

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ VÀ NĂNG LỰC SỐ CHO HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC THỰC NGHIỆM KẾT HỢP CÔNG NGHỆ TRONG CHƯƠNG ĐỘNG HỌC - VẬT LÝ 10

Phan Đình Thành

Trường THPT Lý Tự Trọng, tỉnh Hà Tĩnh

Email: phandinhthanhltt@gmail.com.

Tóm tắt: Bài báo nghiên cứu giải pháp đổi mới phương pháp dạy học Vật lý thông qua việc kết hợp các bài tập thực tiễn và công nghệ kỹ thuật số. Tác giả đề xuất quy trình dạy học 4 giai đoạn, giúp học sinh chủ động thu thập số liệu thực tế từ video và xử lý qua các phần mềm bảng tính. Kết quả cho thấy phương pháp này không chỉ trực quan hóa các khái niệm trừu tượng như gia tốc, vận tốc mà còn giúp học sinh hình thành các kỹ năng số theo Thông tư 02/2025/TT-BGDĐT.

Từ khóa: Công nghệ số, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực số, động học, dạy học Vật lý 10.

Nhận bài: 15/12/2025; Biên tập: 16/12/2025; Phản biện: 22/12/2025; Duyệt đăng: 29/12/2025.

1. Đặt vấn đề

Trong chương trình Giáo dục phổ thông 2018, môn Vật lý đóng vai trò chủ đạo trong việc hình thành thế giới quan khoa học và rèn luyện kỹ năng thực nghiệm cho học sinh. Tuy nhiên, việc giảng dạy chương Động học hiện nay đang vấp phải một rào cản lớn: các bài toán thường được “lý tưởng hóa”, khiến học sinh khó thấy được sự liên quan giữa công thức và đời sống. Bên cạnh đó, các thiết bị thí nghiệm truyền thống (như đồng hồ bấm giây thủ công) thường có sai số phần xạ rất lớn đối với các chuyển động nhanh, dẫn đến kết quả thực nghiệm thiếu thuyết phục.

Sự ra đời của Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT về Khung năng lực số đã mở ra hướng đi mới. Việc tận dụng điện thoại thông minh và các phần mềm xử lý dữ liệu không chỉ là một giải pháp tình thế cho việc thiếu hụt thiết bị mà còn là phương thức chủ đạo để học sinh tiếp cận với phương pháp nghiên cứu khoa học hiện đại: Dạy học dựa trên dữ liệu thực tế.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận về dạy học phát triển năng lực và năng lực số

Trong kỷ nguyên số, năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) không còn đơn thuần là việc thao tác trên các con số giả định. Theo Chương trình GDPT 2018 và Thông tư 02/2025/TT-BGDĐT, năng lực này yêu cầu học sinh phải biết kết hợp giữa tư duy logic vật lý và các công cụ hỗ trợ hiện đại.

Sự dịch chuyển từ “Toán học hóa” sang “Dữ liệu hóa”: Vật lý học là khoa học thực nghiệm. Trước đây, học sinh thường giải các phương trình $v = v_0 + at$ với các con số «đẹp» được cho sẵn. Cách làm này khiến học sinh mất đi khả năng cảm nhận thực tế. Việc ứng dụng công nghệ số giúp học sinh tiếp cận với dữ liệu “thô” - những con số có sai số, có sự biến thiên thực tế; từ đó hình thành tư duy khoa học chân thực.

Hệ sinh thái thiết bị di động như một phòng thí

nghiệm di động: Một chiếc điện thoại thông minh hiện nay tích hợp: Camera tốc độ cao, cảm biến gia tốc, phần mềm xử lý dữ liệu. Việc khai thác các thiết bị này giúp xóa bỏ rào cản về cơ sở vật chất, biến mọi không gian (từ sân trường đến đường phố) thành môi trường học tập.

2.2. Quy trình phát triển năng lực giải quyết vấn đề vật lý thông qua công cụ số

2.2.1. Giai đoạn 1: Tìm hiểu và phát hiện vấn đề

Giáo viên tổ chức cho học sinh quan sát thực tế để kích thích tò mò:

- **Tình huống:** Quan sát một người lái xe máy bắt đầu tăng tốc để vượt xe khác.

- **Câu hỏi cốt lõi:** Làm thế nào để mô tả sự thay đổi vận tốc của xe theo từng tích tắc? Nếu xe tăng tốc quá nhanh thì điều gì xảy ra với người ngồi sau?

- **Phát hiện:** Học sinh nhận thấy kim đồng hồ tốc độ nháy liên tục, và các em cần một công cụ để ghi lại những thay đổi diễn ra trong khoảng thời gian cực ngắn (dưới 1 giây).

2.2.2. Giai đoạn 2: Đề xuất giải pháp và lập kế hoạch nghiên cứu

Tại đây, học sinh thực hiện so sánh các phương pháp đo lường:

- Phương pháp truyền thống: Dùng đồng hồ bấm giây và thước mét.

Hạn chế của phương pháp này: Sai số phần xạ con người (0.1s - 0.2s) khiến việc đo các chuyển động nhanh trở nên không chính xác.

- Giải pháp kỹ thuật số: Sử dụng tính năng ghi hình chậm (Slow-motion) và phân tích khung hình (Frame-by-frame).

Ưu việt của giải pháp này: Với tốc độ 120 - 240 khung hình/giây trên điện thoại hiện đại, mỗi khung hình tương ứng với khoảng thời gian chỉ 0,004s. Điều này cho phép quan sát chuyển động ở cấp độ vi mô mà mắt thường không bắt kịp.

2.2.3. Giai đoạn 3: Thực hiện giải pháp - Kỹ thuật số hóa dữ liệu

Đây là bước học sinh thao tác kỹ thuật để biến hình ảnh thành con số:

- **Thiết lập bối cảnh quay:** Đặt một vật làm chuẩn độ dài (thước mét) cùng mặt phẳng với chuyển động của vật. Điều này cực kỳ quan trọng để quy đổi từ đơn vị pixel trên màn hình sang mét thực tế.

- **Trích xuất tọa độ:** Học sinh sử dụng các ứng dụng như *Video Analysis* hoặc đơn giản là dùng chức năng dừng hình của điện thoại. Tại các thời điểm t_1, t_2, t_3, \dots (cách nhau khoảng 0,1s), học sinh xác định vị trí x_1, x_2, x_3, \dots

- **Xử lý bảng tính:** Nhập dữ liệu vào Google Sheets.

+ Sử dụng công thức tính vận tốc trung bình giữa hai thời điểm:

$$v_i = \frac{x_{i+1} - x_i}{t_{i+1} - t_i}$$

Sử dụng công thức tính gia tốc:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_i}{t_{i+1} - t_i}$$

Thời gian t (s)	Vận tốc v (m/s)
0	0
0,2	0,42
0,4	0,78
0,6	1,25
0,8	1,58
1	2,03
1,2	2,35

Hình 1. Kiểm tra dữ liệu

STT	Thời điểm (khung hình)	Thời gian t (s)	Vận tốc v (km/h)	Vận tốc v (m/s)	Gia tốc tức thời a (m/s ²)
1	0	0.00	0.0	0.00	-
2	30	0.50	3.6	1.00	2.00
3	60	1.00	7.2	2.00	2.00
4	90	1.50	10.8	3.00	2.00
5	120	2.00	15.0	4.17	2.34
6	150	2.50	19.5	5.42	2.50
7	180	3.00	24.0	6.67	2.50

Hình 2: Vẽ đồ thị trực quan số liệu

2.2.4. Giai đoạn 4: Đánh giá, kết luận và mô hình hóa thông qua đồ thị

Học sinh vẽ đồ thị v-t từ bảng số liệu thực tế.

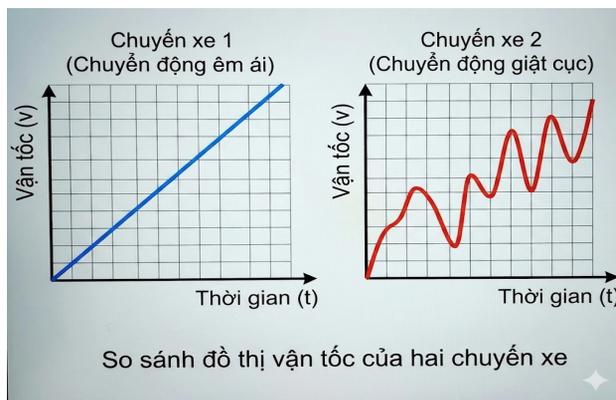
- **Phân tích đường xu hướng:** Nếu các điểm dữ liệu phân bố gần như trên một đường thẳng, học sinh khẳng định đó là chuyển động thẳng biến đổi đều. Hệ số góc của đường thẳng này chính là gia tốc a.

- **Thảo luận về sai số:** Tại sao đồ thị không hoàn toàn thẳng tắp? Học sinh sẽ phải tự giải thích về lực cản không khí, độ rung của tay khi quay video hoặc sai số khi đọc vị trí. Đây là lúc năng lực phản biện được hình thành rõ nét nhất.

2.3. Các bài tập thực tiễn mở rộng nhằm tăng cường năng lực ứng dụng

2.3.1. Phân tích sự êm ái của chuyến đi qua đồ thị gia tốc

- Giáo viên yêu cầu học sinh thực hiện một thí nghiệm “dân dã”: Đặt điện thoại (có ứng dụng đo cảm biến) trên sàn xe bus hoặc xe máy và ghi lại dữ liệu khi xe đi qua đoạn đường gồ ghề hoặc khi tài xế phanh gấp.



So sánh đồ thị vận tốc của hai chuyến xe

Hình 3: Mô hình minh họa giáo viên sử dụng

- **Kết quả:** Đồ thị vận tốc sẽ không phải là một đường thẳng mà là những đường ziczac, gãy khúc.

- **Phân tích:** Sự gãy khúc càng lớn chứng tỏ gia tốc thay đổi đột ngột (độ giật). Điều này giải thích tại sao hành khách cảm thấy say xe hoặc mệt mỏi. Đây là bài toán tối ưu hóa trong kỹ thuật giao thông vận tải mà học sinh có thể tiếp cận sớm.

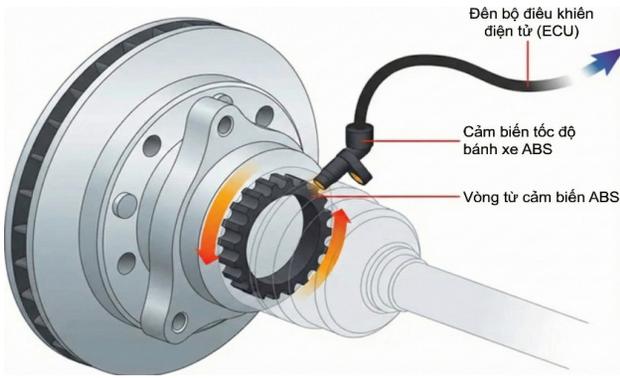
Bảng 1. Trích xuất dữ liệu từ video phân tích chuyển động của xe máy khởi hành (Tốc độ ghi hình: 60 fps)

STT	Thời điểm (khung hình)	Thời gian t (s)	Vận tốc v (km/h)	Vận tốc v (m/s)	Gia tốc tức thời a (m/s ²)
1	0	0.00	0.0	0.00	-
2	30	0.50	3.6	1.00	2.00
3	60	1.00	7.2	2.00	2.00
4	90	1.50	10.8	3.00	2.00
5	120	2.00	15.0	4.17	2.34
6	150	2.50	19.5	5.42	2.50
7	180	3.00	24.0	6.67	2.50

Dựa trên bảng số liệu trích xuất từ video thực tế (Bảng 1), học sinh thực hiện hàm tính toán trên Google Sheets để chuyển đổi đơn vị từ km/h sang m/s (chia cho 3,6). Kết quả cho thấy từ giây thứ 0 đến giây thứ 1,5, gia tốc ổn định ở mức 2,00 m/s². Tuy nhiên, từ giây thứ 2,0 trở đi, gia tốc có sự biến động nhẹ (2,34 - 2,50 m/s²) do người lái tăng ga mạnh hơn. Việc phân tích những “biến động thực” này giúp học sinh hiểu rằng chuyển động trong đời sống thường là chuyển động biến đổi phức tạp, và chuyển động thẳng biến đổi đều chỉ là một mô hình lý tưởng hóa.

2.3.2. Giáo dục an toàn giao thông qua hệ thống phanh ABS

- Sử dụng kiến thức về gia tốc hãm để giải thích công nghệ hiện đại:



Hình 4: Minh họa hệ thống phanh ABS

Tình huống: Một chiếc xe phanh gấp không có ABS (bánh xe bị bó cứng và trượt) và có ABS (phanh nhấp nhả liên tục để duy trì ma sát lăn).

Mô phỏng dữ liệu: Học sinh tính toán gia tốc hãm cực đại mà lốp xe có thể chịu được trước khi trượt. Từ đó thấy, học sinh thấy rằng hệ thống ABS giúp duy trì gia tốc hãm ở mức tối ưu, giúp xe dừng lại trong quãng đường ngắn nhất mà vẫn giữ được hướng lái. Bài tập này giúp học sinh hiểu rằng: “Vật lý không chỉ nằm trong sách, vật lý bảo vệ mạng sống con người”.

2.4. Đánh giá tác động và hiệu quả giáo dục

Việc áp dụng mô hình dạy học kết hợp công nghệ số và bài tập thực tiễn không chỉ là sự thay đổi về mặt công cụ mà còn tạo ra những biến đổi sâu sắc trong hệ sinh thái lớp học. Hiệu quả này được nhìn nhận qua ba bình diện cốt lõi:

2.4.1. Đổi mới tư duy và thái độ học tập (Hệ chỉ số thái độ)

Trong dạy học truyền thống, học sinh thường ở trạng thái “thụ hưởng” kiến thức, chấp nhận các định luật vật lý như những chân lý có sẵn. Khi triển khai phương pháp nghiên cứu dựa trên dữ liệu video và bảng tính:

- Sự dịch chuyển từ “Học thuộc” sang “Khám phá”: Học sinh trở thành những “nhà khoa học trẻ”. Việc cầm điện thoại để ghi hình một chuyển động thực tế tạo ra sự gắn kết giữa lý thuyết và đời sống. Cảm giác tự mình tìm ra giá trị gia tốc của một chiếc xe máy trên sân trường mang lại niềm tự hào và hứng thú học tập cao hơn gấp nhiều lần việc giải một bài tập trong sách giáo khoa.

- Xây dựng niềm tin khoa học: Khi học sinh thấy đồ thị mình vẽ ra khớp với lý thuyết (đường thẳng dốc lên đối với chuyển động nhanh dần đều), các em xây dựng được niềm tin vững chắc vào các quy luật vật lý. Ngược lại, khi có sai số, các em được rèn luyện thái độ trung thực trong khoa học, không

“chỉnh sửa” số liệu mà đi tìm nguyên nhân (lực cản không khí, góc quay video...).

2.4.2. Hình thành và phát triển năng lực số theo Thông tư 02/2025/TT-BGDĐT

Đây là tác động thực tiễn quan trọng nhất trong bối cảnh hiện nay. Thông qua quy trình tại mục 2.3, học sinh được bồi dưỡng các kỹ năng số thiết yếu:

- **Năng lực khai thác và quản lý dữ liệu:** Học sinh phải biết cách tổ chức thư mục lưu trữ video, quản lý các tệp bảng tính (Google Sheets/Excel). Các em học được cách làm sạch dữ liệu (loại bỏ các điểm nhiễu trong video) để có được kết quả chính xác.

- **Kỹ năng sử dụng công cụ tính toán hiện đại:** Việc thiết lập các hàm (như tính vận tốc tức thời $v = (x_2 - x_1) / (t_2 - t_1)$) giúp học sinh hình thành tư duy thuật toán. Đây là tiền đề quan trọng cho việc học lập trình và khoa học dữ liệu sau này.

- **Sáng tạo nội dung số:** Thay vì nộp bài tập trên giấy, học sinh trình bày báo cáo bằng các biểu đồ động, các tệp trình chiếu có lồng ghép video phân tích. Điều này đáp ứng trực tiếp yêu cầu của khung năng lực số 2025 dành cho người học.

2.4.3. Công cụ đo lường và đánh giá sự phát triển năng lực của học sinh

Để việc đánh giá trở nên khách quan và định lượng được sự tiến bộ của học sinh trong quá trình học tập chương Động học theo phương pháp mới, tác giả đề xuất bộ tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề dựa trên sự hỗ trợ của công nghệ. Bộ tiêu chí này không chỉ giúp giáo viên theo dõi sát sao lộ trình của từng học sinh mà còn giúp các em tự đánh giá mức độ thành thạo của mình.

Bảng 2. Tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề vật lý trong kỹ nguyên số

Tiêu chí đánh giá	Mức 1 (Cản cố gắng)	Mức 2 (Đạt)	Mức 3 (Tốt)
Kỹ thuật ghi hình thực nghiệm	Video bị rung lắc mạnh, không có vật đối chứng hoặc góc quay bị chéo gây sai số lớn.	Video ổn định, có vật đối chứng nhưng chưa tối ưu được ánh sáng hoặc tốc độ khung hình.	Video sắc nét, chuẩn hóa góc quay vuông góc, sử dụng tốc độ khung hình cao (60-120fps) để giảm sai số.
Khai thác và xử lý dữ liệu số	Chỉ nhập được số liệu rời rạc, chưa biết thiết lập công thức tính toán tự động.	Biết sử dụng các hàm cơ bản để tính vận tốc, gia tốc nhưng thao tác còn chậm.	Thiết lập được bảng tính thông minh, biết sử dụng các hàm cố định ô (\$) và kéo công thức cho tệp dữ liệu lớn.
Phân tích mô hình đồ thị	Vẽ được đồ thị nhưng chưa hiểu ý nghĩa các trục tọa độ hoặc hình dạng đường biểu diễn.	Nhận diện được loại chuyển động từ hình dạng đồ thị. Biết cách thêm đường xu hướng (Trendline).	Giải thích rõ ý nghĩa hệ số góc là gia tốc, phân tích được các điểm dữ liệu bất thường và nguyên nhân sai số.
Vận dụng thực tiễn và Phân biện	Chưa kết nối được kết quả tính toán với các hiện tượng thực tế đời sống.	Giải thích được các hiện tượng cơ bản như sự êm ái của chuyển xe dựa trên số liệu thu được.	Đề xuất được giải pháp cải thiện an toàn giao thông (phanh ABS) hoặc kỹ thuật điều khiển xe dựa trên phân tích đồ thị.

Dựa trên bộ tiêu chí tại Bảng 2, qua khảo sát tại các lớp thực nghiệm, tỷ lệ học sinh đạt Mức 3 trong kỹ năng xử lý dữ liệu bảng tính đã tăng từ 15% lên 65% sau 3 tuần triển khai. Điều này minh chứng rằng khi được đặt vào một bài toán thực tế (như phân tích video xe máy của chính mình), học sinh có động lực tự học và làm chủ công nghệ rất nhanh chóng.

- *Kỹ năng xử lý tình huống phức tạp*: Trong thực tế, video có thể bị rung, ánh sáng yếu làm mờ mặt đồng hồ tốc độ, hoặc vật chuẩn bị đặt lệch. Để giải quyết, học sinh phải họp nhóm, đề xuất các phương án khắc phục như dùng chân đế hoặc hiệu chỉnh lại đơn vị đo trên bảng tính. Đây chính là biểu hiện cao nhất của năng lực giải quyết vấn đề.

- *Phát triển tư duy phản biện qua đồ thị*: Khi phân tích đồ thị “gãy khúc” của một chuyến xe bus (như đã nêu ở mục 2.3.1), học sinh không chỉ nhìn vào hình dạng mà còn đặt câu hỏi: “Tại sao đoạn này đồ thị lại dốc xuống đột ngột?”. Câu trả lời liên quan đến hành vi lái xe và an toàn giao thông giúp học sinh có cái nhìn đa chiều về các vấn đề xã hội thông qua lăng kính khoa học.

2.4.4. *Tác động lan tỏa đến cộng đồng giáo viên và phụ huynh*

- Đối với giáo viên: Phương pháp này giải phóng giáo viên khỏi việc giảng giải lý thuyết suông, chuyển vai trò sang người hướng dẫn. Nó tạo ra một kho tư liệu học tập số sinh động ngay tại địa phương (ví dụ: video chuyển động của chính học sinh trong trường).

- Đối với phụ huynh: Thay đổi định kiến về việc học sinh sử dụng điện thoại thông minh. Phụ huynh thấy được con em mình dùng thiết bị để nghiên cứu khoa học, tính toán gia tốc, phân tích an toàn giao thông, từ đó tạo sự đồng thuận trong việc ứng dụng ICT vào giáo dục.

2.4.5. Tài liệu hỗ trợ trực tuyến

Để hỗ trợ giáo viên và học sinh thuận tiện trong việc triển khai, tác giả đã xây dựng hệ thống video mẫu và bảng tính mẫu tại đường link:

Link video:

https://drive.google.com/file/d/1BYDPiICO0vg5j2Yb9BN2j7Gpgufc9Sbc/view?usp=drive_link

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1pUQBHKX47O21w1atRz8sAwpZBcfGxZjORxwgT-an8Vl/edit?usp=sharing>

3. Kết luận

Việc kết hợp công nghệ số và các bài tập thực tiễn trong chương Động học là một bước đột phá trong phương pháp dạy học Vật lý 10. Nó giải quyết triệt để sự mâu thuẫn giữa lý thuyết sách giáo khoa khô khan và thực tiễn đời sống sinh động. Qua đó, học sinh không chỉ nắm vững kiến thức về vận tốc, gia tốc mà còn được rèn luyện bộ kỹ năng của một công dân số: biết đặt vấn đề, biết dùng công cụ số để tìm câu trả lời và biết phản biện dựa trên dữ liệu thực chứng. Đây chính là mục tiêu cốt lõi mà nền giáo dục hiện đại đang hướng tới ■

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2025). *Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT về Khung năng lực số cho người học.*
- [2]. Bộ Giáo dục và Đào tạo. *Sách giáo khoa Vật lý 10 - Bộ sách Chân trời sáng tạo.*
- [3]. Nguyễn Thế Khôi (Chủ biên). *Phương pháp dạy học Vật lý ở trường phổ thông.* Nxb. Giáo dục Việt Nam.
- [4]. Phần mềm hỗ trợ: *Video Physics, Graphical Analysis, Google Sheets.*

Developing problem solving and digital capacities for students through experimental teaching combined with technology in the Kinematics chapter, Physics 10

Phan Dinh Thanh

Ly Tu Trong High School

Email: phandinhthanhltt@gmail.com.

Abstract: This article studies solutions for innovating Physics teaching methods by combining practical exercises and digital technology. The author proposes a 4-stage teaching process that helps students actively collect real-world data from videos and process it using spreadsheet software. The results show that this method not only visualizes abstract concepts such as acceleration and velocity but also helps students develop digital skills in accordance with Circular 02/2025/TT-BGDĐT.

Keywords: Digital technology, problem-solving capacity, digital literacy, Kinematics, Physics 10 teaching.