

TỔ CHỨC DẠY HỌC TÌM TÒI KHÁM PHÁ CHỦ ĐỀ “ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM” - VẬT LÝ 10 VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA PHẦN MỀM TRACKER

PGS.TS. Nguyễn Văn Biên - Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
Nguyễn Văn Hòa Long - Trường THPT Lý Nhân Tông - Bắc Ninh

SUMMARY

Inquiry-based learning is the most useful method in sciences teaching. In this article, we introduce how to apply four levels of inquiry with help of tracker video analysis software in teaching topics “Motion” to develop authentic problem solving competence of students. By analysing the learning process and evaluating of learning products of students, we can recognize the effectiveness of the teaching method with help of the software Tracker in developing of student’s competency.

Keywords: *Inquiry-based learning, ict in physics education, motion, authentic problem solving.*

Ngày nhận bài: 3/6/2016; Ngày phản biện: 10/6/2016; Ngày duyệt đăng: 17/6/2016.

1. Mở đầu

Dạy học (DH) dựa trên tìm tòi khám phá khoa học là PPDH cung cấp cho HS cơ hội để trải nghiệm quá trình nghiên cứu khoa học. DH tìm tòi khám phá tạo nhiều cơ hội để phát triển năng lực ở HS. [1]

Bài báo này đề xuất cách tổ chức DH tìm tòi khám phá chủ đề “Động học chất điểm” - Vật lý 10 với sự hỗ trợ của phần mềm Tracker nhằm phát triển năng lực QGVĐ thực tiễn của HS. Năng lực QGVĐ thực tiễn là phạm vi hẹp của năng lực giải quyết vấn đề, đó là sự kết hợp linh hoạt và có tổ chức kiến thức, kĩ năng với thái độ, tình cảm, giá trị, động cơ cá nhân... nhằm đáp ứng hiệu quả một yêu cầu phức hợp trong bối cảnh nhất định. Cùng với sự phát triển của CNTT thì các phần mềm hỗ trợ dạy học xuất hiện ngày càng nhiều với các tính năng được cải tiến, đem lại hiệu quả cao và dễ sử dụng.

Phần mềm Tracker [2] được sử dụng để phân tích các video clips do HS tự quay bằng điện thoại, máy ảnh kỹ thuật số hoặc các video clips có sẵn trên mạng Internet về các tình huống chuyển động trong đời sống thực, nhờ đó giúp hỗ trợ xây dựng các HĐ học định hướng tìm tòi của HS, liên hệ kiến thức nhà trường với thực tiễn cuộc sống, giúp HS rèn luyện năng lực giải quyết các vấn đề gắn với thực tiễn.

2. Tổ chức DH tìm tòi khám phá chủ đề “Động học chất điểm”

Đề HS khai thác được các chức năng ưu việt của phần mềm TRACKER, chúng tôi xây dựng chủ đề “Động học chất điểm” thành những hoạt động tìm tòi khám phá theo các mức độ yêu cầu từ thấp đến cao theo phân loại của Banchi, R. Bell [3].

2.1. Tìm tòi giới hạn (Limited Inquiry): HS tuân thủ các hướng dẫn và chắc chắn kết quả của họ khớp với các kết quả đã được chuẩn bị của GV cấp sẵn. Ở chủ đề này chúng tôi có chuẩn bị những nhiệm vụ sau:

Nhiệm vụ 1: Khảo sát CĐT đều trong thực tế kiểm nghiệm lại các kiến thức về CĐT đều như dạng đồ thị s-t là đường thẳng, vận tốc chuyển động là hằng số. Trong nhiệm vụ này, HS được yêu cầu sử dụng phần mềm TRACKER theo các bước hướng dẫn có sẵn để khảo sát chuyển động của vật có vận tốc không đổi. Kết quả thu được là đồ thị s-t và đồ thị v-t của các chuyển động khác nhau. HS cũng thấy được độ dốc của đồ thị s-t càng lớn thì vận tốc của vật càng cao. Qua nhiệm vụ này HS cũng làm quen với cách sử dụng phần mềm để phân tích một chuyển động. Đây cũng chính là cách HS biết cách tìm tòi theo cấu trúc.

2.2. Tìm tòi theo cấu trúc (structured Inquiry): Không ấn định trước các câu trả lời. Các kết luận đều phụ thuộc vào việc tìm hiểu của HS. Tìm tòi giới hạn và tìm tòi theo cấu trúc được xem là các mức độ thấp của tìm tòi. Những nhiệm vụ tìm tòi này quan trọng bởi chúng giúp HS từng bước phát triển khả năng của mình để có thể tiến hành tìm tòi mở hơn.

Nhiệm vụ 2: Khảo sát các loại chuyển động thẳng biến đổi. Trong nhiệm vụ này mỗi nhóm HS được giao tự phân tích các phim quay chuyển động do GV chuẩn bị trước về các loại chuyển động biến đổi khác nhau, bao gồm: Chuyển động của ô tô đi chơi chuyển động tăng tốc trên đường thẳng; Viên bi được thả không vận tốc đầu trên mặt phẳng nghiêng; Người đi xe đạp điện đang bắt đầu hãm phanh giảm tốc trên đường thẳng.

Khi thực hiện nhiệm vụ này, các nhóm HS khác nhau đưa ra các kết quả khác nhau nhưng có cùng chung cấu trúc đó là đồ thị các mối quan hệ s-t; v-t và a-t của các loại chuyển động. GV phân tích để làm rõ dấu hiệu định tính của đại lượng gia tốc (là đại lượng đặc trưng cho sự biến đổi nhanh hay chậm của chuyển động) và giúp HS phân biệt gia tốc và vận tốc.

2.3. Tìm tòi theo hướng dẫn (Guided Inquiry):
Học sinh tự xác định phương pháp thực hiện và tìm kiếm câu trả lời cho câu hỏi GV đặt ra.

Nhiệm vụ 3: HS trao đổi thảo luận và đề xuất giải pháp, thực hiện giải pháp để trả lời câu hỏi GV đưa ra: Chuyển động rơi của một vật trong không khí có tính chất gì?

HS có thể sử dụng các thí nghiệm sẵn có trong phòng thí nghiệm hoặc sử dụng phần mềm TRACKER để quay trực tiếp chuyển động của các vật rơi trong không khí như: chiếc lá, viên bi sắt, chiếc cầu lông rơi trong không khí. Khi khảo sát chuyển động của các vật, HS có rút ra các kết luận:

- Sự rơi nhanh chậm của các vật phụ thuộc vào lực cản của không khí.

+ Trong trường hợp lực cản rất nhỏ so với trọng lực của vật, sự rơi trong không khí là chuyển động nhanh dần đều.

+ Trong trường hợp lực cản không khí đáng kể, chuyển động của sự rơi sẽ được phân tích làm nhiều giai đoạn, ban đầu là nhanh dần (nhưng không phải nhanh dần đều, gia tốc giảm dần), rồi đến chuyển động đều. Điều này chỉ có thể làm được khi HS sử dụng phần mềm TRACKER để phân tích.

2.4. Tìm tòi mở (Open Inquiry): GV chỉ giao chủ đề, HS phải đưa ra câu hỏi và tìm kiếm phương án, giải pháp trả lời những câu hỏi của riêng họ. Ở mức độ tìm tòi mở, HS có cơ hội rõ nhất để hoạt động như các nhà khoa học, đặt ra câu hỏi, thiết kế và tiến hành điều tra, và báo cáo kết quả của họ. Mức độ này đòi hỏi phải có lập luận khoa học nhất và nhu cầu nhận thức lớn nhất của HS. Với nhiều kinh nghiệm ở ba mức độ đầu tiên của tìm tòi, HS sẽ có thể thực hiện thành công tìm tòi mở.

Trong chuyển đề này GV giao nhiệm vụ để HS tự nghiên cứu theo nhóm ở nhà:

Nhiệm vụ 4: Hãy tìm hiểu về chuyển động trong đời sống và kĩ thuật và chuẩn bị thành báo cáo. HS tiến hành theo nhóm, tự quay các loại chuyển động trong đời sống như: chuyển động tròn của đồ chơi, chuyển động của kim đồng hồ, của cánh quạt, chuyển động của trái bóng chuyền, chuyển động của một con lắc đồng hồ...

Ứng với mỗi chuyển động, các em đều phải tìm cách trả lời câu hỏi: chuyển động này thuộc loại chuyển động gì? Quy luật s-t, v-t, a-t có dạng như

nào? Làm thế nào để quay lại chuyển động để có thể phân tích bằng phần mềm TRACKER.

Chúng tôi đã xây dựng các nhiệm vụ học tập theo 4 mức độ như trên và tổ chức thực nghiệm sư phạm với 30 HS lớp 10A0, Trường THPT Lý Nhân Tông, TP Bắc Ninh, Tỉnh Bắc Ninh. Các em là HS thuộc lớp chọn khóa A nên có khả năng nhận thức khá và ham học. Mặc dù vậy, HS trong lớp ít khi được sử dụng CNTT trong quá trình học tập.

Toàn trình TNSP được ghi hình và ghi chép diễn biến toàn bộ các tiết học. Dựa trên phân tích phim quay tiết TNSP và các phiếu học tập, các files báo cáo, các files dữ liệu TRACKER của HS, chúng tôi đánh giá hiệu quả phát triển năng lực GQVĐ thực tiễn của HS.

3. Kết quả

3.1. Thực hiện nhiệm vụ 1. Khảo sát chuyển động thẳng (CĐT) đều trong thực tế

HS có thể chưa quen với các pha tìm tòi, GQVĐ nên GV đặt câu hỏi: "Làm thí nghiệm như thế nào để khảo sát một vật CĐT đều trong thực tế".

Trong câu hỏi này HS phải khảo sát vật trong tự nhiên vượt khỏi phạm vi phòng thí nghiệm nên việc đưa ra phương án thí nghiệm sẽ gặp phải khó khăn. Lúc này, GV hỗ trợ HS đưa ra phương án thí nghiệm: "Sử dụng phần mềm Tracker phân tích video một CĐT đều trong thực tế, được quay nhờ điện thoại di động". HS đã được GV giới thiệu về phần mềm Tracker nên các em có thể biết ngay được phương án này. Sau khi nhận HD Tracker các nhóm thực hiện nhiệm vụ theo hướng dẫn của GV. Tất cả các em đều tích cực làm việc, tuy nhiên do mới làm quen nên một số nhóm còn bỡ ngỡ và gặp nhiều khó khăn trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

3.2. Nhiệm vụ 2. Nghiên cứu qui luật của CĐT biến đổi đều

Sau khi quan sát các video về các CĐT biến đổi trong thực tế. Hầu hết HS đều mô tả được quá trình chuyển động của các vật và thấy được sự biến đổi về vận tốc trong các chuyển động: có chuyển động nhanh dần, có chuyển động chậm dần. Sau gọi ý của GV, các nhóm đã có thể xác định được vận tốc của bài học: "Vậy có những dạng CĐT biến đổi nào và quy luật của chúng ra sao?". Do HS còn chưa quen với HD này nên để định hướng HD để xuất giải pháp, GV nêu câu hỏi: "Làm thế nào để tìm quy luật của các CĐT biến đổi?". HS nhóm 3 phát biểu: "Làm thí nghiệm khảo sát các CĐT biến đổi".

GV tiếp tục gợi ý: "Ta phải làm thí nghiệm như thế nào?" (Thí nghiệm nghiên cứu đối tượng nào? Sử dụng những dụng cụ đo gì? Bố trí, tiến hành thí nghiệm như thế nào? Thu thập số liệu ra sao?).

Các nhóm tập trung thảo luận và đề xuất các phương án thí nghiệm:

Sau khi nghiên cứu SGK, một số nhóm đã đề xuất được phương án thí nghiệm:

Nhóm 1: Đưa ra phương án thí nghiệm dùng bộ rung điện.

Nhóm 3: Đưa ra phương án thí nghiệm dùng đồng hồ đo thời gian hiện số

Do buổi học trước các em đã được làm quen với phần mềm Tracker nên nhóm 4 đưa ra phương án thí nghiệm với sự hỗ trợ của phần mềm Tracker.

Các nhóm thực hiện nhiệm vụ khảo sát các CĐT biến đổi với các HD Tracker GV đã thiết kế. Trong HD này GV không hướng dẫn trực tiếp HS thực hiện nhiệm vụ mà chỉ hỗ trợ khi gặp khó khăn. Hầu hết các nhóm đều rất tích cực, chủ động thực hiện nhiệm vụ.

Sau khi thu được kết quả thực nghiệm hầu như các nhóm đã biết cách phân tích kết quả thực nghiệm theo các câu hỏi GV thiết kế trong phần nhiệm vụ và rút ra kết luận về quy luật của các CĐT biến đổi.

GV nêu câu hỏi: "So sánh sự biến đổi vận tốc của 2 chuyển động trên?" Các nhóm vẫn chưa đưa ra được câu trả lời nên GV tiếp tục gợi ý "So sánh độ dốc của 2 đồ thị vận tốc của 2 chuyển động". Một HS nhóm 3 nhanh chóng đưa ra ý kiến: "Độ dốc của 2 đồ thị vận tốc trên khác nhau". GV tiếp tục: "Vậy sự biến đổi vận tốc của các chuyển động trên như thế nào". HS tiếp tục trả lời: "Sự biến đổi vận tốc của các chuyển động trên là khác nhau". Các nhóm khác cũng có ý kiến tương tự.

GV cùng HS hình thành nên khái niệm gia tốc đặc trưng cho sự biến đổi vận tốc...

Nhìn chung khi thực hiện nhiệm vụ 2, HS dần nắm bắt được phương pháp học tập tìm tòi khám phá, phần nào tự chủ trong việc tìm tòi khám phá, phần nào GV đã có thể tự lực thực hiện. Các em đã xác định được vấn đề bài học từ tình huống thực tiễn và đề xuất được các phương án thí nghiệm. Việc thực hiện giải pháp cũng đã tự lực thực hiện, GV chỉ hỗ trợ khi gặp khó khăn. Hầu hết các nhóm đều phân tích và rút ra được kết luận.

3.3. Nhiệm vụ 3. Tìm hiểu đặc điểm của chuyển động rơi tự do

Do buổi học 2 HS gần như đã quen với PPDH tìm tòi khám phá nên trong buổi 3 có thể chuyển sang một mức độ mới cao hơn là mức độ tìm tòi theo hướng dẫn.

GV gợi ý: "Như vậy khi nghiên cứu chuyển động rơi tự do ta cần nghiên cứu những đặc điểm nào?"

HS nhóm 2, 4 cùng đưa ra ý kiến: "Ta cần biết các đặc điểm về phương, chiều và tính chất chuyển động" và phát biểu vấn đề: "Đặc điểm của chuyển động rơi tự do về phương, chiều và tính chất chuyển động như thế nào?"

Cả lớp thảo luận và đều đồng ý với ý kiến này. Như vậy, các nhóm hầu như đã xác định được vấn đề bài học qua tình huống thực tiễn. Do chuyển động rơi xảy ra rất phổ biến trong cuộc sống, các em thường xuyên được quan sát nên việc đưa ra giả thuyết cũng không gặp khó khăn nhiều. Các nhóm đều đưa ra được dự đoán về đặc điểm của chuyển động rơi tự do: Phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới và tính chất là chuyển động nhanh dần. Trong giả thuyết về tính chất chuyển động rơi tự do các nhóm đều chỉ đưa ra được là chuyển động nhanh dần, sau khi có sự gợi ý của GV thì các em đã nhanh chóng đưa ra được tính chất là chuyển động nhanh dần đều.

- Đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết:

GV gợi ý: "Làm sao để biết dự đoán các em đưa ra có chính xác hay không?"

Các nhóm đều đưa ra ý kiến: "Làm thí nghiệm kiểm tra dự đoán"

Các nhóm thảo luận và đề xuất các phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết.

Qua các buổi học trước, HS đã sử dụng phần mềm Tracker khá thành thạo có thể thấy được việc sử dụng phần mềm Tracker hỗ trợ các thí nghiệm giúp việc thu thập số liệu thực nghiệm dễ dàng và nhanh chóng hơn.

Đối với nhiệm vụ thứ 3, HS đã khá quen với phương pháp học tập tìm tòi khám phá. Việc thực hiện nhiệm vụ tích cực và chủ động hơn rất nhiều. Đôi khi mới cần đến sự hỗ trợ từ GV. Khi GV đưa ra tình huống, các em cũng nhanh chóng phát hiện và xác định được vấn đề bài học. Tất cả các nhóm đều thiết kế được các phương án thí nghiệm, có những nhóm đề xuất được nhiều phương án. Mặt khác, các em đã biết DG và lựa chọn phương án tối ưu. Việc thực hiện giải pháp hầu như ít mắc lỗi hơn và sự trợ giúp của GV là rất ít. Các nhóm đều phân tích được kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận về đặc điểm của chuyển động rơi tự do.

Nói chung, ở mức độ tìm tòi theo hướng dẫn, các em gần như đã tự chủ trong quá trình tìm tòi khám phá, và đã quen với phương pháp học tập tìm tòi khám phá.

3.4. Nhiệm vụ 4. Nghiên cứu quy luật của dạng chuyển động trong thực tiễn

Trong các buổi học trước, hầu hết các em đã thực hiện khá tốt các nhiệm vụ tìm tòi ở các mức độ tìm tòi khác nhau, do đó có thể chuyển sang mức độ tìm tòi cao nhất là tìm tòi mở.

GV đưa ra chủ đề tìm tòi khám phá, chủ đề liên hệ với thực tế cuộc sống: Khảo sát các loại chuyển động trong tự nhiên. Sau đó, giao nhiệm vụ cho các

(Xem tiếp trang 131)

kênh hiện nay nhưng vẫn đảm bảo được công việc cũng như mục tiêu phát triển kinh tế, chính trị của đất nước. Việc đánh giá, phân loại viên chức, xây dựng đề án vị trí việc làm đã được nhà trường thực hiện nhằm đáp ứng yêu cầu chung của xã hội và mục tiêu phát triển nhà trường. Nhà trường đang từng bước thực hiện nghiêm túc rà soát, sắp xếp, bố trí hợp lý về cơ cấu và nhân sự đảm bảo đúng các quy định, thông tư, văn bản hướng dẫn của các cơ quan chức năng. Tinh giản biên chế, bố trí lại việc làm là một cơ hội song cũng là điều kiện bắt buộc để mỗi GV phải tăng cường đầu tư cho chuyên môn, đẩy nhanh quá trình tự học tập và bồi dưỡng, rèn luyện bản thân đáp ứng yêu cầu chung của GD&ĐT. Bên cạnh đó, nhà trường cần xây dựng lộ trình giai đoạn 2016-2021, đồng thời đảm bảo nguyên tắc công khai nhằm hạn chế tối đa những tác động xấu ảnh hưởng đến hoạt động của nhà trường, tác động đến tư tưởng, tâm lý làm việc của công chức, viên chức trong tập thể sư phạm; dự báo được nhu cầu về nhân sự, biên chế, ngân sách trong giai đoạn tới.

4. Kết luận

Đây là những yếu tố cấu thành nhân cách cũng như một số biện pháp nhằm góp phần phát triển

toàn diện nhân cách, năng lực của người GV trong trường Cao đẳng, Đại học. Đảng và Nhà nước ta xác định "cùng với khoa học và công nghệ, giáo dục là quốc sách hàng đầu", đã và đang có những chính sách đãi ngộ đối với đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức trong ngành giáo dục. Để xứng đáng với vị trí, vai trò và hoàn thành xuất sắc sứ mệnh "trồng người" hết sức thiêng liêng, cao quý, mỗi GV phải là "tấm gương đạo đức tự học và sáng tạo".

Tài liệu tham khảo

1. Hồ Chí Minh. *Toàn tập*. NXB Chính trị quốc gia
2. Nguyễn Quang Uẩn (2008). *Tâm lý học đại cương*. NXB Giáo dục
3. Bộ GD&ĐT (2012). *Đổi mới nâng cao chất lượng đào tạo đáp ứng yêu cầu xã hội*. Tọa đàm khoa học đổi mới nâng cao chất lượng đào tạo. HN 2012.
4. Thủ tướng Chính phủ (2012). *Chiến lược phát triển giáo dục 2011-2020*. QĐ số 711/QĐ-TTg tháng 6/2012.
5. V.A. Slacionin. *Sự phạm giáo dục - Tiếng gọi của thế kỷ XXI*. Tham luận Hội thảo quốc tế", ngày 16-17 tháng 9 năm 2010 tại Moskva.

TỔ CHỨC DẠY HỌC TÌM TÒI KHÁM PHÁ... (tiếp theo trang 102)

nhóm đề xuất một vấn đề nghiên cứu liên quan đến chủ đề. Các nhóm tích cực thảo luận, tìm hiểu chủ đề và đưa ra những vấn đề nghiên cứu. Sau khi có sự hỗ trợ của GV các nhóm đã hoàn thiện và đề xuất được vấn đề nghiên cứu:

Nhóm 5: Khảo sát tìm quy luật chuyển động ném ngang (quả bóng ném ngang).

Nhóm 4: Khảo sát tìm quy luật chuyển động ném xiên (quả bóng ném xiên).

Nhóm 2: Khảo sát tìm quy luật chuyển động tròn của một điểm trên bộ đồ chơi cầu cá đang quay ổn định.

Tất cả các nhóm đều nhận thức được nhiệm vụ đặt ra, đã có sự chuẩn bị lên kế hoạch và phân công nhiệm vụ trong nhóm. Do các chuyển động trên đều xảy ra trong không gian rộng, khó quan sát nên việc sử dụng các thí nghiệm truyền thống gặp nhiều khó khăn. Tất cả các nhóm đều chọn ngay phương án thí nghiệm tối ưu là sử dụng phần mềm Tracker hỗ trợ thí nghiệm khảo sát các chuyển động cong. Hầu hết các nhóm đều đã quen thuộc với các thao tác trên phần mềm Tracker thu thập và xử lý số liệu nên hầu như không cần trợ giúp của GV. Các nhóm đều có thể tự suy luận, phân tích kết quả thực nghiệm và rút ra kết luận. Các nhóm thực hiện nhiệm vụ rất nhanh và hoàn thành nhiệm vụ trong thời gian ngắn nhất.

Như vậy, trong buổi học thứ 4 và mức độ tìm tòi

cũng ở mức cao nhất các em đã hoàn thành khá tốt nhiệm vụ tìm tòi. Các em có thể tự đề xuất được vấn đề nghiên cứu sau khi có sự định hướng từ GV. Sau khi đã đề xuất được vấn đề nghiên cứu, GV chuẩn bị các Hò Tracker hỗ trợ HĐ tìm tòi của HS. Các công việc còn lại các nhóm tự lực thực hiện. Hầu hết tất cả các nhóm đều thực hiện nhiệm vụ khá thành thạo. Các nhóm hoàn thành nhiệm vụ trước thời gian dự kiến.

4. Kết luận

Thông qua các tiến trình DH tìm tòi khám phá theo trình tự tăng dần các mức độ tìm tòi thì mức độ năng lực QGVĐ thực tiễn của HS cũng tăng theo. Việc vận dụng PPĐH tìm tòi khám phá với sự hỗ trợ của phần mềm Tracker có thể giúp bồi dưỡng và phát triển năng lực QGVĐ thực tiễn của HS.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ GD và ĐT (2014). Tài liệu tập huấn dạy học và kiểm tra, đánh giá kết quả học tập theo hướng phát triển năng lực HS môn vật lý THPT. Hà Nội.
2. Douglas Brown (2016). Tracker Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education: <http://physlets.org/tracker/>
3. Banchi H., Bell R. (2008). The Many Levels of Inquiry. Science and Children, 46(2), pp. 26-29.