nhờ khảo sát các trường hợp riêng, các trường hợp đặc biệt để khái quát hoá đưa ra các mệnh đề phán đoán cũng như các giả thuyết.

- HS đã biết khai thác các ứng dụng kiến thức theo các hướng khác nhau thông qua việc ôn tập củng cố kiến thức và giải các bài toán. Trong chương trình hình học cuối cấp THCS bước đầu đã có những phân mục chú trọng gắn kết giữa dạy học hình học với các môn khoa học khác như môn Vật lý.

- HS cuối cấp THCS cũng đã biết giải các bài toán có nội dung thực tiễn theo chương trình PISA.

- Đối tượng HS cũng được thực hành mô hình hoá để giải thích các hiện tượng thực tiễn.

Từ việc xem xét đối tượng thực nghiệm và các dữ liệu cho ta khả năng lựa chọn nội dung thực nghiệm có cơ sở khoa học.

4.3. Hình thức thực nghiệm sư phạm

Chúng tôi sẽ tiến hành tổ chức thực nghiệm: Lựa chọn nội dung, tiến hành tổ chức thực nghiệm và đánh giá theo hình thức nghiên cứu trường hợp đối với một hoặc một số nhóm GV dạy Toán, HS các lớp cuối cấp THCS. Trong nghiên cứu trường hợp chúng tôi chú trọng các hình thức nghiên cứu nhóm, thảo luận, tranh luận, người thực nghiệm sẽ tiến hành quan sát hành vi

của HS, GV qua các hoạt động tương ứng nội dung được chuyển giao thực nghiệm cho các nhóm đã chọn. Người điều khiển thực nghiệm đưa ra các bảng hỏi, chỉ dẫn và quan sát, lắng nghe, ghi âm các hoạt động của từng cá nhân người được thực nghiệm, ghi âm nội dung thảo luận, tranh luận của GV và HS để tìm hiểu về niềm tin, thái độ, hoạt động tư duy, chia sẻ ý tưởng trong các nhóm và các kết luận của các nhóm.

Những vấn đề nêu trên sẽ là cơ sở để đánh giá định tính về mức độ hiểu biết, khả năng dạy và học theo quan điểm điểm dạy học của GV và HS.

4.4. Nội dung thực nghiệm

Nội dung thực nghiệm được phân định đối với các nhóm GV và HS.

4.4.1. Đối với giáo viên

Chúng tôi tiến hành thực nghiệm theo hướng cụ thể hoá quy trình thiết kế các tình huống DHTH thể hiện qua dạy học khái niệm, định lý, quy luật.

Cụ thể các thực nghiệm như sau:

Thực nghiệm 1: Quy trình thiết kế dạy học khái niệm: "Hai hình đối xứng qua một đường thẳng và khái niệm hình có trục đối xứng"

Thực nghiệm 2: Quy trình vận dụng tình huống dạy học khái niệm: "Hai hình đối xứng qua một đường thẳng và khái niệm hình có trục đối xứng"

Thực nghiệm 3: Tìm tòi, thiết kế tình huống vận dụng định lý Pythagoras trong thực tiễn.

4.4.2. Đối với HS

Khi thực nghiệm đối với GV, trong khâu vận dụng quy trình đã thể hiện một số hoạt động của HS cần tiến hành để đưa ra các phán đoán, giả thuyết và hoạt động kiểm nghiệm các phán đoán, giả thuyết. Các hoạt động này được tiến hành thông qua các chỉ dẫn và bảng hỏi của GV. Vì lý do nêu trên, trong thực nghiệm đối với HS, chúng tôi chỉ quan tâm các hoạt động của HS thông qua tương tác với các tình huống để tìm tòi, phát hiện kiến thức. Nội dung thực nghiệm đối với HS cụ thể như sau:

Thực nghiệm 1: Giải thích các tình huống thực tiễn nhờ hoạt động mô hình hoá Toán học.

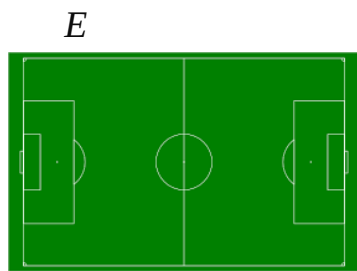
Thực nghiệm 2: Sử dụng tích hợp nội môn để hình thành định lý về tứ giác nội tiếp trong đường tròn.

4.5. Công cụ thực nghiệm: Đưa ra tình huống và các bảng hỏi

4.5.1. Đối với giáo viên

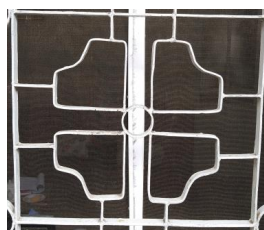
+) Trong thực nghiệm 1 chúng tôi đưa ra ngữ cảnh và bảng hỏi sau:

a) Cho các nhóm GV thực nghiệm quan sát các hình biểu diễn: Sân bóng với đường giữa sân đi qua điểm phát bóng; mẫu hình khung cửa sổ, mẫu bìa có dạng hình tròn với đường kính AB ; đoạn thẳng AB với trung điểm O trên hình 4.1; 4.2; 4.3; 4.4

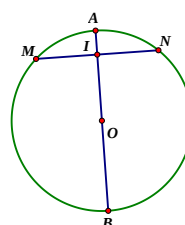


F

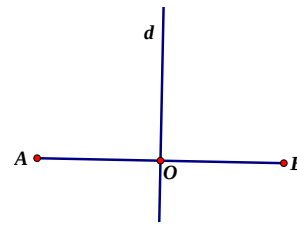
Hình 4.1



Hình 4.2



Hình 4.3



Hình 4.4

b) Nghiên cứu mục tiêu dạy học, thầy cô chọn hình biểu diễn nào làm tình huống để dạy học khái niệm “Hai hình đối xứng qua một đường thẳng và khái niệm hình có trục đối xứng”

c) Tiến hành tổ chức thảo luận bằng cách nào để lựa chọn tình huống thích hợp cho việc dạy học các khái niệm trên.

d) Tiến hành tổ chức khảo sát HS như thế nào để lựa chọn tình huống phù hợp với đặc điểm nhận thức của HS.

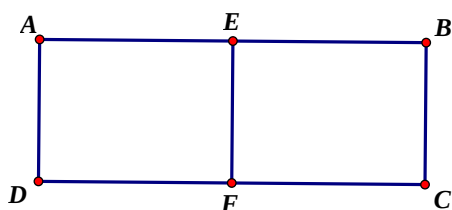
e) Thầy cô khẳng định lựa chọn tình huống nào để dạy bài học “Hai hình đối xứng qua một đường thẳng và khái niệm hình có trục đối xứng”.

Từ phân tích tiên nghiệm chúng tôi dự kiến các nhóm thực nghiệm chọn các phương án hình 4.1, hình 4.3, hình 4.4.

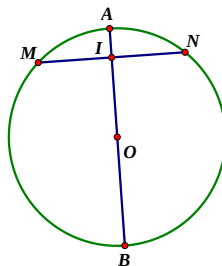
+)*Để tiến hành thực nghiệm 2, chúng tôi đưa ra ngữ cảnh; bảng hỏi và chỉ dẫn như sau:*

a) Người thực nghiệm chuyển giao nhận thức cho các nhóm GV, phân tích các tình huống họ đã lựa chọn.

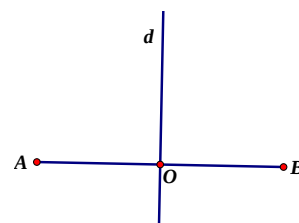
b) Tổ chức cho HS tương tác với tình huống bằng bảng hỏi và chỉ dẫn để HS tương tác với tình huống nhằm chỉ ra: Hai hình đối xứng với nhau qua 1 trục và hình có trục đối xứng. Với mong đợi HS phải thực hiện mô hình hoá: Mô tả đường trung bình EF - đường thẳng chứa đường giữa sân bóng EF là trục đối xứng của hai hình chữ nhật $EFDA$ và $EFCB$.



Hình 4.5



Hình 4.6



Hình 4.7

- Đường thẳng AB là trục đối xứng của 2 nửa đường tròn (AMB) và (ANB) .
- Đường trung trực (d) của đoạn thẳng AB là trục đối xứng của 2 hình - là 2 đoạn thẳng OA và OB .

Yêu cầu GV thực nghiệm đặt câu hỏi cho HS: Làm thế nào để chứng tỏ hình chữ nhật $ABCD$; đường tròn tâm O ; đoạn thẳng AB là những hình có trục đối xứng?

Từ việc xem xét các trường hợp trên, yêu cầu các nhóm thực nghiệm đặt câu hỏi để HS phát biểu định nghĩa tổng quát về hình có trục đối xứng.

+)*Bảng hỏi và chỉ dẫn cho tình huống thực nghiệm 3*

Người hướng dẫn thực nghiệm có thể đưa ra ngữ cảnh sau:

- Cho các viên gạch hình vuông được ghép theo mẫu sau:



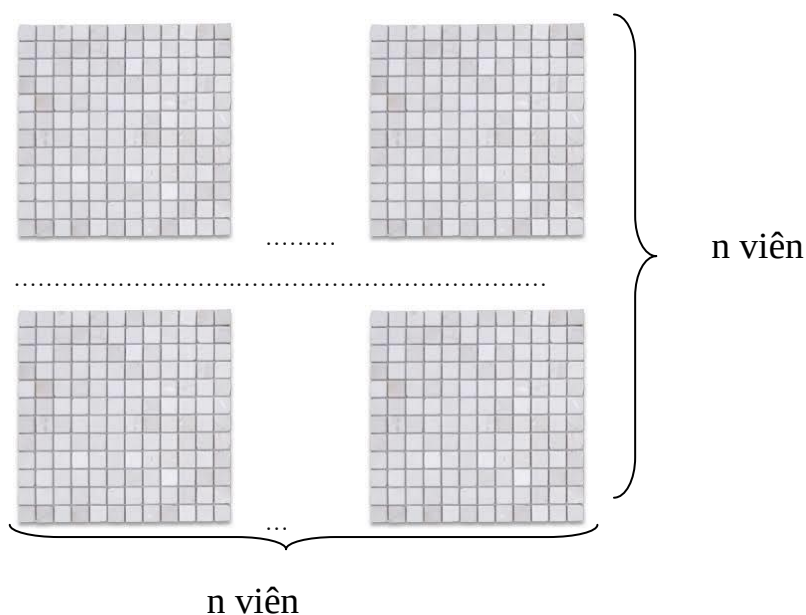
Hình 4.8



Hình 4.9

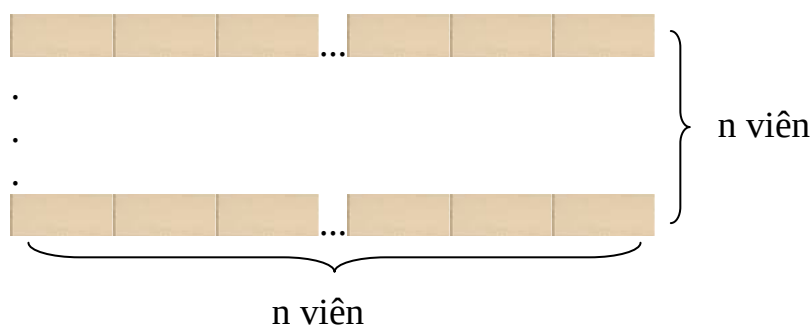
Thầy cô đưa ra bảng hỏi và chỉ dẫn để HS lập luận chứng minh: Số gạch đếm trên mỗi cạnh bằng số gạch đếm trên đường chéo của mỗi hình vuông như hình trên.

- Thầy cô hãy đặt câu hỏi và chỉ dẫn để HS khái quát đối với trường hợp biểu diễn hình vuông được ghép bởi n^2 viên gạch hình vuông trên một mặt phẳng.



Hình 4.10

- Thầy cô đưa ra bảng hỏi và chỉ dẫn cho trường hợp mẫu ghép hình chữ nhật bởi n^2 viên gạch (Tính theo chiều dài n viên, chiều rộng n viên).



Hình 4.11

4.5.2. Đối với học sinh

+) Cho HS tiếp cận với các ngữ cảnh sau: Mô tả thiết bị nâng hạ các đồ vật lên cao, xuống thấp được mô tả trên hình 4.12

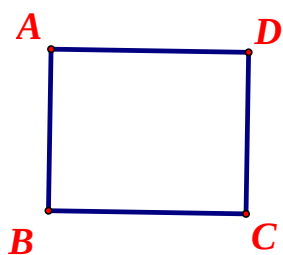


Hình 4.12

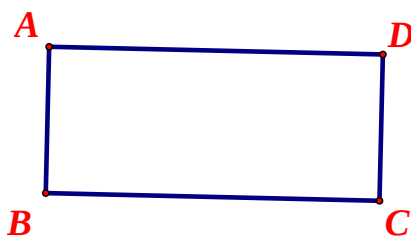
- Chi tiết cơ bản của thiết bị nâng hạ gồm hai thanh sắt có độ dài bằng nhau được kết nối với nhau bởi trục đi qua trung điểm của chúng, hai thanh sắt chuyển động quanh trục thì các đầu mút của thanh sắt luôn là 4 đỉnh của một hình chữ nhật: A ; B ; C ; D . Khi nâng lên thì chiều dài tăng lên và chiều rộng giảm. Em hãy giải thích hiện tượng này nhờ sử dụng mô hình toán học?

+) Xét ngữ cảnh thực nghiệm 2 đối với HS.

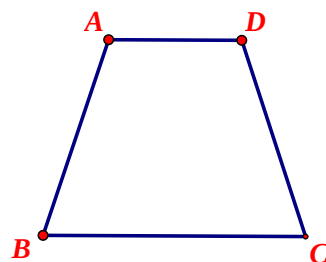
Xét ngữ cảnh: Cho hình vuông $ABCD$; hình chữ nhật $ABCD$, hình thang cân $ABCD$ có đáy là AD và BC .



Hình 4.13



Hình 4.14



Hình 4.15

- Hãy lập luận bằng các cách khác nhau chứng tỏ hình vuông, hình chữ nhật, hình thang cân nội tiếp trong đường tròn.

- Em hãy nêu đặc điểm chung của 3 hình trên nội tiếp trong đường tròn?

- Phát biểu mệnh đề tổng quát về điều kiện để 1 tứ giác nội tiếp trong đường tròn?

4.6. Hình thức khảo sát

- Tiến hành khảo sát đối với 24 giáo viên trong khoảng thời gian từ tháng 08/2019 đến 10/2019 tại ba trường THCS Hồng Bàng; THCS Nguyễn Trãi và THCS Nguyễn Bình Khiêm.

- Tiến hành khảo sát 30 học sinh trong khoảng thời gian từ tháng 05/2020 đến 07/2020 tại ba trường: THCS Trần Phú; THCS Nguyễn Bá Ngọc và THCS Nhân Hòa.

4.7. Tổ chức khảo sát

- Chuyển giao ngữ cảnh, bảng hỏi để các nhóm GV và HS nghiên cứu và thảo luận tìm phương thức giải quyết.

- GV phụ trách thực nghiệm quan sát các hoạt động của HS.

- GV ghi âm, ghi hình một số tương tác của HS với tình huống, tương tác HS với HS, chia sẻ, thảo luận ý tưởng giải quyết vấn đề.

- GV ghi âm, ghi hình của các nhóm về kết luận tìm tòi kiến thức.

4.8. Đánh giá thực nghiệm

Chúng tôi tiến hành đánh giá thực nghiệm trên hai phương diện:

4.8.1. Phân tích tiên nghiệm

4.8.1.1. Phân tích tiên nghiệm đối với các tình huống của GV.

Trong thực nghiệm 1: Về mặt lý thuyết, GV đã nắm được quy trình thiết kế theo 5 bước như đã trình bày trong chương 3 của luận án. Trong thực nghiệm đặt ra yêu cầu cụ thể hoá quy trình. Trong ngữ cảnh được nêu ở trong thực nghiệm 1, chúng tôi dự đoán tiên nghiệm họ sẽ lựa chọn các ngữ cảnh ở hình 4.1; 4.3; 4.4, vì các ngữ cảnh này gần gũi với HS. HS đã có biểu tượng ký ức khi quan sát HS có thể nhận ra. Trường hợp 4.2 là ngữ cảnh không phải là phổ dụng cho mọi HS của lớp.

Bước tổ chức seminar đòi hỏi phải có sự hỗ trợ của nhà trường, tổ chuyên môn và các điều kiện ngoại cảnh.

Trong bước 4 của quy trình thiết kế có thể thông qua khảo sát hành vi của HS, nắm được những hiểu biết của HS thông qua tranh luận và chúng tôi cho rằng, HS qua trực quan có thể nhận thức được: Nửa sân bóng này đối xứng nửa sân bóng kia qua EF ; nửa đường tròn (AMB) đối xứng với nửa đường tròn (ANC) qua AB ; đoạn thẳng OA là hình đối xứng của OB qua d .

Tuy nhiên để chứng minh các hình đối xứng nói trên lần lượt có trục đối xứng EF , AB và d . HS sẽ gặp khó khăn do không hiểu lập luận theo hai bước. Chẳng hạn nửa đường tròn (AMB) là hình đối xứng của nửa đường tròn (ANB) cần phải tiến hành các bước lập luận sau:

- Mỗi điểm P thuộc nửa đường tròn (AMB) sẽ có ảnh là P' thuộc nửa đường tròn (ANB) .

- Ngược lại, mỗi điểm Q thuộc nửa đường tròn (ANB) sẽ có tạo ảnh thuộc nửa đường tròn (AMB) .

Khó khăn này gây nên không chỉ đối với HS mà còn có thể đối với GV do họ không quan tâm đến mệnh đề: Phép đối xứng trục có tính chất đối hợp. Và từ khó khăn nói trên, chúng tôi cho rằng HS chỉ hiểu được trực quan các ngữ cảnh 4.1, 4.3, 4.4 là hình có trục đối xứng.

Nếu đòi hỏi định nghĩa đó thì HS sẽ gặp khó khăn vì phải lập luận hai chiều: Chẳng hạn, đoạn thẳng AB có trục đối xứng là đường trung trực d , cần phải chứng minh hai mệnh đề: Mỗi điểm M thuộc cạnh AB có ảnh là M' thuộc AB . Ngược lại mỗi điểm M' thuộc AB có tạo ảnh cũng là M thuộc AB . Khó khăn này không thể tránh khỏi đối với GV.

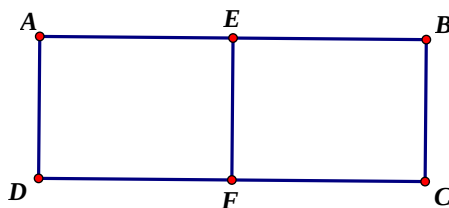
Trong thực nghiệm 2: Trong thực nghiệm 2, mục tiêu của việc nghiên cứu các ngữ cảnh là để HS tiến hành trải nghiệm nhằm hình thành khái niệm về hình đối xứng qua 1 trục và hình có trục đối xứng. Chúng tôi tiên nghiệm HS có thể khám phá được đường thẳng AB là trục đối xứng của hai nửa đường tròn (AMB) và (ANB) . Đường trung trực d là trục đối xứng của hai hình OA và OB . Tuy nhiên, chúng tôi dự kiến được việc HS gặp khó khăn trong việc mô hình hoá sân bóng hay nói cách khác mô tả sân bóng qua sử dụng các ký hiệu và ngôn ngữ Toán học. Tuy nhiên, chúng tôi cho rằng HS có thể thực hiện mô hình hoá sân bóng nhờ các câu hỏi chỉ dẫn của GV như sau:

Em cho biết hình dạng của sân bóng? Hoặc sân bóng có hình dạng gì mà em đã biết?

Câu trả lời mong đợi: HS trả lời là hình chữ nhật. Ký hiệu hình chữ nhật đó là $ABCD$

Có thể hỏi tiếp HS đường EF chia đôi sân bóng sẽ là đường gì trong hình chữ nhật mà em đã biết?

Mong đợi HS trả lời sẽ là đường trung bình.



Hình 4.16

Khi đó, ta có mô hình sân bóng là hình chữ nhật $ABCD$ với đường trung bình EF biểu diễn đường phân đôi sân bóng.

Khi đó GV có thể đề ra được câu hỏi để HS làm sáng tỏ hai hình đối xứng nhau qua một trục. Em hãy chứng tỏ:

- Đường thẳng EF là trục đối xứng của hai hình chữ nhật $ADFE$ và $BCFE$?
- Đường thẳng AB là trục đối xứng của hai nửa đường tròn (AMB) và (ANB) ?
- Đường trung trực (d) của đoạn thẳng AB là trục đối xứng của hai hình
- là hai đoạn thẳng OA và OB ?

Chúng tôi dự kiến HS chỉ có thể lập luận: Mỗi điểm thuộc hình chữ nhật $ADFE$ có ảnh qua phép đối xứng trục EF thuộc hình chữ nhật $BCFE$. Mỗi điểm thuộc nửa đường tròn (AMB) có ảnh thuộc nửa đường tròn (ANB) . Tương tự như vậy các em lập luận mỗi điểm thuộc đoạn OA qua phép đối xứng trục d có ảnh thuộc đoạn OB .

Tuy lập luận nói trên chưa đầy đủ, nhưng vì phép đối xứng trục có tính chất đối hợp nên có thể thừa nhận mỗi điểm thuộc hình chữ nhật $BCFE$ có tạo ảnh thuộc hình chữ nhật $ADFE$. Các trường hợp còn lại cũng tương tự.

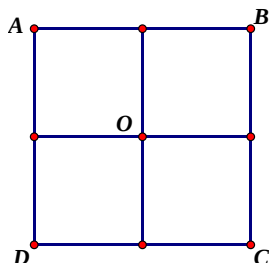
Trong thực nghiệm 3. Phân tích tiên nghiệm tình huống thực nghiệm 3 Bốn viên gạch hình vuông có cùng kích thước được ghép thành một hình vuông như hình 4.8 (hình ảnh này quen thuộc đối với GV, một mẫu ghép nền nhà, sân...) và 9 viên gạch hình vuông có cùng kích thước như trường hợp hình 4.8 ghép lại thành hình vuông như hình 4.9. Đại bộ phận GV có thể quan sát và nhận xét được số gạch đếm trên 1 cạnh trong hình 4.8 bằng số gạch đếm đường chéo và bằng 2 viên. Tương tự như vậy số gạch đếm trên 1 cạnh của hình 4.9 cũng bằng số gạch đếm trên đường chéo và bằng 3.

Chúng tôi dự đoán rằng GV có thể giải thích bằng cách sử dụng kiến thức hình học cụ thể ở đây sử dụng bất đẳng thức tam giác mở rộng: Ba điểm A, B, C thẳng hàng theo thứ tự đó khi và chỉ khi $AB + BC = AC$. Mở rộng ta có mệnh đề: Trên mặt phẳng cho n điểm $A_1; A_2; \dots; A_n$, ta có mệnh đề: Các điểm $A_1; A_2; \dots; A_n$ theo thứ tự đó thẳng hàng khi và chỉ khi $A_1A_2 + A_2A_3 + \dots + A_{n-1}A_n = A_1A_n$. Từ đó, GV không khó khăn nhận thức được

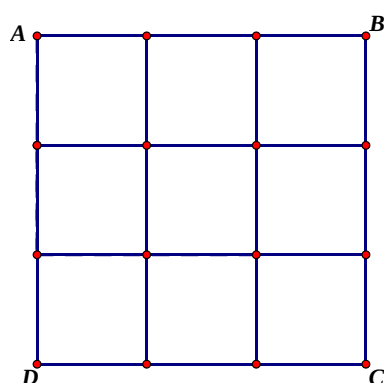
vì sao số gạch trên mỗi cạnh lại bằng số gạch trên đường chéo. Việc kiểm tra điều đó có thể sử dụng định lý Pythagoras.

Để kiểm chứng HS trước khi lựa chọn tình huống, chúng tôi tiên nghiệm rằng đại bộ phận GV có thể đưa ra bảng hỏi nhằm để các nhóm HS tiến hành mô hình hoá và kiểm chứng nhận xét số gạch đếm trên các cạnh bằng số gạch đếm trên đường chéo. Chúng tôi dự đoán GV đề ra các câu hỏi:

- Em hãy sử dụng kiến thức hình học đã biết để mô tả tình huống thực tế ở hình 4.17 và hình 4.18.



Hình 4.17



Hình 4.18

Chúng tôi cho rằng các HS khá, giỏi có thể mô tả các tình huống thực qua các hình biểu diễn hình 4.17 và hình 4.18.

Tiếp đó, GV có thể đặt câu hỏi: Em hãy giải thích vì sao số hình vuông trên mỗi cạnh hình vuông $ABCD$ và số hình vuông trên mỗi đường chéo (chẳng hạn AC) đều bằng 2 (hình 4.17)? Đối với hình 4.18 hãy giải thích tương tự số hình vuông trên mỗi cạnh bằng số hình vuông trên mỗi đường chéo?

Làm thế nào để chứng tỏ số hình vuông trên đường chéo AC bằng 2 và bằng số hình vuông đếm trên mỗi cạnh?

Chúng tôi dự đoán, GV có thể chỉ dẫn: Để chứng tỏ số gạch trên mỗi đường chéo bằng 2 cần lập luận: Nếu cạnh của hình vuông bằng a thì $AC = AO + OC = 2a\sqrt{2}$. Chúng tôi tiên nghiệm HS có thể giải thích số hình vuông trên mỗi cạnh của hình 4.18 bằng số hình vuông trên đường chéo AC . HS có thể lập luận số hình vuông trên đường chéo AC bằng 3 khi và chỉ khi $AC = 3a\sqrt{2}$.

GV có thể đề xuất HS khảo sát trường hợp tổng quát đối với trường hợp khảo sát tình huống mẫu hình vuông được ghép bởi n^2 viên gạch có cùng kích thước và HS đưa ra được phán đoán số gạch trên cạnh hình vuông bằng số gạch trên đường chéo và bằng n .

Chúng tôi dự đoán, GV biết đưa ra các trường hợp riêng 2 tình huống thực tiễn xét trong hình 4.8 và hình 4.9 để giao nhiệm vụ nhận thức cho HS nhờ chỉ dẫn: Các em hãy so sánh số gạch đếm trên mỗi cạnh và số gạch đếm trên mỗi đường chéo? Và từ đó tổng quát cho các mẫu hình khác có số gạch trên mỗi cạnh bằng n .

Để tiến hành tổ chức cho HS hoạt động giải quyết nhiệm vụ nhận thức GV có thể định hướng để HS chuyển từ tình huống thực tiễn sang mô hình toán như đã xét ở các hình biểu diễn trên hình 4.17 và hình 4.18.

Khi đó, đại bộ phận GV biết đề ra câu hỏi cho các nhóm hoạt động. Hệ thống các câu hỏi cho các nhóm HS được phân chia trong lớp tương tự như các câu hỏi ở trên.

Chúng tôi tiên nghiệm đối với câu hỏi so sánh số gạch trên mỗi cạnh bằng số gạch trên mỗi đường chéo, HS biết sử dụng điều kiện thẳng hàng của 3 điểm và 4 điểm để lập luận.

Chúng tôi dự kiến sẽ có một số HS sẽ gặp khó khăn trong việc sử dụng điều kiện thẳng hàng n điểm và từ đó hay gặp phải khó khăn khi khái quát đối với hình vuông được ghép bởi n^2 viên gạch và chúng tôi cho rằng tình huống này nên chuyển sang việc nghiên cứu tự học ở nhà của HS.

Chúng tôi dự đoán khi thảo luận nhóm, các nhóm GV đều đồng ý chọn phương án này làm tình huống khai thác ứng dụng của kiến thức về định lý Pythagoras.

4.8.1.2. Phân tích tiên nghiệm đối với các tình huống của HS

Phân tích thực nghiệm 1 đối với HS

GV cho HS tiếp cận ngữ cảnh: Mô tả thiết bị nâng, hạ các đồ vật lên cao, xuống thấp theo hình 4.19 và hình 4.20.



Hình 4.19

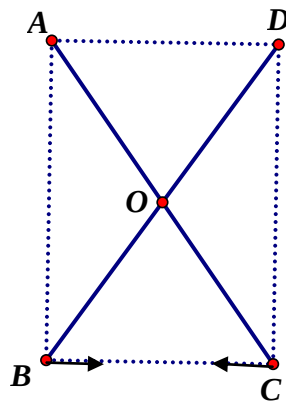


Hình 4.20

GV hướng dẫn HS quan sát có chủ định khi nâng vật lên cao hoặc xuống thấp do lực đẩy của 2 thanh sắt bằng nhau được chuyển động theo trục đi qua trung điểm của mỗi thanh sắt đó. Khi khoảng cách giữa hai đầu mút của hai thanh sắt càng bé tạo lực đẩy đồ vật lên cao, khi khoảng cách càng dài thì hạ đồ vật xuống thấp. Từ đó, chúng tôi cho rằng GV có thể đặt câu hỏi hoặc định hướng để HS tiến hành mô hình hoá nhờ sử dụng ngôn ngữ và kí hiệu Toán học.

Chúng tôi tiên nghiệm được HS khá, giỏi có thể mô tả được như sau:

Hai thanh sắt có độ dài bằng nhau được kết nối với nhau bởi trục đi qua trung điểm của chúng, hai thanh sắt chuyển động quanh trục thì các đầu mút của thanh sắt luôn là 4 đỉnh của một hình chữ nhật: $A; B; C; D$. Có thể mô hình hoá hiện tượng nâng, hạ của thiết bị trên hình 4.21 như sau: Hai thanh sắt AC, BD được biểu diễn bởi hai đường chéo của hình chữ nhật $ABCD$ (xem hình 4.21). Khi đó bản chất của việc nâng đồ vật lên cao là do các lực tác động chiều rộng BC giảm dần khi đó chiều dài AB tăng dần $AB \leq AC$. Khi 2 đường chéo chuyển động thì hình dạng của hình chữ nhật biến đổi, thực chất là chiều dài, chiều rộng của hình chữ nhật biến đổi theo quy luật. Quy luật này được mô tả nhờ sử dụng định lý Pythagoras: $AC^2 = AB^2 + BC^2$ (1). Do AC có độ dài xác định bằng độ dài thanh sắt. Từ đẳng thức (1) suy ra khi BC càng lớn thì AB càng bé, khi đó tương ứng thiết bị hạ đồ vật xuống. Ngược lại khi BC càng bé thì AB càng lớn, khi đó tương ứng với việc thiết bị được nâng đồ vật lên.

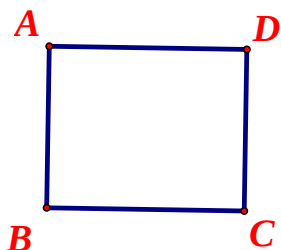


Hình 4.21

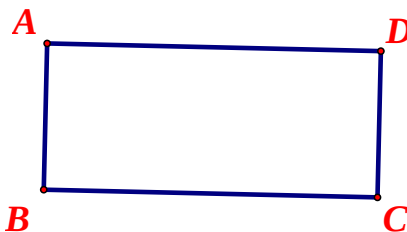
Đối với HS yếu sẽ gặp khó khăn khi tiến hành mô hình hoá vì các em khó hiểu thao tác lý tưởng hoá - Thanh sắt được biểu diễn bởi đoạn thẳng đó là những HS yếu về phương diện tư duy, vận dụng để giải quyết các hiện tượng thực tiễn bằng mô tả bằng các ngôn ngữ Toán học.

Phân tích tiên nghiệm thực nghiệm 2:

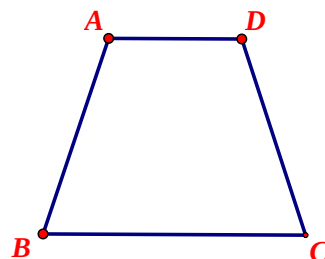
Xét ngữ cảnh: Cho hình vuông $ABCD$; hình chữ nhật $ABCD$, hình thang cân $ABCD$ có đáy là AD và BC



Hình 4.22



Hình 4.23



Hình 4.24

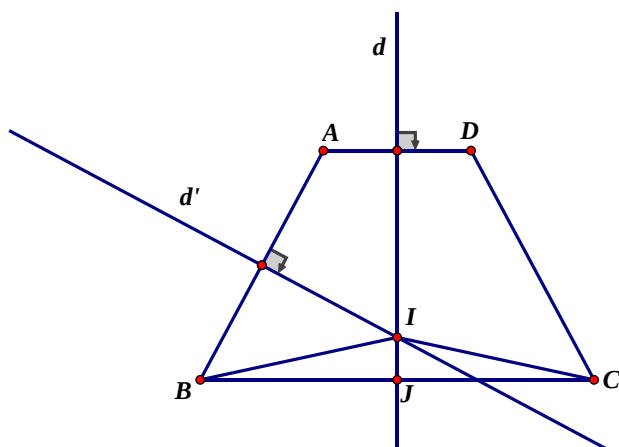
Trong thực nghiệm này HS đã được chỉ dẫn bằng các câu hỏi:

- Hãy lập luận bằng các cách khác nhau chứng tỏ hình vuông, hình chữ nhật, hình thang cân, nội tiếp trong đường tròn.
- Em hãy nêu đặc điểm chung của ba hình trên nội tiếp trong đường tròn?
- Phát biểu mệnh đề tổng quát về điều kiện để một tứ giác nội tiếp trong đường tròn?

Chúng tôi tiên nghiệm đại đa số HS giải thích được hình vuông, hình chữ nhật nội tiếp được trong đường tròn tối thiểu bằng một trong hai cách:

- Cách 1: Hình vuông và hình chữ nhật có các đường chéo bằng nhau và cắt nhau tại trung điểm O của mỗi đường và khi đó trên các hình 4.22; hình 4.23 suy ra được $OA=OB=OC=OD$. Từ đó O là tâm của đường tròn ngoại tiếp hình vuông, hình chữ nhật

- Cách 2: Các đỉnh B và D của hình vuông, hình chữ nhật đều nhìn 2 đầu mút của đường chéo AC dưới một góc vuông. Từ đó hình vuông và hình chữ nhật nội tiếp trong một đường tròn có đường kính tương ứng là các đường chéo AC



Hình 4.25

HS yếu, HS trung bình trong việc giải thích các đường trung trực của các cạnh AD và BC của hình thang $ABCD$ trùng nhau (xem hình 4.25). Để chứng minh điều này HS phải vẽ thêm các đường phụ. Gọi I là giao điểm của đường trung trực d' của cạnh AB và đường trung trực d của cạnh AD . Khi đó d cũng vuông góc với BC tại J do $BC \parallel AD$. Ta chứng minh được $\triangle BIC$ là tam giác cân tại I . Lại có IJ là đường cao đồng thời là đường trung trực. Như vậy hai đường trung trực của AD và CB trùng nhau.

Khi lập luận được hình thang nội tiếp trong đường tròn thì có thể đặt câu hỏi HS tìm thuộc tính chung trong 3 trường hợp tứ giác nội tiếp trong đường tròn nhờ trả lời câu hỏi mà GV có thể đề xuất: Em có nhận xét gì về tổng các góc đối của các loại tứ giác nêu trong các hình 4.22, hình 4.23, hình 2.24.

Chúng tôi tiên nghiệm, đại đa số HS nhận xét được tổng các góc đối diện của các tứ giác nói trên đều bằng 180° . Trong trường hợp hình 4.22; hình

4.23. HS có thể thấy trực tiếp. Trong hình 4.24 HS sử dụng thêm phần kiến thức của tổng 2 góc trong cùng phía và tính chất 2 góc ở đáy bằng nhau của hình thang cân.

Từ việc trả lời câu hỏi trên HS có thể phát biểu được mệnh đề khái quát.

4.8.2. Phân tích hậu nghiệm

4.8.2.1. Phân tích kết quả hậu nghiệm trong các tình huống thực nghiệm GV

Kết quả thực nghiệm chủ yếu được đánh giá định tính và định lượng thông qua đánh giá các câu trả lời trên tình huống thực nghiệm được đưa ra thực nghiệm và kết quả đạt được.

Sau khi quan sát, trao đổi với ba nhóm GV seminar trong tình huống thực nghiệm 1. Chúng tôi thu kết quả phân tích hậu nghiệm như sau:

- Việc GV đã nắm được quy trình thiết kế theo 5 bước:

Có $22/24 \approx 92\%$ GV đã nắm được quy trình thiết kế các tình huống trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng cụ thể hóa DHTH

Có $2/24 \approx 8\%$ GV còn gặp khó khăn ở bước 2 là tìm tòi phát hiện các tình huống chọn từ nội dung kiến thức đã học liên quan hoặc từ kiến thức môn học khác, tình huống thực tiễn ẩn chứa các kiến thức liên quan với nội dung cần dạy. Lý do ở đây là do nhóm GV này còn thiếu kinh nghiệm trong giảng dạy, thâm niên công tác từ 2-4 năm vì vậy họ chưa có đủ thời gian và kinh nghiệm tích lũy kiến thức, cũng như liên hệ giữa kiến thức Toán học với các môn khoa học khác và khai thác được các tình huống thực tiễn tiềm ẩn có chứa các kiến thức Toán học liên quan đến tình huống thực nghiệm.

- Trong việc lựa chọn các ngữ cảnh liên quan đến tình huống: có $24/24 = 100\%$ GV đã lựa chọn các ngữ cảnh ở hình 4.1; hình 4.3; hình 4.4. Điều này cũng được chúng tôi dự đoán ở phần tiên nghiệm.

- Trong quá trình thực nghiệm tình huống 1, chúng tôi nhận thấy $16/24 \approx 67\%$ GV gặp khó khăn trong việc chỉ ra mỗi điểm P thuộc nửa đường tròn (AMB) sẽ có ảnh là P' thuộc nửa đường tròn (ANB) và ngược lại

mỗi điểm Q thuộc nửa đường tròn (ANB) có tạo ảnh thuộc nửa đường tròn (AMB). Điều này cũng được chúng tôi chỉ ra ở phần tiên nghiệm vì đa số GV ở đây họ không quan tâm mệnh đề phép đối xứng trục có tính chất đối hợp.

Trong tình huống thực nghiệm 2

Trong quá trình thảo luận, tài liệu ghi chép của các nhóm GV tham gia thực nghiệm 2, chúng tôi quan sát và thống kê được rằng $24/24=100\%$ đã nắm được quy trình vận dụng các tình huống được thiết kế trong dạy học các tình huống điển hình trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS. GV tiến hành thảo luận cân nhắc việc sử dụng các phương pháp và lý thuyết dạy học thích hợp đối với từng nội dung cần dạy học theo hướng tiếp cận quan điểm tích hợp. Các phương pháp chủ yếu được sử dụng để triển khai dạy học theo các tình huống tích hợp đã được thiết kế trong luận án này bao gồm: Dạy học theo quan điểm lý thuyết hoạt động, dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề, dạy học hợp tác, dạy học theo quan điểm của lý thuyết kiến tạo và đưa ra mức độ sử dụng các phương pháp trong quy trình vận dụng cần làm sáng tỏ các hoạt động chủ yếu của GV và hoạt động của HS trong tiến trình tương tác với các tình huống tích hợp.

Có $23/24 \approx 96\%$ GV đã có phương án chuyển giao nhiệm vụ nhận thức cho HS bằng cách đưa ra các tình huống tích hợp, thích hợp với nội dung, mục tiêu của chủ đề Hình học tình huống 2.

Có $1/24 \approx 4\%$ còn gặp khó khăn trong việc chuyển giao nhiệm vụ cho HS điều này cũng dễ hiểu do GV có kiến thức chuyên môn, nắm vững quy trình song còn thiếu kinh nghiệm giảng dạy, điều này sẽ được GV khắc phục được trong quá trình giảng dạy sau này.

$24/24=100\%$ đã thực hiện được tổ chức cho HS hoạt động tương tác với các tình huống theo hệ thống các câu hỏi hoặc định hướng của GV theo nhóm và HS đã phát hiện các khái niệm, các mệnh đề, đưa ra các dự đoán, các giả thuyết, các mô hình của các hiện tượng như trong phần tiên nghiệm chúng

tôi đã nêu ở trên. HS lập luận chứng minh các phán đoán, lập luận kiểm định các giả thuyết, giải các bài toán trong mô hình của tình huống và phát biểu các kết luận về các khái niệm, sáng tỏ các mệnh đề, ý nghĩa của các kiến thức được rút ra từ các mô hình toán, nêu định hướng phát triển các vấn đề mới.

Trong thực nghiệm 3

Chúng tôi nhận thấy có $24/24=100\%$ GV quan sát và nhận xét được số gạch đếm trên 1 cạnh trong hình 4.8 bằng số gạch đếm đường chéo và bằng 2 viên. Tương tự như vậy, số gạch đếm trên 1 cạnh của hình 4.9 cũng bằng số gạch đếm trên đường chéo và bằng 3. Và trong tình huống thực nghiệm này đại bộ phận GV đều có thể sử dụng kiến thức hình học để giải thích được. Cụ thể ở đây sử dụng bất đẳng thức tam giác mở rộng: Ba điểm A, B, C thẳng hàng khi theo thứ tự đó và chỉ khi $AB+BC=AC$. Mở rộng ta có mệnh đề: Trên mặt phẳng cho n điểm $A_1; A_2; \dots; A_n$ ta có mệnh đề: Các điểm $A_1; A_2; \dots; A_n$ theo thứ tự đó thẳng hàng khi và chỉ khi $A_1A_2 + A_2A_3 + \dots + A_{n-1}A_n = A_1A_n$. Từ đó, GV không khó khăn nhận thức được vì sao số gạch trên mỗi cạnh lại bằng số gạch trên đường chéo và kiểm tra được điều đó có thể sử dụng định lý Pythagoras.

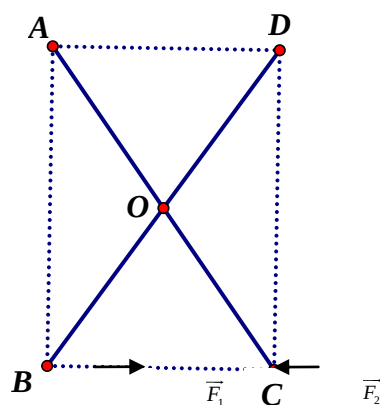
Có $24/24=100\%$ GV đều xây dựng được hệ thống câu hỏi chỉ dẫn cho học tiếp cận tình huống và mô hình hoá các ngữ cảnh trong tình huống điều này cũng phù hợp với tiên nghiệm của chúng tôi.

4.8.2.2. Phân tích kết quả hậu nghiệm trong các tình huống thực nghiệm đối với học sinh

Trong tình huống thực nghiệm 1:

Tổng số HS ở 3 nhóm được thực nghiệm trong tình huống 1 có $20/30 \approx 67\%$ đã tiến hành mô hình hoá được tình huống khi quan sát sự chuyển động của tình huống thiết bị nâng. Các HS đã chủ động mô tả tình huống và mô hình hoá được tình huống: Hai thanh sắt có độ dài bằng nhau được kết nối với nhau bởi trục đi qua trung điểm của chúng, Hai thanh sắt chuyển động quanh trục thì các đầu mút của thanh sắt luôn là 4 đỉnh của một

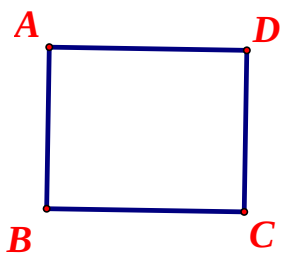
hình chữ nhật: $A; B; C; D$. Có thể mô hình hoá hiện tượng nâng, hạ của thiết bị trên hình 4.19 và hình 4.20 như sau: Hai thanh sắt AC, BD được biểu diễn bởi hai đường chéo của hình chữ nhật $ABCD$ xem hình 4.26. Khi đó bản chất của việc nâng đồ vật lên cao là do các lực tác động chiều rộng BC giảm dần khi đó chiều dài AB tăng dần $AB \leq AC$. Khi 2 đường chéo chuyển động thì hình dạng của hình chữ nhật biến đổi, thực chất là chiều dài, chiều rộng của hình chữ nhật biến đổi theo quy luật. Quy luật này được mô tả nhờ sử dụng định lý Pythagoras: $AC^2 = AB^2 + BC^2$ (1). Do AC có độ dài xác định bằng độ dài thanh sắt, từ đẳng thức (1) suy ra khi BC càng lớn thì AB càng bé, khi đó tương ứng với thiết bị hạ đồ vật xuống. Ngược lại, khi BC càng bé thì AB càng lớn, khi đó tương ứng với việc thiết bị nâng đồ vật lên.



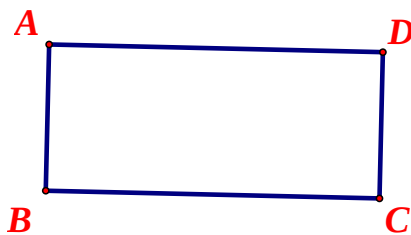
Hình 4.26

Có $10/30 \approx 33\%$ HS gặp khó khăn khi tiến hành mô hình hoá vì các em khó hiểu thao tác lý tưởng hoá - Thanh sắt được biểu diễn bởi đoạn thẳng đó là những HS yếu về phương diện tư duy vận dụng để giải quyết các hiện tượng thực tiễn bằng mô tả các ngôn ngữ Toán học. Khi được tiếp cận các bản chỉ dẫn của GV, các em đã chủ động mô tả và mô hình hoá được tình huống.

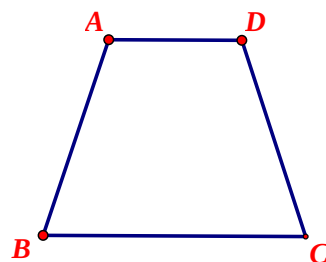
Trong tình huống thực nghiệm 2: Cho hình vuông $ABCD$; hình chữ nhật $ABCD$, hình thang cân $ABCD$ có đáy là AD và BC



Hình 4.27



Hình 4.28



Hình 4.29

Trong quá trình quan sát HS và phỏng vấn các em, chúng tôi thống kê được $30/30=100\%$ HS nêu được đặc điểm chung của 3 hình đều nội tiếp được đường tròn và giải thích được hình vuông, hình chữ nhật nội tiếp được đường tròn tối thiểu bằng được một trong hai cách thông qua các kiến thức đã được học.

- Cách 1: HS đã vận dụng định nghĩa về đường tròn đã được học ở lớp 6 và để chỉ ra các hình nội tiếp được đường tròn cụ thể như sau: Hình vuông và hình chữ nhật có các đường chéo bằng nhau và cắt nhau tại trung điểm O của mỗi đường và khi đó trên các hình 4.27; hình 4.28 suy ra được $OA=OB=OC=OD$. Từ đó O là tâm của đường tròn ngoại tiếp hình vuông, hình chữ nhật

- Cách 2: Các đỉnh B và D của hình vuông, hình chữ nhật đều nhìn hai đầu mút của đường chéo AC dưới một góc vuông. Từ đó hình vuông và hình chữ nhật nội tiếp trong 1 đường tròn có đường kính tương ứng là các đường chéo AC

Có $6/30=20\%$ gặp khó khăn trong việc chỉ ra hình thang cân nội tiếp được đường tròn khi giải thích các đường trung trực của các cạnh AD và BC của hình thang $ABCD$ trùng nhau (xem hình 4.29). Gọi I là giao điểm của đường trung trực d' của cạnh AB và đường trung trực d của cạnh AD . Khi đó d cũng vuông góc với BC tại J do $BC \parallel AD$. Ta chứng minh được $\triangle BIC$ là tam giác cân tại I . Lại có IJ là đường cao đồng thời là đường trung trực. Như vậy hai đường trung trực của AD và CB trùng nhau.

Có $30/30=100\%$ HS đã chỉ ra được nhận xét tổng các góc đối của các tứ giác bằng 180° và phát biểu khái niệm tứ giác nội tiếp được đường tròn.

Kết luận chương 4

Trong chương này, chúng tôi tiến hành thực nghiệm theo phương thức nghiên cứu trường hợp đối với hai đối tượng GV và HS. Việc đánh giá thực nghiệm tập trung vào phân tích định tính. Chúng tôi tiến hành đánh giá định tính kết quả thực nghiệm thông qua phân tích tiên nghiệm và hậu nghiệm. Cơ sở của sự phân tích này là nền tảng lý luận về dạy học tích hợp, tình huống DHTH đã xét trong chương 1 và các bước của các quy trình thiết kế và vận dụng được nêu trong chương 3.

Giữa phân tích tiên nghiệm và hậu nghiệm trong các thực nghiệm đối với GV và HS có những nét tương đồng và những khía cạnh đặc thù.

Những nét tương đồng giữa phân tích tiên nghiệm và hậu nghiệm trong các thực nghiệm

- Đối với giáo viên.
- + Nét tương đồng thứ nhất biểu hiện: Đa số GV thực nghiệm đã bám sát mục tiêu bài học, quan điểm DHTH để lựa chọn, thiết kế các tình huống tích hợp cho việc dạy học các bài học cụ thể.
- + Việc lựa chọn các tình huống tích hợp cụ thể để triển khai dạy học hình học ở trường THCS được tiến hành qua khảo sát các nhóm HS kèm theo bảng hỏi và chỉ dẫn cụ thể và được tiến hành quan sát hoạt động của HS thông qua thảo luận, tương tác với các tình huống.
- + Giáo viên có cơ hội thảo luận, tiếp thu nhiều ý kiến tích cực khác nhau để cân nhắc lựa chọn, sử dụng các tình huống.
- + Chú trọng các hoạt động điều khiển của GV khi tổ chức các hoạt động của HS để họ tương tác với các tình huống thông qua trải nghiệm phát hiện kiến thức mới.
- + Khó khăn nổi bật trong triển khai vận dụng quy trình, đó là việc xây dựng bảng hỏi, chỉ dẫn kích thích hoạt động tư duy trong tiến trình trải nghiệm tương tác với các tình huống tích hợp.

- Đối với học sinh:

+ Để tiến hành mô hình hóa hiện tượng giá nâng hạ đồ vật cần có bảng hỏi và chỉ dẫn để HS hoạt động tư duy, phát hiện quy luật toán học. HS cần tiến hành chọn ngôn ngữ, ký hiệu thích hợp đồng thời sử dụng các thao tác trừu tượng hóa, lý tưởng hóa. Từ đó HS mới có thể giải thích như trong phân tích tiên nghiệm.

+ Việc khai thác từ các tình huống cụ thể để khái quát hình thành định lý tứ giác nội tiếp cần có các định hướng của GV thông qua các chỉ dẫn và câu hỏi để HS huy động các kiến thức đã có và nhờ khái quát hóa để tìm thuộc tính chung, phát hiện tứ giác nội tiếp.

+ HS có cơ hội học tập trải nghiệm qua tương tác với các tình huống tích hợp phát hiện các cách giải quyết vấn đề khác nhau.

+ HS có cơ hội thảo luận khi tương tác với tình huống tích hợp. Điều đó sẽ góp phần phát triển năng lực giao tiếp của họ.

Một số khía cạnh đặc thù

- Đối với giáo viên

+ Việc chuyển giao nhiệm vụ nhận thức thông qua các tình huống tích hợp để hình thành, củng cố, khắc sâu vận dụng kiến thức kèm theo những chỉ dẫn, câu hỏi còn là những khó khăn đối với nhiều GV. Khó khăn này gây nên vì kèm theo các nhiệm vụ cần sáng tỏ các định hướng thông qua bảng hỏi để kích thích hoạt động tìm tòi trí tuệ của HS.

+ Nhiều GV không hình dung được khái niệm về hình có trục đối xứng: “Hình H được gọi là hình có trục đối xứng d nếu qua phép đối xứng trục d, H biến thành chính nó”. Nhiều GV không biết chuyển sang cách hiểu theo hình thức khác, dựa vào khái niệm phép biến hình 1 - 1.

Đối với học sinh

+ Nhiều HS gặp khó khăn khi tưởng tượng hình chữ nhật là biểu diễn mô tả bộ phận nâng hạ trong thực nghiệm đã nêu trong phần phân tích tiên nghiệm. Khó khăn này gây nên do trí tưởng tượng của học sinh còn yếu.

Từ sự phân tích ở trên cho thấy, với các tình huống được thiết kế có thể sử dụng để dạy học hình học ở THCS theo quan điểm tích hợp với sự chuẩn bị công phu của GV trong hoạt động điều khiển hoạt động học tập của HS. Trong đó quan trọng là việc chuẩn bị các định hướng sự phạm thông qua bảng hỏi và chỉ dẫn để HS được hoạt động tương tác với các tình huống, trải nghiệm tìm tòi kiến thức nhờ huy động nhiều công cụ, kỹ thuật theo hướng DHTH.

KẾT LUẬN CỦA LUẬN ÁN

Kết quả nghiên cứu của luận án cho phép kết luận một số vấn đề chủ yếu sau đây:

1. Luận án đã tổng hợp được một số vấn đề của lý luận DHTH ở trường THCS, đặc biệt luận án đã cố gắng làm sáng tỏ nền tảng tri thức luận của DHTH: Đó là những vấn đề cơ bản về phương pháp luận Toán học, phương pháp luận nhận thức để soi sáng cho DHTH.

2. Luận án đã đưa ra được cơ sở định hướng cho việc thiết kế các tình huống DHTH theo quy trình 5 bước.

3. Đưa ra được cơ sở định hướng và thiết kế quy trình các bước vận dụng các tình huống DHTH trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS. Các tình huống là nền tảng cho việc chuẩn bị tri thức và kỹ năng tiếp cận DHTH trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trường THCS và cũng là cơ sở định hướng thực hành DHTH, cũng như việc tổ chức cho HS trải nghiệm vận dụng theo quan điểm DHTH.

4. Triển khai, vận dụng các quy trình vào dạy học các tình huống điển hình theo quan điểm DHTH. Tác giả của luận án đã thiết kế và vận dụng được một số tình huống dạy học cụ thể: dạy học khái niệm, định lý và dạy học giải bài tập toán. Các tình huống được xây dựng và vận dụng thể hiện sự tìm tòi khám phá thông qua trải nghiệm trong thực tiễn.

5. Các kết quả đã được tổ chức thực nghiệm theo phương pháp nghiên cứu trường hợp và tổ chức đánh giá định tính. Các kết quả nghiên cứu luận án đã mở ra hướng tiếp cận DHTH theo cách tương tác với các tình huống thiết kế và vận dụng trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS

6. Trong luận án đã đưa ra nhiều ví dụ điển hình, gắn liền với thực tế và khai thác được mối liên hệ giữa Toán học và các môn khoa học khác.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN

Các bài báo khoa học

1. Đào Tam và Phạm Văn Hiệu (2018), "Dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trung học cơ sở theo định hướng tăng cường khai thác các mối quan hệ trong nội bộ môn toán, với các môn học khác và thực tiễn", *Tạp chí Giáo dục*, số 434 (Kỳ II - 7/2018) tr.54-58.

2. Đào Tam, Trần Việt Cường và Phạm Văn Hiệu (2019), "Chuẩn bị cho giáo viên về kiến thức và kỹ năng thực hành đáp ứng nhu cầu dạy học Toán ở trung học cơ sở theo quan điểm tích hợp", *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, số 17 (tháng 5/2019) tr.77-82.

3. Đào Tam, Trần Việt Cường và Phạm Văn Hiệu (2020), "Thực trạng dạy học Toán theo định hướng dạy học tích hợp ở các lớp cuối cấp trung học cơ sở trên địa bàn thành phố Hải Phòng", *Tạp chí Giáo dục*, số 474 (Kỳ II - 3/2020) tr.39.

4. Tran Viet Cuong , Dao Tam and Pham Van Hieu (2020), "Designing and Using Geometry Case Studies in the Last Grade at Secondary Schools by Integrated Teaching Method in Vietnam" *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8, No. 12, pp. 6620 - 6634, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.081226.

5. Phạm Văn Hiệu (2021), "Thiết kế tình huống dạy học toán theo định hướng dạy học tích hợp ở trung học cơ sở", *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt tháng 5/2021.tr 29.

6. Cuong, T. V., Tam, D., & Hieu, P. V. (2021), *Testing the effectiveness of the designing and applying process with certain circumstances in geometry teaching*, Linguistics and Culture.

Đề tài khoa học

Đề tài khoa học và công nghệ cấp Đại học (2019), Phát triển năng lực dạy học tích hợp cho sinh viên ngành sư phạm Toán đáp ứng nhu cầu đổi mới giáo dục phổ thông. Mã số ĐH2019-TN05-02. Thành viên đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Danh mục tài liệu Tiếng Việt

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông chương trình tổng thể*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), *DHTH ở trường THCS, THPT*, Tài liệu tập huấn dành cho cán bộ quản lý, GV THCS, THPT, NXB ĐHSP.
3. Tô Minh Châu (2018), "Tích hợp kiến thức Địa lí địa phương tỉnh An Giang trong dạy học Địa lí 10 ở trường phổ thông", *Tạp chí Giáo dục*, số 439.
4. Nguyễn Phương Chi, Trần Thị Thanh Huyền (2017), "DHTH liên môn Toán - Vật lý chủ đề: Tính tiền điện và tiết kiệm điện năng ở trường THCS", *Tạp chí Giáo dục*, số 420.
5. Nguyễn Phúc Chinh (2012), *Hình thành năng lực DHTH cho GV trung học phổ thông*. Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ trọng điểm. Mã số: B2010-TN03-30TĐ. Trường ĐHSP-Đại học Thái Nguyên.
6. Đào Quốc Chung (2018), "Nhiều cách giải cho một bài toán", *Tạp chí Toán học tuổi trẻ*, số 497.
7. Nguyễn Anh Dũng (2013), *Phương án thực hiện quan điểm tích hợp trong phát triển CTGDPT Việt Nam giai đoạn sau năm 2015*. Đề tài cấp Bộ, mã số B2011-37-07NV, Viện Khoa học giáo dục Việt Nam.
8. F. Engel (1963), *Phép biện chứng của tự nhiên*, NXB Sự thật, Hà Nội.
9. Bùi Hiền (2001), *Từ điển Giáo dục học*, NXB Từ điển Bách khoa, Hà Nội.
10. Phan Bá Lê Hiền (2021), *Rèn luyện kỹ năng dạy học tích hợp cho giáo viên môn Toán ở trường trung học phổ thông*, Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Viện khoa học giáo dục Việt Nam.
11. Nguyễn Trọng Hoàn (2002), "Tích hợp và liên môn hướng tới kết nối trong dạy học môn ngữ văn", *Tạp chí Giáo dục*, số 22.
12. Phạm Văn Hoàn, Nguyễn Gia Cốc, Trần Thúc Trình (1981), *Giáo dục học môn Toán*, NXB Giáo dục.
13. Trần Kiều (2017), "Nhìn lại quá trình gần 60 năm phát triển CTGDPT từ sau cách mạng tháng tám", *Tạp chí Khoa học giáo dục*, số 136.

14. Nguyễn Bá Kim (2006), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB ĐHSP Hà Nội.
15. Lê Thùy Linh (2015), *Phát triển kỹ năng DHTH các môn xã hội cho GV THCS khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam*, Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ. Trường ĐHSP- Đại học Thái Nguyên.
16. I.B. Novic (1969), *Các vấn đề Triết học của mô hình hóa của tâm trạng*, Viện Triết học, Hà Nội.
17. M.I.Rudvin, A.Nurvanbaep, G.Sliakhin (1979), *Một số quan điểm Triết học trong Toán học*, NXB Giáo dục.
18. Lê Mai (2019), "Nhiều cách giải cho một bài toán", *Tạp chí Toán học tuổi trẻ*, số 502.
19. Quốc hội (2014), *Nghị quyết số 88/2014/QH13 ngày 28/11/2014 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam về việc đổi mới chương trình, SGK giáo dục phổ thông*.
20. Nguyễn Thanh Nga (chủ biên), Hoàng Phước Muội, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Nguyễn Anh Dũng, Ngô Trọng Tuệ (2018), *Dạy học chủ đề STEM cho THCS và THPT*, NXB ĐHSP thành phố Hồ Chí Minh
21. Lê Bá Phương (2018), "Vận dụng DHTH liên môn trong giảng dạy học phần Toán cao cấp ở Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội", *Tạp chí Giáo dục*, số 431.
22. Nguyễn Minh Phương, Cao Thị Thặng (2002), "Xu hướng tích hợp môn học trong nhà trường phổ thông", *Tạp chí Giáo dục*, số 22.
23. Lê Xuân Quang (2017), *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*, Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục. Trường ĐHSP Hà Nội.
24. Nguyễn Thế Sơn (2017), *Xây dựng chủ đề tích hợp trong dạy học môn Toán ở trường THPT*, Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Viện khoa học giáo dục Việt Nam.
25. Dương Tiến Sỹ (2002), "Phương thức và nguyên tắc tích hợp các môn học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo", *Tạp chí Giáo dục*, số 26.

26. Phan Thanh Quang (2010), "Chứng minh định lý Toán học bằng công cụ Vật lý", *Tạp chí Toán học tuổi trẻ*, số 401.
27. Trischiakov.V.D (1978), *Những bài toán cổ*, (Bản dịch của Trần Lưu Cường và Trần Lưu Thịnh), NXB Giáo dục.
28. Nguyễn Văn Tuấn (2010), *Tài liệu học tập về phương pháp dạy học theo hướng tích hợp*, Chuyên đề bồi dưỡng sư phạm, Trường ĐHSP kỹ thuật TP Hồ Chí Minh..
29. Đỗ Đức Thái (2019), *Tài liệu tập huấn - hướng dẫn thực hiện chương trình môn Toán - trong CTGDPT 2018*. Trường ĐHSP Hà Nội.
30. Cao Thị Thặng (2003), *Nghiên cứu xu hướng tích hợp một số môn học KHTN, KHXH trong nhà trường Phổ Thông ở một số nước trên thế giới*. Báo cáo đề tài cấp Viện C12. Viện Khoa học giáo dục Việt Nam.
31. Trần Thị Kiểm Thu (2018), "Thực trạng và một số biện pháp bồi dưỡng năng lực DHTH cho sinh viên sư phạm Vật lý. Trường Đại học Cần Thơ", *Tạp chí Giáo dục*, số 422.
32. Bùi Kim Thúy (2017), "Tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường trong môn Tự nhiên, Xã hội lớp 1.2.3 ở tiểu học", *Tạp chí Khoa học giáo dục*, số 139.
33. Đỗ Hương Trà (chủ biên), Nguyễn Văn Biên, Trần Khánh Ngọc, Trần Trung Ninh, Trần Thị Thanh Thủy, Nguyễn Công Khanh, Nguyễn Vũ Bích Hiền (2015), *DHTH phát triển năng lực HS*, Quyển 1- Khoa học tự nhiên, NXB ĐHSP Hà Nội.
34. Nguyễn Đăng Trung (2017), "Mô hình thiết kế bài học môn Giáo dục học theo quan điểm sư phạm tích hợp", *Tạp chí Giáo dục*, số 416.
35. Đào Tam (1996), *Cơ sở Toán học của giáo trình toán phổ thông (Giáo trình sau đại học)*, Trường ĐHSP Vinh.
36. Đào Tam (chủ biên), Trần Trung (2010), *Tổ chức hoạt động dạy học nhận thức trong dạy học môn Toán ở trường THPT*, NXB ĐHSP.
37. Đào Tam (2004), *Phương pháp dạy học hình học ở trường THPT*, NXB ĐHSP.
38. Đào Tam (2006), "Phát triển hoạt động nhận thức Toán học cho học sinh phổ thông thông qua khai thác sách giáo khoa theo quan điểm duy vật biện chứng", *Tạp chí Giáo dục*, số 139.

39. Đào Tam, Phạm Nguyễn Hồng Ngự (2017), *Quy trình lựa chọn và sử dụng các tình huống thực tiễn trong dạy học toán ở trường phổ thông*, Khoa học giáo dục, số 143 tháng 8.2017- Tr 65.
40. Nguyễn Cảnh Toàn (1997), *Phương pháp luận duy vật biện chứng với việc học, dạy nghiên cứu Toán học (tập 1)*, NXB Đại học quốc gia Hà Nội
41. Hà Xuân Thành (2017), *Dạy học toán ở trường THPT theo hướng phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn thông qua việc khai thác và sử dụng các tình huống thực tiễn*, Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Viện Khoa học giáo dục Việt Nam.
42. V.T.Phormenko (1996), *Xây dựng quá trình dạy học trên cơ sở tích hợp*, NXB Giáo dục.
43. Phan Thị Vân (2018), "Tích hợp các môn Khoa học xã hội trong dạy học Ngữ văn ở trường THCS", *Tạp chí Giáo dục*, số 423.
44. Nguyễn Hữu Vui (2005), *Giáo trình Triết học Mác –Lê nin*, NXB Chính trị Quốc gia.
45. Xavier Roegiers (1996), *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực tích hợp ở nhà trường?* (Nguyên bản tiếng Pháp - người dịch: Đào Trọng Quang, Nguyễn Ngọc Nhị), NXB giáo dục.
46. Nguyễn Như Ý (1999), *Từ điển Tiếng Việt*, NXB Văn hoá Thông Tin, Hà Nội.
47. M.I.Rudvin, A.Nurvanbaep, G.Sliakhin (1979), *Một số quan điểm Triết học trong Toán học*, NXB Giáo dục.

Danh mục tài liệu Tiếng Anh

48. Drake, S., 2012. Creating Standards - Based Integrated Curriculum: The Common Core State Standards Edition.
49. Ivannitskaya, L.; Clark, D.; Montgomery, G. & Primeau, R. (2002), Interdisciplinary learning: Process and Outcomes. *Innovative Higher Education*, Vol, 27, No. 2, Winter 2002, pp. 95-111.
50. Blum Werner (1992), Teaching and learning of mathematics and its applications, in Teaching Mathematics and its Applications, 11.

51. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000), Principles and Standards for School Mathematics. Reston: VA.
52. Fogarty, R., 1991. The mindful school: How to Integrate the Curricula. Palatine, IL: Skylight.
53. Tadao Nakahara (2007), *Development of Mathematical Thinking through Representation: Utilizing Representational Systems*, Progress report of the APEC project "Collaborative studies on Innovations for teaching and Learning Mathematics in Different Cultures (II) - Lesson Study focusing on Mathematical Communication", Specialist Session, December 2007, University of Tsukuba, Japan.
54. Trần Vui (2008b), *A lesson that may enhance classroom communication to develop students' mathematical thinking in Vietnam - Describing a real fact by a linear equation and solve it*, Proceedings of APEC - Khon Kaen International Symposium in 25-29 August 2008 at Khon Kaen University "Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study III - Focusing on Mathematical Communication", pp. 183-202.

Danh mục tài liệu tiếng Nga

55. м.н.скаткцна (1982), дидактика средней школы екоторые роблемы современной дидактики, москва, просвещение.

Danh mục Website

56. Mai Văn Hưng (2015). <http://www.hanoi.edu.vn/tin-tuc-su-kien/nhung-xu-huong-moi-trong-day-tich-hop-lien-mon-c525-2132.aspx>, ngày 18/6/2015
57. Ngô Tự Lập (2017). Dạy học tích hợp bao giờ và như thế nào?, <http://antgct.cand.com.vn/So-tay/12CUOTHANG-Day-hoc-tich-hop-bao-gio-va-nhu-the-nao-455881>, ngày 05/09/2017.
58. Hiếu Nguyễn (2017). Hiểu về tích hợp trong chương trình giáo dục phổ thông mới, <https://giaoducthoidai.vn/giao-duc/hieu-ve-tich-hop-trong-chuong-trinh-giao-duc-pho-thong-moi-3892633.html>, ngày 18/7/2017.

Phụ lục 1

PHIẾU CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM DÀNH CHO GV

Để có cơ sở thực tiễn cho việc nghiên cứu đề tài “Dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp”, xin các thầy cô giáo vui lòng cho biết ý kiến của mình bằng cách khoanh tròn vào phương án lựa chọn thích hợp trong những câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: Xin thầy cô cho biết quan niệm nào trong các quan niệm sau đây về tích hợp là đúng?

- A. Tích hợp là sự lặp lại hoặc bổ sung thành 1 hệ thống thống nhất.
- B. Tích hợp là hệ thống phối hợp các thiết bị và công cụ khác nhau để làm cùng việc với nhau trong một hệ thống nhằm giải quyết những nhiệm vụ chung.
- C. Tích hợp là sự kết hợp hữu cơ, có hệ thống các kiến thức thuộc các môn học khác nhau thành một nội dung thống nhất
- D. Tích hợp hiểu là sự lồng ghép, phối hợp các kiến thức trong một môn học hoặc giữa các môn học thành 1 nội dung thống nhất.

Câu hỏi 2: Xin thầy cô cho biết quan niệm nào trong các quan niệm sau đây về DHTH là đúng?

- A. DHTH là một cách trình bày khái niệm và các nguyên lý khoa học cho phép diễn đạt sự thống nhất cơ bản của tư tưởng khoa học, không nhấn mạnh sự sai khác giữa các lĩnh vực khoa học khác nhau.
- B. DHTH là phương pháp mà người GV tạo ra tình huống liên kết các tri thức môn học, tình huống vận dụng kiến thức làm cho HS phát huy năng lực tự học phát triển tư duy sáng tạo, làm giảm sự trùng lặp nội dung các môn học, giảm tình trạng quá tải trong học tập.
- C. DHTH là phương pháp dạy học sao cho tiến trình hình thành củng cố và vận dụng kiến thức được khai thác thích đáng các mối liên hệ bên trong, mối liên hệ liên môn và mối liên hệ Toán học với thực tiễn.

D. DHTH là kiểu dạy học trong đó HS học cách sử dụng, phối hợp các kiến thức, kỹ năng gắn với cuộc sống và có ý nghĩa.

Câu hỏi 3: Xin thầy cô cho biết quan niệm nào sau đây gắn với quan niệm DHTH trong dạy học Toán?

A. DHTH trong dạy học Toán là hoạt động của GV và HS để chiếm lĩnh kiến thức dựa trên việc tiến hành khai thác sâu sắc mối liên hệ giữa các nội dung Toán học, liên hệ giữa Toán học với các khoa học khác và liên hệ Toán học với thực tiễn.

B. DHTH trong dạy học Toán là kiểu dạy học nhờ sử dụng ngôn ngữ và ký hiệu Toán học để mô tả các sự kiện nhằm phản ánh hiện thực khách quan.

C. DHTH trong dạy học môn Toán là kiểu dạy học sao cho các tri thức Toán học được tìm ra có ý nghĩa đối với thực tiễn và các khoa học khác.

Câu hỏi 4: Thầy cô cho ý kiến đúng sai trong dạy học tích hợp trong hình học ở các lớp cuối cấp THCS.

A. Tích hợp trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS đây là kiểu dạy học hướng HS vào việc khai thác tính hệ thống giữa các kiến thức hình học, nguồn gốc ra đời của các kiến thức hình học.

B. Là hướng dạy học coi trọng mối liên hệ bên trong, liên môn, mối liên hệ Toán học với thực tiễn.

C. Là kiểu dạy học sao cho một tình huống cần giải quyết được huy động nhiều dạng kiến thức khác nhau của môn Toán và các môn học khác.

Câu hỏi 5: Thầy cô cho ý kiến đúng, sai về tích hợp trong dạy học môn Toán và DHTH các môn khoa học tự nhiên?

A. Toán học có thể tích hợp với nhiều môn học khác vì Toán học không chỉ áp dụng trong thực tiễn, trong thiên văn, vật lý, cơ học mà còn thâm nhập vào hóa học, sinh học và các khoa học xã hội khác.

B. Có thể tích hợp dạy học các môn học khác với Toán học, do Toán học được vận dụng nhiều trong các lĩnh vực nên không thể nhập Toán học với một môn khoa học khác ở trường phổ thông.

C. Có thể tích hợp dạy học môn học khác với dạy học Toán học vì Toán học là công cụ cho nhiều khoa học khác.

D. Có thể tích hợp việc dạy học Toán với dạy học các môn khoa học tự nhiên khác vì nhiều kiến thức của các khoa học khác được mô tả giải thích bằng sử dụng kiến thức Toán thông qua việc thiết lập các mô hình.

Câu hỏi 6: Thầy cô cho biết quan điểm nào trong các quan điểm sau về đặc điểm DHTH là đúng đắn?

A. Quan điểm lấy người học làm trung tâm, đặt HS vào tình huống có vấn đề cụ thể của thực tiễn tự mình tìm ra cái chưa biết

B. Quan điểm học để hành, hành để học tự mình tìm kiếm kiến thức cho bản thân. Định hướng đầu ra cho HS: DHTH chú ý đến kết quả học tập của người học để vận dụng vào tương lai nghề nghiệp sau này.

C. Dạy và học các năng lực thực hiện DHTH cho phép người học được đặt vào tình huống đời sống thực tế, phải trực tiếp quan sát thảo luận, giải quyết các tình huống đặt ra theo suy nghĩ của mình, vừa nắm được kiến thức vừa nắm được phương pháp.

D. Tri thức được tiếp nhận bởi HS một cách toàn diện và xác thực nó mang tính chất liên kết với bối cảnh tổng hợp được các thông tin, tránh để HS lĩnh hội kiến thức nhưng không dùng kiến thức đó hàng ngày.

Câu hỏi 7: Thầy cô đồng ý với quan niệm nào trong các quan niệm sau về CSKH của DHTH trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS?

A. Triết học duy vật biện chứng đã chỉ rõ: Mọi sự vật hiện tượng đều có mối liên hệ chằng chịt lẫn nhau, liên hệ giữa các bộ phận cấu thành nên sự vật hiện tượng đó, liên hệ giữa sự vật hiện tượng này với sự vật hiện tượng khác.

B. Vận dụng quan điểm trên khi dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS cần thiết phải khai thác các mối liên hệ giữa các chương mục khác nhau, liên hệ dạy học hình học với các môn học khác và liên hệ với thực tiễn.

C. Thực tiễn là cơ sở của phương pháp luận nhận thức.

D. Toán học là một khoa học trừu tượng theo nhiều thang bậc khác nhau nên khi trở về với thực tiễn nó đa dạng và phong phú.

Câu hỏi 8: Thầy (cô) đồng ý với quan niệm nào trong các quan niệm sau về CSKH của DHTH trong dạy học Toán?

A. Toán học có đối tượng nghiên cứu hình dạng không gian và quan hệ số lượng của thế giới hiện thực vì vậy nhiều vấn đề thực tiễn, nhiều tình huống trong các khoa học khác chúng được giải thích theo quan điểm của Toán học.

B. Theo phương pháp luận của Toán học thực tiễn là nguồn gốc của sự phát sinh, phát triển của các đối tượng Toán học.

C. Toán học không chỉ nghiên cứu các chương mục khác nhau của nó mà còn nghiên cứu Toán học với các môn học khác và liên hệ với thực tiễn.

D. Phương pháp nhận thức chủ yếu của Toán học là sử dụng các mô hình Toán: Dùng các ký hiệu ngôn ngữ Toán học để mô tả các lớp hiện tượng của hiện thực khách quan.

Câu hỏi 9: Thầy cô quan niệm mục tiêu nào trong các mục tiêu sau đây là mục tiêu cơ bản của DHTH trong môn Toán?

A. Làm cho quá trình học tập có ý nghĩa: Nhận thức của HS được đặt trong các tình huống có ý nghĩa đối với họ, HS hiểu được học tập không tách biệt với thực tiễn.

B. Phân biệt được cái cốt yếu với cái ít quan trọng hơn: làm cho GV biết nhấn mạnh cái quan trọng, biết lựa chọn các tri thức, các kỹ năng xem là quan trọng trong quá trình học tập.

C. Dạy sử dụng kiến thức trong các tình huống.

D. Lập được mối liên hệ giữa các khái niệm định lý, quy tắc đã học, từ đó HS biết cách huy động nhiều kiến thức khác nhau để giải quyết vấn đề.

Câu hỏi 10: Thầy cô cho biết khó khăn nào là khó khăn nổi bật trong thiết kế tình huống DHTH nhằm hình thành kiến thức mới?

A. Xác định mục tiêu dạy học kiến thức.

B. Xác định yêu cầu vận dụng các phương pháp dạy học tích cực.

C. Tìm tòi các tình huống thực tiễn, các tình huống phỏng thực tiễn thông qua việc trải nghiệm thực tế để có được tình huống chứa đựng các tình huống cần dạy.

D. Khi đã có các tình huống người GV cần hướng dẫn HS những tri thức cần dạy.

Câu hỏi 11: Thầy cô cho biết những khó khăn nào trong những khó khăn sau của GV trong việc tổ chức dạy học các tình huống tích hợp?

A. Xây dựng hệ thống câu hỏi để HS, các nhóm HS tương tác với các tình huống thông qua tri giác đúng đắn.

B. Hướng dẫn HS chuyển thể các tình huống thực tiễn, các tình huống lấy từ các môn học khác sang mô hình toán.

C. Quan sát nhiều tình huống khác nhau để từ đó rút ra kiến thức cần dạy thông qua khái quát nhờ sử dụng các hoạt động phân tích, so sánh, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa.

Câu hỏi 12: Thầy cô cho biết những khó khăn nào trong những khó khăn của GV trong việc tổ chức tích hợp trong dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS?

A. Do đặc thù của việc đào tạo GV Toán, Khoa học tự nhiên ở THCS của các trường Sư phạm, nên việc chuẩn bị kiến thức sâu ở tất cả các môn học trên chưa đảm bảo cho việc DHTH.

B. GV chưa có điều kiện trải nghiệm tìm tòi các tình huống thực tiễn mang tính tích hợp để dạy cho HS chiếm lĩnh kiến thức mới.

C. GV chưa có kinh nghiệm trong việc DHTH, họ chỉ mới tiếp cận với việc dạy học phát triển năng lực hiểu biết toán của PISA.

D. GV chưa khai thác sâu được vai trò của mối liên hệ phổ biến trong dạy học Toán ở trường THCS.

Câu hỏi 13: Thầy cô cho biết những khó khăn nào trong những khó khăn của HS trong việc học tập Hình học ở các lớp cuối cấp THCS theo hướng tích hợp?

A. GV chưa tạo được các tình huống mang tính nhu cầu, tạo hứng thú, gợi động cơ, kích thích tư duy, định hướng hoạt động nhằm khai thác các tình huống tích hợp để tiếp nhận kiến thức mới trong dạy học hình học.

B. Tư tưởng tích hợp chưa được quán triệt sâu sắc toàn diện trong nhà trường.

C. Chương trình SGK Hình học cuối cấp THCS nội dung DHTH còn ít.

D. Mục đích của việc học là thi chuyên cấp chưa phải là việc phát triển năng lực.

Câu hỏi 14: Thầy cô đồng ý với những khó khăn nào trong những khó khăn sau về việc tiếp cận tích hợp dạy học hình học ở các lớp cuối cấp THCS?

A. GV ít quan tâm đến lịch sử Toán học để thấy được sự đòi hỏi của thực tiễn đối với sự phát triển của Toán học, cũng như xem xét nguồn gốc của Toán học.

B. GV chưa có cơ hội khai thác các tư tưởng Triết học của việc DHTH bao gồm: tư tưởng về mối liên hệ phổ biến, mối liên hệ giữa cái chung và cái riêng và vai trò của chúng trong việc dạy học Toán.

C. GV, HS chưa nắm được mối liên hệ tương cần, nhân quả trong tâm lý học liên tưởng để huy động các kiến thức liên quan trong việc giải quyết một vấn đề.

Câu hỏi 15: Thầy cô cho ý kiến đúng sai về nhận thức các hoạt động thiết kế các tình huống dạy học hình học cuối cấp THCS theo định hướng tích hợp?

A. Nghiên cứu các kiến thức cần dạy và mô phỏng các tình huống thực tiễn làm cơ sở hình thành các kiến thức đó.

B. Nghiên cứu SGK Toán, Lý, Hóa để tìm tư tưởng chung cho việc xây dựng các tình huống DHTH.

C. Nghiên cứu tính hệ thống trong sgk Hình học để tổ chức các tri thức đã có nhằm hình thành kiến thức mới thông qua xây dựng các tình huống trong nội bộ môn Toán.

Phụ lục 2

PHIẾU KHẢO SÁT CÁC TÌNH HUỐNG DÀNH CHO HS

Các em HS thân mến!

Để giúp GV nắm bắt được khả năng dạy học hình học ở các lớp cuối cấp trường THCS theo hướng tích hợp, từ đó có thể đưa ra những giải pháp tích cực và hiệu quả trong dạy học Toán. Các em hãy suy nghĩ và trả lời các câu hỏi trong các tình huống dưới đây.

Chân thành cảm ơn sự tham gia của các em!

Tình huống 1. Xét bài toán: Cho hai đường tròn C_1 và C_2 lần lượt có tâm O_1 , O_2 , cắt nhau tại hai điểm A và B. M là điểm thuộc đường tròn C_1 , các đường thẳng MA, MB lần lượt cắt đường tròn C_2 tại các điểm A', B'. Chứng minh rằng đường thẳng MO_1 vuông góc với đường thẳng A'B'.

Một số chỉ dẫn: Nếu không trực tiếp chứng minh được MO_1 vuông góc với đường thẳng A'B' thì các em có thể tạo ra đường thẳng vuông góc với MO_1 và chứng minh đường thẳng đó song song với A'B'.

Em hãy tìm cách tạo ra đường thẳng đó?

Tình huống 2. Xét bài toán: “Cho đường $(O; R)$. Gọi I là điểm nằm trong đường tròn; đường thẳng d qua I cắt $(O; R)$ tại 2 điểm A và B. Các tiếp tuyến của đường tròn $(O; R)$ tại A và B cắt nhau tại M. Tìm tập hợp các điểm M khi đường thẳng d thay đổi luôn qua I?

Có thể sử dụng các câu định hướng sau đây?

- Các yếu tố có định trong bài toán đã cho là gì? (Yêu cầu HS chỉ ra các yếu tố có định; Đường tròn; tâm O; điểm I)
- Từ đó suy ra yếu tố có định khác? (Yêu cầu chỉ ra có định là đường thẳng OI)
- Lập liên hệ giữa điểm M thay đổi và đường thẳng có định OI?
- Chứng tỏ hình chiếu H của M lên OI có định?

Để sáng tỏ và chỉ dẫn trên đòi hỏi HS phải liên kết với các tri thức liên quan: Tri thức về 2 tam giác đồng dạng; tri thức về hệ thức lượng trong tam giác vuông để sáng tỏ $OH = \frac{R^2}{OI}$. Đến đây yêu cầu HS kết luận tập hợp điểm M thuộc đường thẳng vuông góc với OI tại H

Tình huống 3: Sử dụng kiến thức hình học để hình thành tam thức bậc 2

Có thể để HS khảo sát tình huống: “Một mảnh vườn hình chữ nhật có chiều dài và chiều rộng tương ứng là a ; b ($a; b > 0$; m), nếu tăng chiều dài, chiều rộng lên x (m). Hãy tìm diện tích của hình chữ nhật mới?

Các chỉ dẫn:

- Đưa ra biểu thức biểu thị chiều dài và chiều rộng của hình chữ nhật mới?
- Từ công thức tính diện tích hình chữ nhật, em hãy đưa ra biểu thức diện tích của hình chữ nhật mới theo a, b, x ?

Yêu cầu các nhóm thảo luận và đưa ra công thức: $S = x^2 + (a+b)x + ab$

Biểu thức về phải chính là tam thức bậc 2 đối với x với hệ số bằng 1

Trên cơ sở giải bài toán trên có thể đưa ra bài toán tổng quát:

Tình huống 4: “Một mảnh vườn hình chữ nhật có chiều dài và chiều rộng tương ứng là a ; b ($a; b > 0$; m), nếu tăng chiều rộng lên x (m), chiều dài lên kx (m) (với $k > 1$). Hãy tìm diện tích của hình chữ nhật mới?”

HS có thể giải bằng cách tương tự để có tam thức bậc 2 tổng quát:

$$S = kx^2 + (a + kb)x + ab$$

Tình huống 5: Sử dụng các kiến thức hình học để giải quyết bài toán bất đẳng thức trong Đại số.

Cho các số thực dương a, b, c với $b > c$ Chứng minh $\sqrt{a^2 + b^2} - \sqrt{a^2 + c^2} < b - c$

Định hướng tư duy cho HS:

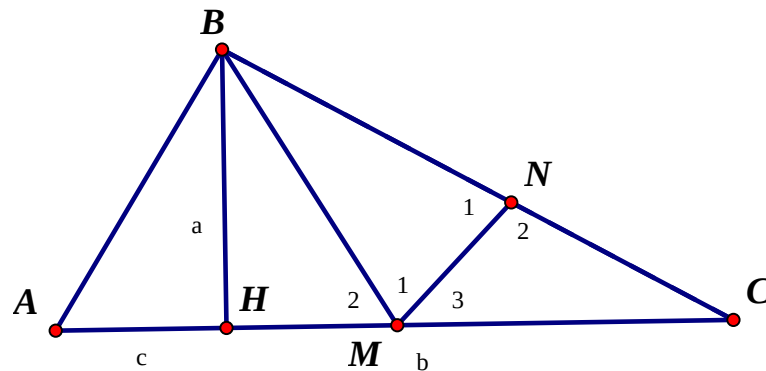
+ Từ các biểu thức $\sqrt{a^2 + b^2}$ và $\sqrt{a^2 + c^2}$ ta có thể liên hệ với định lý Pitago trong tam giác vuông.

+ $\sqrt{a^2 + b^2}$ và $\sqrt{a^2 + c^2}$ có chung giá trị a^2 nên ta dựng 2 tam giác vuông HAB và HBC có 2 cạnh góc vuông tương ứng là a, c và a, b .

+ Ta đưa về giải bài toán hình học phẳng.

Ta dựng 2 tam giác vuông HAB và HBC có 2 cạnh góc vuông tương ứng là $HB = a$, $CH = c$ và $BH = a$, $CH = b$.

Khi đó ta có $AB = \sqrt{a^2 + c^2}$ $BC = \sqrt{a^2 + b^2}$. Do $b > c$ nên $BC > AB$, $HC > AH$



Bài toán đưa về CM: $BC - AB < HC - HA$.

Trên HC, BC lần lượt lấy các điểm M, N sao cho $HM = HA$; $BN = AB$.

Ta có $AB = BM = BN$ suy ra tam giác BMN cân tại B nên $\hat{M}_1 = \hat{N}_1$.

Mặt khác $\hat{N}_1 + \hat{N}_2 = \hat{M}_1 + \hat{M}_2 + \hat{M}_3 = 180^\circ$

nên $\hat{N}_2 > \hat{M}_3 \Leftarrow BC - AB < HC - HA$ (đpcm)

Tình huống 6: Xét bài toán sau:

Tính độ dài của cuộn dây đồng. Biết bán kính thiết diện dây là $R = 0,0002\text{m}$; được cuộn vào một lõi nhựa hình trụ có bán kính thiết diện thẳng $0,025\text{m}$ và cuộn dây được cuốn m lớp, mỗi lớp có n vòng.



Bằng hệ thống chỉ dẫn và câu hỏi HS có thể tiến hành mô hình hóa và giải bài toán trong mô hình theo trình tự các bước cụ thể.

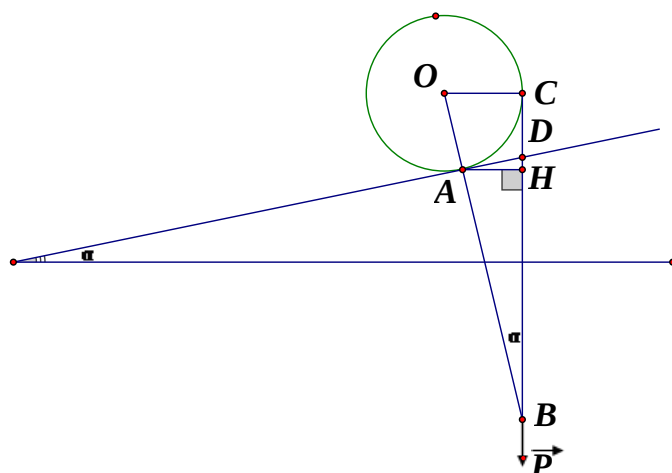
Bước 1: Xét một thiết diện thẳng chứa mỗi lớp đúng một vòng dây. Khi đó vòng dây thứ nhất có chiều dài? chiều dài của dây vòng thứ k?

Bước 2: Tính chiều dài dây của một thiết diện?

Bước 3: Tính tổng chiều dài của cuộn dây? (Yêu cầu HS đưa ra chính xác kết quả $n \cdot \sum_{k=1}^m 2\pi \cdot (0,025 + k \cdot 0,0002)$).

Tình huống 7: Xét bài toán sử dụng kiến thức liên môn Hình học với Vật lý.

Một vật hình tròn có khối lượng M được đặt trên một con dốc có góc nghiêng là α . Người ta dùng 1 đầu của sợi dây để buộc 1 vật khác rồi dùng đầu dây còn lại treo lên phần kia của vật hình tròn. Hỏi khối lượng của vật được treo phải có giá trị là bao nhiêu để vật hình tròn lăn trên dốc?



Bảng hệ thống câu hỏi chỉ dẫn hướng dẫn HS:

- Xác định tâm O của vật? điểm treo C sợi dây? điểm tiếp xúc A giữa vật và dốc, thành phần của trọng lực khối tròn làm khối tròn lăn xuống? lực kéo sợi dây F_2 làm khối tròn đi lên? Để vật lăn lên dốc thì $F_2 \cdot AH \geq F_1 \cdot R$?

Yêu cầu HS lập luận bằng kiến thức hình học như sau:

Ta có $DAH = \alpha$ và $OAH = AHB + ABH$

$\Rightarrow ABH = OAH - AHB = OAD + DAH - AHB = 90^\circ + \alpha - 90^\circ = \alpha$

$\Rightarrow OB = \frac{OC}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \alpha}$

Vì $AH \parallel OC$ (do cùng vuông góc với BC) nên ta có

$$\frac{AH}{OC} = \frac{AB}{BO} = \frac{BO - OA}{BO} = \frac{BO - R}{BO}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{BO - R}{BO} \cdot OC = \frac{\frac{R}{\sin \alpha} - R}{\frac{R}{\sin \alpha}} \cdot R = R(1 - \sin \alpha)$$

Theo (*), ta có $F_2 \cdot AH \geq F_1 \cdot R$

$$\Leftrightarrow 10m \cdot R(1 - \sin \alpha) \geq 10M \cdot \sin \alpha \cdot R$$

$$\Leftrightarrow mR(1 - \sin \alpha) \geq M \cdot \sin \alpha$$

Vậy $m \geq M \cdot \frac{\sin \alpha}{1 - \sin \alpha}$ thì hình tròn lăn trên dốc

Tình huống 8: Em hãy giải thích hiện tượng tại sao mặt sông đóng băng mà cá vẫn sống được ở nước dưới băng? Yêu cầu HS phải giải thích được bằng các kiến thức đã được học?

Phụ lục 3
KẾT QUẢ KHẢO SÁT GV

Nội dung nhóm câu hỏi	Nhóm	Câu	Phương án trả lời và tỷ lệ									
			A	%A	B	%B	C	%C	D	%D	Tổng	%
Tìm hiểu nhận thức của GV về các quan niệm DHTH nói chung và dạy học tích trong dạy học Toán trong trường THCS.	1	1	0	0%	10	18%	20	36%	25	45%	55	100%
		2	0	0%	34	62%	20	36%	1	2%	55	100%
		3	35	64%	15	27%	5	9%			55	100%
		4	48	87%	7	13%	0	0%			55	100%
		5	28	51%	16	29%	11	20%		0%	55	100%
		6	2	4%	14	25%	39	71%	0	0%	55	100%
Tìm hiểu nhận thức của GV về CSKH về DHTH	2	7	9	16%	21	38%	13	24%	12	22%	55	100%
		8	3	5%	5	9%	0	0%	47	85%	55	100%
Tìm hiểu nhận thức của GV vai trò, mục tiêu của DHTH	3	9	22	40%	16	29%	9	16%	8	15%	55	100%
Tìm hiểu những khó khăn của GV trong việc tổ chức DHTH trong môn Toán nói chung và môn Hình học nói riêng ở trường THCS	4	10	2	4%	10	18%	38	69%	5	9%	55	100%
		11	7	13%	37	67%	11	20%			55	100%
		12	1	2%	35	64%	19	35%	0	0%	55	100%
		13	36	65%	12	22%	5	9%	2	4%	55	100%
		14	44	80%	5	9%	6	11%			55	100%
		15	9	16%	34	62%	12	22%			55	100%

Phụ lục 4
KẾT QUẢ KHẢO SÁT HS

Nội dung nhóm Tình huống	Nội dung	Tình huống	Mức độ và tỷ lệ									
			M0	%M0	M1	%M1	M2	%M2	M3	%M3	TTổng	%
Đánh giá khả năng tích hợp nhiều kiến thức khác nhau ở các chương mục khác nhau trong môn Hình học.	ND 1	1	67	74%	10	11%	8	9%	5	6%	0	100%
		2	9	10%	36	40%	25	28%	20	22%	90	100%
Đánh giá khả năng TH giữa các phân môn Toán học: Sử dụng kiến thức hình học để hình thành tam thức bậc 2, giải quyết các bài toán liên quan đến bất đẳng thức	ND 2	3	5	6%	8	9%	12	13%	65	72%	90	100%
		4	6	7%	9	10%	2	2%	73	81%	90	100%
		5	10	11%	11	12%	34	38%	35	39%	90	100%
Đánh giá khả năng TH liên môn Hình học với các môn khoa học khác	ND 3	6	16	18%	18	20%	31	34%	25	28%	90	100%
		7		0%		0%		0%		0%	0	0%
Đánh giá khả năng TH các tri thức Hình học để giải quyết các bài toán thực tiễn thực tiễn	ND 4	6	2	2%	10	11%	38	42%	5	6%	55	61%
		7	1	1%	2	2%	62	69%	25	28%	90	100%
		8	1	1%	35	39%	19	21%	0	0%	55	61%

Trong đó :

- + Mức độ M0: là mức độ thấp nhất, mức độ HS hiểu đề bài song chưa tích hợp được các kiến thức để xử lý tình huống.
- + Mức độ M1: là mức độ HS hiểu đề bài bước đầu tích hợp được các kiến thức để xử lý tình huống.
- + Mức độ M2: là mức độ mà HS đã tích hợp được các kiến thức nhưng chưa giải quyết các tình huống một cách trọn vẹn.
- + Mức độ M3: là mức độ mà HS đã tích hợp được các kiến thức để giải quyết các tình huống một cách trọn vẹn.

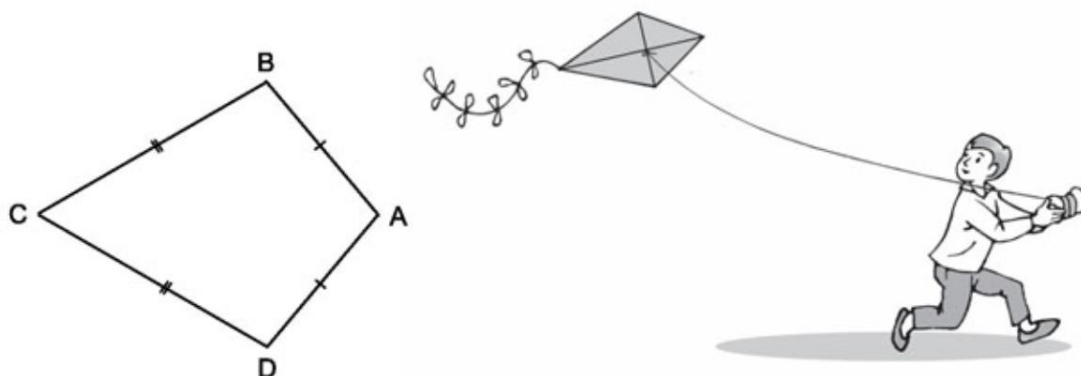
Phụ lục 5

Các bài toán gắn với thực tiễn trong SGK phần Hình học lớp 8, 9

1. Ta gọi tứ giác $ABCD$ có trên hình vẽ có $AB = AD, CB = CD$ là hình “cái diều”.

a) Chứng minh AC là đường trung trực của BD .

b) Tính B, D biết rằng $A = 100^\circ, C = 60^\circ$.



Hình 1.14

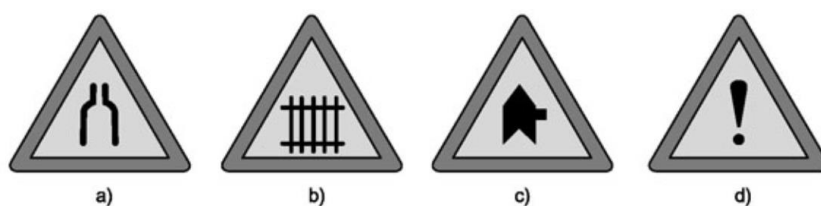
2. Trong các biển báo giao thông sau đây, biển nào có trục đối xứng?

a) Biển nguy hiểm: Đường hẹp hai bên;

b) Biển nguy hiểm: Đường giao với đường sắt có rào chắn;

c) Biển nguy hiểm: Đường ưu tiên gặp đường không ưu tiên bên phải;

c) Biển nguy hiểm khác.



Hình 1.15

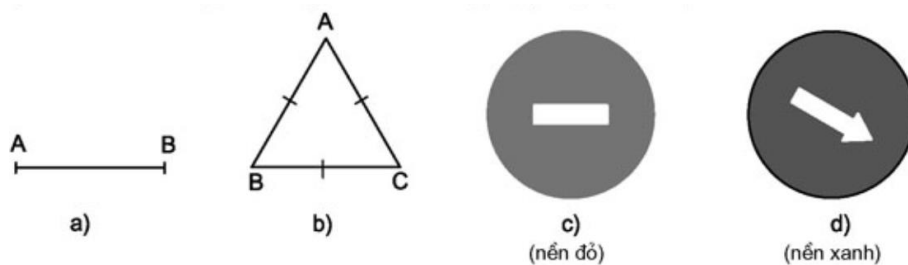
3. Trong các hình sau, hình nào có tâm đối xứng?

a) Đoạn thẳng AB

b) Tam giác đều ABC

c) Biển cấm đi ngược chiều

d) Biển chỉ hướng đi vòng tránh chướng ngại vật.

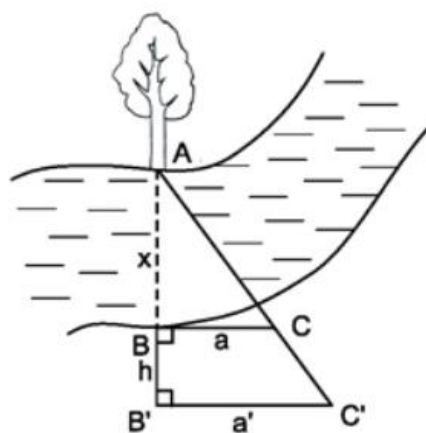


Hình 1. 16

4. Một con đường cắt một đám đất hình chữ nhật với các dữ kiện được cho trên hình. Hãy tính diện tích phần con đường $EBGF$ ($EF \parallel BG$) và diện tích phần còn lại của đám đất.

5. Có thể đo được chiều rộng của một khúc sông mà không cần phải sang bờ bên kia hay không?

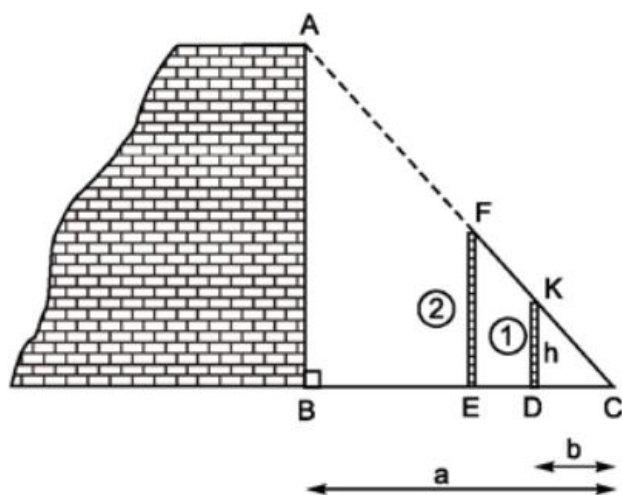
Người ta tiến hành đo đạc các yếu tố hình học cần thiết để tính chiều rộng của khúc sông mà không cần phải sang bờ bên kia. Nhìn hình vẽ đã cho, hãy mô tả những công việc cần làm và tính khoảng cách $AB = x$ theo $BC = a$; $B'C' = a'$, $BB' = h$



Hình 1.17

6. Có thể đo gián tiếp chiều cao của một bức tường khá cao bằng dụng cụ đơn giản không? Trên hình 1.18 thể hiện cách đo chiều cao AB của một bức tường bằng các dụng cụ đơn giản gồm: Hai cọc thẳng đứng (cọc 1 cố định, cọc 2 có thể di động được) và sợi dây FC . Cọc 1 có chiều cao $DK = h$ các khoảng cách $BC = a$; $BC = b$ đo được bằng thước dây thông dụng,

- Em hãy cho biết người ta tiến hành đo đạc như thế nào?
- Tính chiều cao AB theo h , a , b

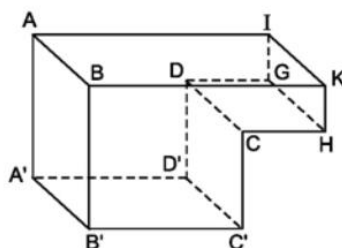


Hình 1.18

7. Bóng của một ống khói nhà máy trên mặt đất có độ dài là 36,9 m cùng thời điểm đó một thanh sắt cao 2,1 m cắm vuông góc với mặt đất có bóng dài 1,62 m. Tính chiều cao của ống khói.

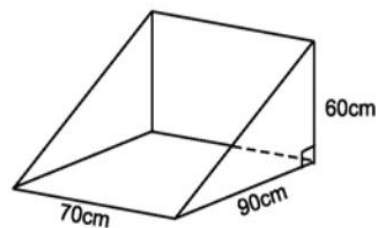
8. Thùng chứa của một xe chở hàng đông lạnh có hình dạng như hình 1.19. Một số mặt là hình chữ nhật chẳng hạn $(ABKI)$, $(DCC'D')$... quan sát hình và trả lời các câu hỏi sau:

- Những đường thẳng nào song song với mặt phẳng $(ABKI)$;
- Những đường thẳng nào vuông góc với mặt phẳng $(DCC'D')$;
- Mặt phẳng $(A'D'C'B')$ có vuông góc với mặt phẳng $(DCC'D')$ hay không?



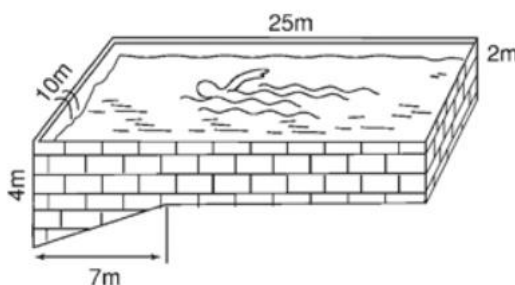
Hình 1.19

9. Thùng đựng của một máy cắt cỏ có dạng lăng trụ đứng tam giác như hình 1.20. Hãy tính dung tích của thùng?



Hình 1.20

10. Các kích thước của một bể bơi được cho trên hình 1.21 (mặt nước có dạng hình chữ nhật). Hãy tính xem bể chứa được bao nhiêu mét khối nước khi nó đầy ắp nước?



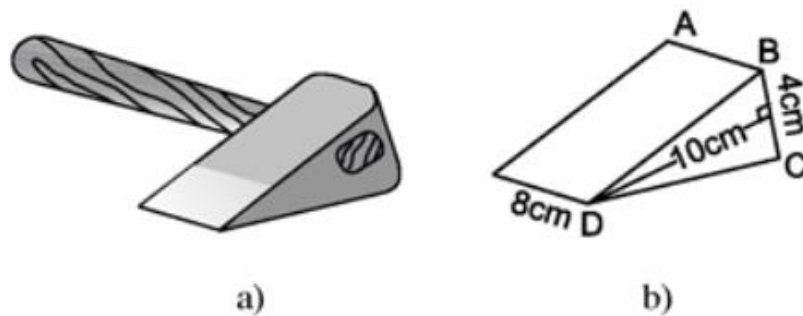
Hình 1.21

11. Hình 1.22 biểu diễn một lưới rìu bằng sắt nó có dạng một lăng trụ đứng, BDC là một tam giác cân.

a) Hãy vẽ thêm nét khuất điền thêm chữ vào các đỉnh rồi cho biết AB song song với những cạnh nào?

b) Tính thể tích lưới rìu?

c) Tính khối lượng của lưới rìu biết khối lượng riêng của sắt là $7,874 \text{ kg} / \text{dm}^3$ (Phần cán gỗ bên trong lưới rìu là không đáng kể).

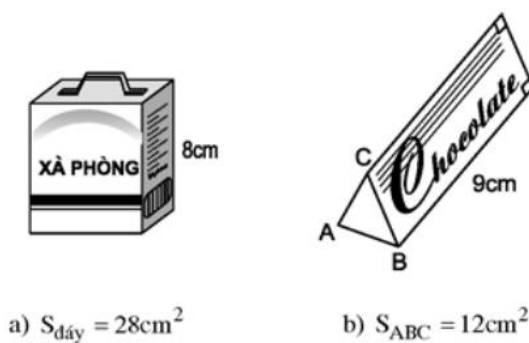


Hình 1.22

12. Tính thể tích của hộp xà phòng và hộp sô-cô-la trên hình 1.23 biết:

a) Diện tích đáy hộp Xà phòng là 28cm^2 ;

b) Diện tích tam giác ABC là 12cm^2 .

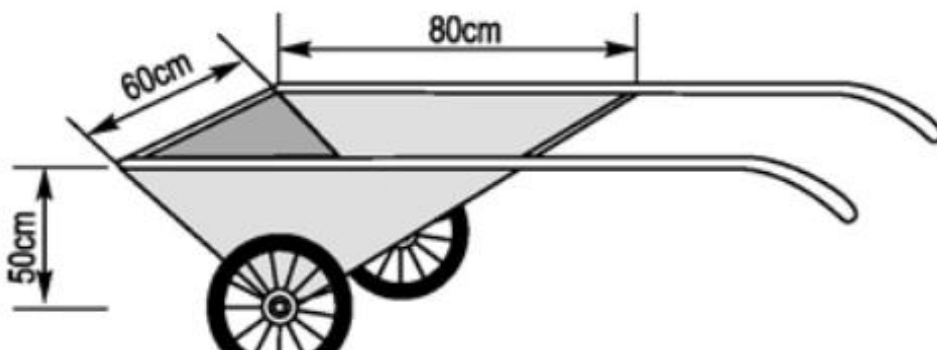


a) $S_{\text{đáy}} = 28\text{cm}^2$

b) $S_{ABC} = 12\text{cm}^2$

Hình 1.23

13. Thùng chứa của xe trên hình có dạng lăng trụ đứng tam giác, có các kích thước cho trên hình 1.24. Hỏi dung tích của thùng chứa là bao nhiêu?

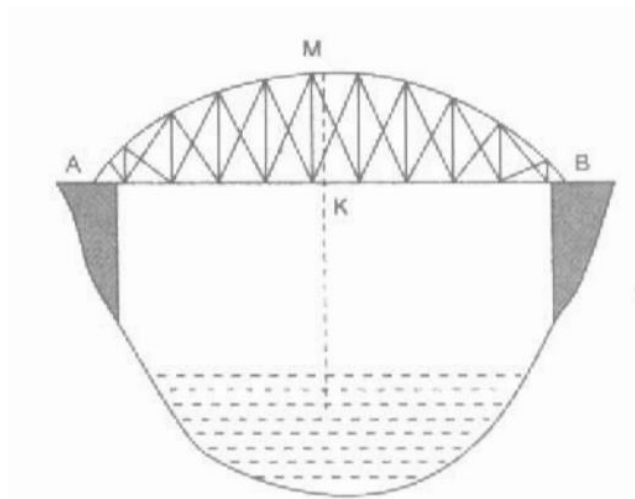


Hình 1.24

Các bài toán gắn với thực tiễn trong SGK phần Hình học lớp 9 gồm có

1. Các tia nắng mặt trời tạo với mặt đất một góc xấp xỉ bằng 34° và bóng của một tháp trên mặt đất dài 86 m. Tính chiều cao của tháp (làm tròn đến mét).

2. Một chiếc cầu được thiết kế như hình 1.25 có độ dài $AB = 40$ m chiều cao $MK = 3$ m hãy tính bán kính của đường tròn chứa cung AMB ?



Hình 1.25

3. Trên bờ sông có một ngọn hải đăng cao 40 m với khoảng cách bao nhiêu kilômét thì người quan sát trên tàu bắt đầu trông thấy ngọn đèn này. Biết rằng mắt người quan sát ở độ cao 10m so với mực nước biển và bán kính Trái Đất gần bằng 6.400 km như hình 1.26.



Hình 1.26

4. Một máy kéo nông nghiệp có hai bánh sau to hơn hai bánh trước. Khi bơm căng bánh xe sau có đường kính là 1,672 m và bánh xe trước có đường kính là 88 cm. Hỏi sau khi bánh xe sau lăn được 10 vòng thì bánh xe trước lăn được mấy vòng xem hình 1.27.



Hình 1.27

5. Một vườn có hình chữ nhật ABCD có $AB = 40$ m, $AD = 30$ m như hình 1.28. Người ta muốn buộc hai con dê ở hai góc vườn A, B có hai cách buộc:

- + Mỗi dây thừng dài 20 m;
- + Một dây thừng dài 30 m và một dây thừng dài 10 m.

Hỏi với cách buộc nào thì diện tích cỏ mà cả hai con dê có thể ăn được sẽ lớn hơn.



Hình 1.28

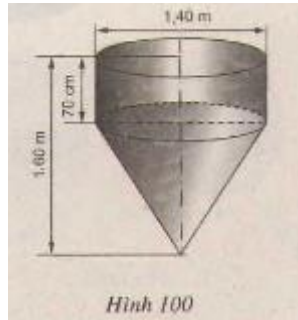
6. Một bóng đèn huỳnh quang dài 1,2 m đường kính của đường tròn đáy là 4 cm được đặt khít vào một ống giấy cứng dạng hình hộp. Tính diện tích phần giấy cứng dùng để làm một hộp (hộp hở hai đầu không tính lề và mép dán) như hình 1.29



Hình 1.29

7. Một phần dụng cụ gồm một phần có dạng trụ, phần còn lại có dạng nón. Các kích thước cho trên hình 1.30. Hãy tính:

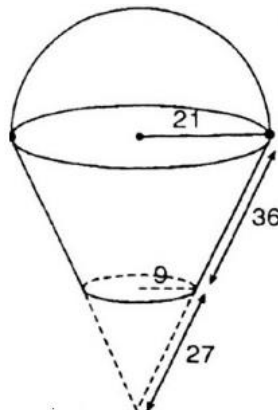
- Thể tích của dụng cụ này;
- Diện tích mặt ngoài của dụng cụ (Không tính nắp đáy)



Hình 1.30

8. Một cái xô bằng inox có dạng hình nón cụt đựng hóa chất, có các kích thước cho ở hình 1.31 (đơn vị: cm).

- Hãy tính diện tích xung quanh của xô.
- Khi xô chứa đầy hóa chất thì dung tích của nó là bao nhiêu?



Hình 1.31