



Bài báo nghiên cứu

TÍCH HỢP LỊCH SỬ VẬT LÝ NGUYÊN TỬ VÀ HẠT NHÂN TRONG GIẢNG DẠY

*Huỳnh Thị Yến Nhi, Nguyễn Thị Thu Hương, Lê Anh Đức**

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

**Tác giả liên hệ: Lê Anh Đức – Email: ducla@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 05-12-2025; Ngày nhận bài sửa: 10-01-2026; Ngày nhận đăng: 16-01-2026

TÓM TẮT

Các kiến thức về “Vật lý hạt nhân và phóng xạ” và “Vật lý lượng tử” – Chương trình Vật lý lớp 12, đề cập đến photon và các hạt vi mô bên trong nguyên tử, mang tính trừu tượng cao. Tuy nhiên, chương trình hiện hành không có các thí nghiệm để minh họa hay kiểm nghiệm các kiến thức này. Bài báo này đề xuất cách tiếp cận một số kiến thức thuộc các mạch nội dung trên qua việc tích hợp lịch sử vật lý vào kế hoạch bài dạy. Phương pháp nghiên cứu gồm: nghiên cứu tổng quan lịch sử vật lý nguyên tử và hạt nhân cho đến năm 1945; tổng hợp, chọn lọc những câu chuyện và thí nghiệm tiêu biểu; từ đó thiết kế các hoạt động học tập phù hợp. Việc tích hợp các câu chuyện lịch sử và quá trình khám phá khoa học vào bài học được kỳ vọng giúp học sinh nâng cao hứng thú và có thể phát triển các thành phần năng lực vật lý như nhận thức, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý.

Từ khóa: lịch sử vật lý; tích hợp lịch sử; vật lý hạt nhân và phóng xạ; năng lực vật lý

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018 hiện nay, việc dạy học không chỉ dừng lại ở việc truyền đạt kiến thức mà cần bồi dưỡng những năng lực, phẩm chất của học sinh. Đối với môn vật lý, học sinh cần được bồi dưỡng những năng lực vật lý, gồm những năng lực thành phần như nhận thức vật lý, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý và vận dụng kiến thức kỹ năng đã học. Vật lý thường được gọi là môn khoa học thực nghiệm, tuy nhiên bên cạnh việc thực hiện thí nghiệm, học sinh cũng phải tìm hiểu kiến thức khoa học được hình thành bằng cách nào, tìm hiểu cách làm việc của các nhà khoa học để tìm ra được những tri thức mới, định luật mới. Không chỉ là vô tình ngồi dưới gốc cây đọc sách như Newton, quan sát quả táo rơi rồi tìm ra định luật vạn vật hấp dẫn hay như Galileo thả các vật rơi xuống tháp nghiêng Pisa rồi xác nhận các vật nặng nhẹ rơi nhanh như nhau (Hawking, 1998).

Cite this article as: Huynh, T. Y. N., Nguyen, T. T. H., & Le, A. D. (2026). Integrating the history of atomic and nuclear Physics into teaching. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 23(SI1), 537-547. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.SI1.5418\(2026\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.SI1.5418(2026))

Chương trình phổ thông môn Vật lí năm 2018 xác định quan điểm “chú trọng bản chất, ý nghĩa vật lí của các đối tượng, đề cao tính thực tiễn, tránh khuynh hướng thiên về giáo dục hàn lâm, tạo điều kiện để giáo viên giúp học sinh phát triển tư duy khoa học và khơi gợi hứng thú học tập” (Ministry of Education and Training of Vietnam, 2018). Chương trình Vật lí 12 có đề cập đến những nội dung như sau: Hiệu ứng quang điện và năng lượng của photon; Lưỡng tính sóng hạt (Chuyên đề 12.3); Cấu trúc hạt nhân, Độ hụt khối và năng lượng liên kết hạt nhân; Sự phóng xạ và chu kì bán rã... Đây chính là phần vật lí hiện đại, mang tính trừu tượng cao, thiếu các thí nghiệm thật minh họa khiến giáo viên và học sinh gặp nhiều khó khăn trong việc bồi dưỡng các thành phần năng lực nhận thức vật lí, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí cũng như nâng cao hứng thú học tập cho học sinh.

Việc tích hợp lịch sử khám phá tri thức khoa học trong các bài học vật lí có thể mang lại nhiều thay đổi tích cực đối với hiệu quả học tập. Có nhiều nghiên cứu quốc tế khẳng định điều này. Việc tích hợp lịch sử khoa học vào giáo dục chính quy có nhiều ý nghĩa, giúp học sinh hiểu rõ bản chất khoa học và nâng cao năng lực khoa học của học sinh (Holton, 2003). Ở Mỹ, có thể kể đến Bộ Tiêu chuẩn Khoa học Thế hệ Mới – Next Generation Science Standards (NGSS) nhấn mạnh lịch sử khoa học như công cụ minh họa quá trình sáng tạo khoa học (Kraus, 2022). Tại Trung Quốc, chương trình Vật lí 2021 và Khoa học giáo dục bắt buộc 2022 cũng gia tăng yêu cầu lồng ghép lịch sử khoa học, coi đó là phương tiện hữu hiệu để phát triển năng lực cốt lõi (Xie et al., 2025). Nghiên cứu của Garik và cộng sự (2015) cho rằng: Việc lồng ghép lịch sử khoa học giúp sinh viên hiểu sâu hơn về sự hình thành các khái niệm vật lí, tăng cường sự tự tin và khả năng vận dụng lịch sử vật lí trong giảng dạy. Công trình của tác giả Shi (2015), cho thấy cách tiếp cận sử dụng lịch sử khoa học có thể giúp học sinh hiểu sâu hơn bản chất của khoa học, nhận thức được mối quan hệ giữa logic của khoa học với lịch sử phát triển của khoa học. Tác giả kết luận rằng việc đưa lịch sử vật lí vào giảng dạy vật lí không chỉ tăng cường hiểu biết khái niệm mà còn khơi dậy hứng thú, tư duy phản biện và nhận thức về quá trình tiến hóa của tri thức khoa học.

Trong bài báo này, chúng tôi sẽ phân tích các nội dung “Vật lí hạt nhân và phóng xạ” trong Chương trình Vật lí 2018; sau đó tổng hợp tài liệu và chọn lọc các câu chuyện lịch sử vật lí, cùng các thí nghiệm tiêu biểu tương ứng và cuối cùng minh họa một thiết kế hoạt động học tập cho bài “*Cấu trúc hạt nhân*” có tích hợp lịch sử vật lí nhằm bồi dưỡng các thành phần năng lực vật lí của học sinh.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Trong công trình này, chúng tôi phân tích yêu cầu cần đạt của nội dung “Vật lí hạt nhân và phóng xạ” trong Chương trình môn Vật lí, rồi sau đó sử dụng các phương pháp sau:

- **Phương pháp tổng quan tài liệu** từ các sách khoa học, bài báo khoa học và câu chuyện lịch sử vật lí liên quan đến nội dung “Vật lí hạt nhân và phóng xạ” nhằm khai thác và chọn

lọc các tài liệu phù hợp cho việc tích hợp lịch sử vật lý vào dạy học. Quy trình tổng quan tài liệu gồm các bước:

1. Xác định từ khóa và tiêu chí chọn lọc tài liệu (tập trung vào các từ khoá lịch sử về nội dung muốn tìm kiếm).
2. Tìm kiếm trên các cơ sở dữ liệu khoa học (Scopus, Google Scholar, sách...).
3. Lọc tài liệu theo tiêu chí: loại bỏ trùng lặp, chọn nghiên cứu liên quan trực tiếp đến lịch sử vật lý.
4. Phân tích tài liệu và tổng hợp thành các câu chuyện lịch sử vật lý theo chu trình phát triển khoa học.

• **Phương pháp dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề (PH&GQVĐ)** để xây dựng các tiến trình dạy học có tích hợp các câu chuyện lịch sử vật lý nhằm bồi dưỡng năng lực vật lý của học sinh.

2.2. Phân tích nội dung “Vật lý hạt nhân và phóng xạ” trong chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lý

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 môn Vật lý, các kiến thức Vật lý nguyên tử và hạt nhân thuộc mạch nội dung “Vật lý hạt nhân và phóng xạ” và chuyên đề “Vật lý lượng tử” thuộc chương trình Vật lý lớp 12. Qua việc học tập những nội dung này, học sinh có thể tiếp cận về vật lý hiện đại và các công nghệ tiên tiến như năng lượng hạt nhân, ứng dụng của phóng xạ, hay các ứng dụng của hiện tượng quang điện, quang phổ... Tuy nhiên, việc học tập hay nghiên cứu những nội dung này không hề dễ dàng vì chúng mang tính trừu tượng cao, vượt ngoài kinh nghiệm trực quan của học sinh và cả giáo viên. Nhiều khái niệm như sóng *de Broglie*, hạt nhân nguyên tử hay phóng xạ không thể quan sát trực tiếp bằng mắt thường và cũng không có thí nghiệm minh họa (ở Việt Nam và nhiều nước khác trên thế giới).

Nội dung “Cấu trúc hạt nhân” (Ministry of Education and Training of Vietnam, 2018) có các yêu cầu cần đạt là:

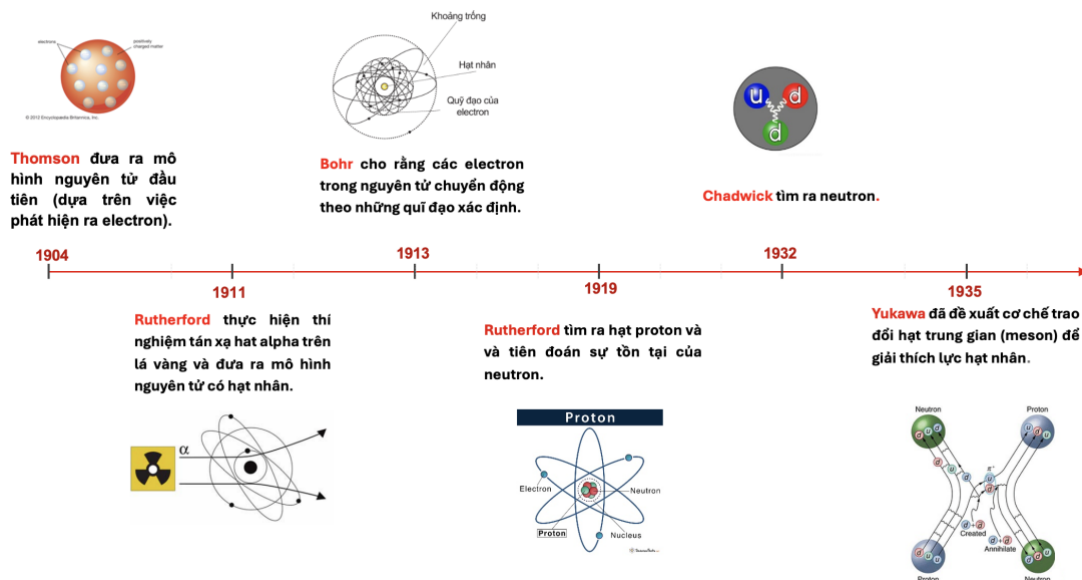
- Rút ra được sự tồn tại và đánh giá được kích thước của hạt nhân từ phân tích kết quả thí nghiệm tán xạ hạt α ;
- Biểu diễn được kí hiệu hạt nhân của nguyên tử bằng số nucleon và số proton;
- Mô tả được mô hình đơn giản của nguyên tử gồm proton, neutron và electron.

Theo chúng tôi, các yêu cầu về năng lực mà học sinh cần đạt được khi học các kiến thức phần này chỉ ở mức thấp nhất: biểu diễn được, mô tả được, nhận biết được, nêu được và có thể là vận dụng công thức để giải các bài tập định lượng. Nhằm đáp ứng những yêu cầu cần đạt này, các sách giáo khoa đã trình bày thí nghiệm tán xạ hạt alpha lên lá vàng của Rutherford, tuy nhiên các thí nghiệm tìm ra proton, neutron và lý thuyết về lực hạt nhân thì không được đề cập đến vì vượt ngoài yêu cầu cần đạt và ảnh hưởng đến thời lượng của sách giáo khoa. Chúng tôi cho rằng học sinh cần phải hiểu được tiến trình xây dựng các kiến thức trên của các nhà khoa học diễn ra như thế nào. Trong điều kiện không có các thiết bị thí nghiệm để minh họa hay kiểm nghiệm kiến thức khoa học, việc sử dụng các hình ảnh trực

quan và các câu chuyện lịch sử tiến trình hình thành các kiến thức khoa học sẽ có thể giải quyết được vấn đề này.

2.3. Lịch sử khám phá hạt nhân nguyên tử, proton, neutron và lực hạt nhân

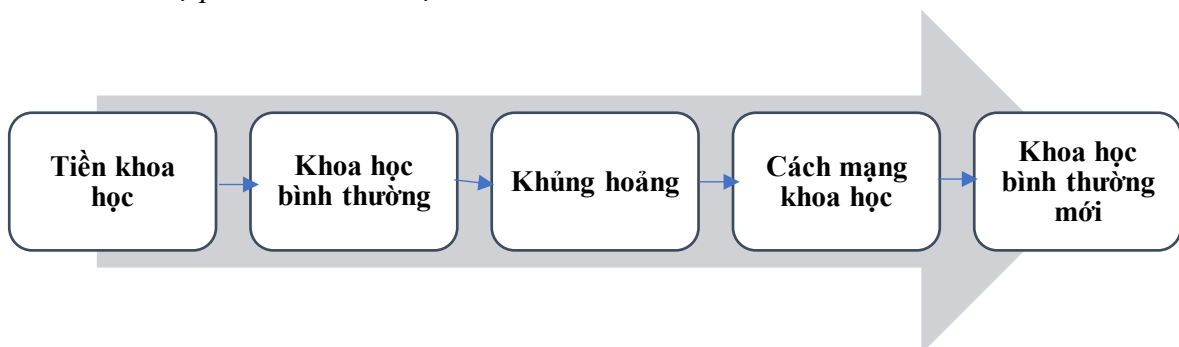
Trong nội dung bài báo này, chúng tôi bắt đầu từ câu chuyện lịch sử vật lí từ lúc Rutherford với thí nghiệm tán xạ hạt alpha trên lá vàng (1909-1911); sau đó sẽ là Bohr với các tiên đề về trạng thái dừng của nguyên tử (1913); Rutherford tìm ra hạt proton (1919), Chadwick phát hiện ra hạt neutron (1932) và cuối cùng là Yukawa đề xuất lực hạt nhân (1935) (Hình 1). Phiên bản đầy đủ hơn, lịch sử vật lí nguyên tử và hạt nhân (từ khi tìm ra electron cho đến năm 1945) sẽ được đính kèm qua đường link sau: Lịch sử vật lí nguyên tử và hạt nhân trước năm 1945, có thể làm tài liệu tham khảo cho các giáo viên để có thể thiết kế bài học sinh động hơn, nâng cao hứng thú và bồi dưỡng năng lực vật lí của học sinh.



Hình 1. Tóm tắt lịch sử tìm ra hạt nhân nguyên tử, proton, neutron và lực hạt nhân

Các câu chuyện lịch sử vật lí nguyên tử và hạt nhân được trình bày theo tiến trình phát triển khoa học của Kuhn (1970).

2.3.1. Trình tự phát triển khoa học



Hình 2. Trình tự phát triển khoa học của Thomas Kuhn (Kuhn, 1970)

(Kuhn, 1970) cho rằng khoa học *phát triển theo diễn biến của cuộc cách mạng khoa học* (Hình 2), gồm 5 giai đoạn chính:

- Tiên khoa học (Pre-science): chưa có một mô hình chung; nhiều lý thuyết rời rạc, tranh luận.
- Khoa học bình thường (Normal Science): cộng đồng chấp nhận một mô hình khoa học.
- Khủng hoảng (Crisis): các hiện tượng “dị thường” (anomalies) xuất hiện, dữ liệu thực tế không còn phù hợp với lý thuyết cũ, mâu thuẫn khoa học.
- Cách mạng khoa học (Scientific Revolution): một mô hình khoa học mới ra đời, thay thế mô hình khoa học cũ.
- Khoa học bình thường mới (New normal science): giai đoạn sau cách mạng khoa học, khi mô hình mới trở thành nền tảng chung cho nghiên cứu; khoa học tiếp tục phát triển.

Vậy mô hình khoa học mới sẽ được xây dựng dựa trên mô hình hiện tại khi có sự mâu thuẫn giữa mô hình hiện tại với kiến thức, lý thuyết hay kết quả thí nghiệm.

2.3.2. Tóm tắt lịch sử khám phá hạt nhân nguyên tử, proton, neutron và lực hạt nhân

Năm 1904, sau khi phát hiện ra các electron trong tia âm cực, Thomson đề xuất mô hình nguyên tử có electron: các electron sắp xếp trên vòng tròn hoặc nhiều vòng đồng tâm trong “đám điện tích dương” (Thomson, 1904). Sau này, mô hình được minh họa như chiếc “bánh bông lan” (Plum Pudding Model), trong đó, điện tích dương được phân bố đều trong một khối cầu và các electron được “nhúng bên trong” như những quả nho khô rải rác trong một chiếc bánh bông lan.

Mô hình trên bị bác bỏ sau khi Ernest Rutherford thực hiện thí nghiệm tán xạ alpha trên lá vàng năm 1909. Nếu mô hình nguyên tử của Thomson đúng, việc trộn lẫn điện tích dương và electron khiến nguyên tử vàng đối với các hạt alpha bắn tới với tốc độ cao chẳng khác gì một lớp đệm mềm. Do đó, tất cả các hạt alpha đều phải xuyên qua lá vàng nhưng kết quả cho thấy một số ít hạt alpha bị lệch góc nhỏ và có một tỉ lệ rất nhỏ các hạt alpha bị lệch góc lớn hơn 90° hay thậm chí là bật ngược trở lại (Rutherford, 1911). Rutherford đã mô tả sự bật ngược bất thường trên như sau: “*Nó gần như không thể tin được, như thể bạn bắn một quả đạn pháo vào một mảnh giấy và nó bật ngược trở lại về phía bạn*”. Năm 1911, Rutherford đưa ra “mô hình hành tinh nguyên tử” cho rằng nguyên tử có cấu tạo rỗng, toàn bộ điện tích dương của nguyên tử và phần lớn khối lượng của nó tập trung trong một hạt nhân nhỏ ở trung tâm và các electron sẽ chuyển động tròn xung quanh hạt nhân, giống như những hành tinh quay xung quanh Mặt Trời (Rutherford, 1911; Kragh, 2021; Yock, 2021).

Theo lý thuyết điện từ Maxwell, khi electron chuyển động theo quỹ đạo khép kín quanh hạt nhân, electron sẽ phát xạ mất dần năng lượng và cuối cùng rơi vào hạt nhân, nguyên tử sẽ biến mất (Dirac, 1938). Thực tế là nguyên tử vẫn tồn tại bền vững. Đồng thời, với lý thuyết này, nguyên tử phải phát ra quang phổ liên tục, mâu thuẫn với các quan sát thực tế về quang phổ vạch của nguyên tử trước đó. Liệu rằng, mô hình nguyên tử Rutherford chưa thật sự hoàn chỉnh hay lý thuyết điện từ Maxwell đã không còn đúng khi nghiên cứu về thế giới vi mô? Để giải quyết mâu thuẫn của mô hình nguyên tử của Rutherford và thuyết điện động

lực học cổ điển, Bohr (1913) đã giả thuyết rằng các electron trong nguyên tử chuyển động trên từng quỹ đạo có bán kính xác định và không bức xạ hay hấp thụ năng lượng, đây cũng chính là nội dung tiên đề 1, mô hình nguyên tử Bohr, năm 1913 (Bohr, 1913).

Sau khi khám phá hạt nhân nguyên tử, từ năm 1917 đến 1919, trong chuỗi thí nghiệm bắn phá hạt nhân bằng hạt alpha tại Đại học Manchester, Ernest Rutherford đã phát hiện ra sự tồn tại của hạt sơ cấp đầu tiên trong hạt nhân là proton, bằng việc quan sát các lóe sáng bất thường trên màn huỳnh quang qua phản ứng hạt nhân đầu tiên giữa hạt alpha và Nitrogen (Rutherford, 1919). Các hạt mới sinh ra từ phản ứng này có quãng đường đi dài hơn các hạt alpha mà Rutherford sử dụng trong thí nghiệm và có tính chất giống với hydrogen. Rutherford khẳng định proton chính là hạt nhân của nguyên tử hydrogen, đồng thời là thành phần cơ bản cấu tạo nên mọi hạt nhân nguyên tử. Năm 1919, ông công bố phát hiện này và đặt tên “proton” (từ gốc Hi Lạp “proto” – nghĩa là đầu tiên). Sau đó, các thực nghiệm tiếp nối càng củng cố cho sự tồn tại và đặc tính cơ bản của proton, với khối lượng xấp xỉ $1,67 \times 10^{-27}$ kg. Việc xác định proton là hạt mang điện tích dương trong hạt nhân đã mở ra thêm hướng nghiên cứu về cấu trúc hạt nhân, đồng thời cũng đặt ra nghi vấn: ngoài proton, liệu trong hạt nhân còn tồn tại một hạt sơ cấp nào khác để lí giải đầy đủ khối lượng và tính ổn định của nó?

Sau khi phát hiện proton, Rutherford nhận thấy chỉ riêng loại hạt này thì chưa thể giải thích sự khác biệt giữa khối lượng và số hiệu nguyên tử (điện tích) cũng như cơ chế gắn kết bền vững trong hạt nhân. Năm 1920, ông lần đầu tiên đề xuất sự tồn tại của một hạt trung hòa điện có khối lượng xấp xỉ proton là neutron để giải quyết những bất đồng đó (Rutherford, 1920). Tuy nhiên, đến năm 1932, Chadwick (1932) mới tìm ra được neutron, qua các thí nghiệm bắn phá beryllium bằng hạt alpha và phát hiện loại hạt bí ẩn – sản phẩm của phản ứng. Các hạt này có khả năng đâm xuyên mạnh, không bị lệch trong điện trường hay từ trường (trung hòa điện) và có khối lượng gần bằng proton (Chadwick, 1932; Oliphant, 1982). Phát hiện này không chỉ khẳng định neutron là một hạt sơ cấp của hạt nhân mà còn đặt nền móng vững chắc cho vật lí hạt nhân hiện đại, mở ra hướng nghiên cứu sâu hơn về cấu trúc và phản ứng hạt nhân.

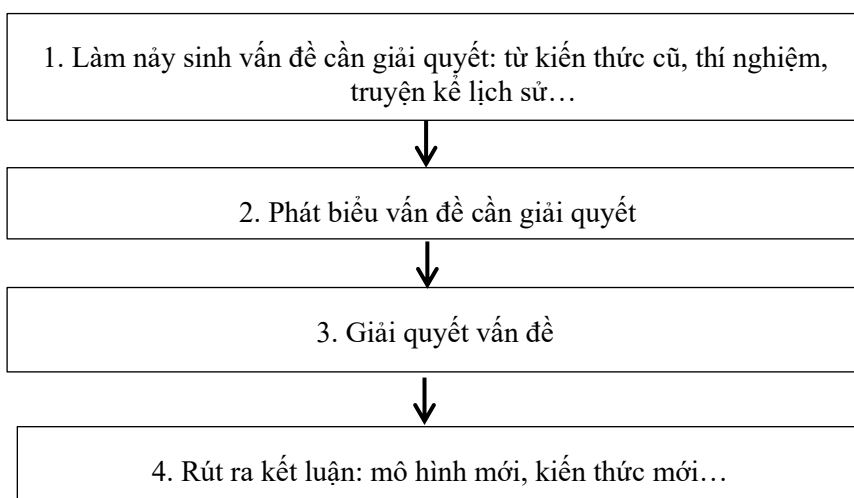
Sau khi khám phá proton và neutron, con người đã có một hình ảnh rõ ràng hơn về thành phần cấu tạo hạt nhân. Tuy nhiên, việc hạt nhân tồn tại bền vững lại đặt ra một nghịch lí lớn: các proton cùng mang điện tích dương, nằm trong một không gian cực nhỏ (cỡ 10^{-15} m), lẽ ra phải đẩy nhau rất mạnh theo lực Coulomb; trong khi neutron lại trung hòa điện, không tạo ra tương tác tĩnh điện nào. Vậy đâu là cơ chế gắn kết giúp các nucleon (proton và neutron) liên kết thành hạt nhân ổn định? Câu hỏi này dẫn đến sự ra đời của khái niệm lực hạt nhân, một loại lực mới, mạnh hơn rất nhiều so với lực Coulomb và lực hấp dẫn, nhưng lại chỉ có phạm vi tác dụng rất nhỏ, bên trong hạt nhân. Yukawa (1935) đã đề xuất cơ chế trao đổi hạt trung gian (meson) để giải thích lực hạt nhân, mở ra mô hình lượng tử đầu tiên về tương tác mạnh (Brown, 1986). Từ đây, proton và neutron không chỉ được xem như hai

viên gạch xây dựng nên hạt nhân, mà còn là những hạt chịu tác động của một loại lực cơ bản mới, là lực hạt nhân. Lí thuyết này làm nền tảng cho toàn bộ vật lí hạt nhân hiện đại.

2.4. Thiết kế hoạt động học tập bài “Cấu trúc hạt nhân” tích hợp lịch sử vật lí theo kiểu dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề

2.4.1. Dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề

Dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề (PH & GQVĐ) là kiểu dạy học sinh thói quen tìm tòi GQVĐ theo cách của các nhà khoa học, không những tạo nhu cầu, hứng thú học tập, giúp học sinh chiếm lĩnh được kiến thức.



Hình 3. Sơ đồ rút gọn của tiến trình xây dựng kiến thức theo kiểu dạy học PH&GQVĐ

Kiến thức vật lí mới được dẫn dắt từ tình huống xuất phát, có thể dựa trên kiến thức cũ, kinh nghiệm thực tiễn, thí nghiệm, bài tập, hoặc truyện kể lịch sử. Tuy nhiên, một số kiến thức trong chương trình (như định luật vạn vật hấp dẫn, định luật Coulomb, hiện tượng phóng xạ, cấu trúc hạt nhân...) không thể được xây dựng hoàn toàn theo con đường lí thuyết hay thực nghiệm, do học sinh còn thiếu cơ sở để suy luận hoặc hình thành giả thuyết. Trong những trường hợp này, việc khai thác quá trình hình thành kiến thức trong lịch sử nghiên cứu vật lí sẽ giúp học sinh tiếp cận được bản chất vấn đề, từ đó tiếp nhận kiến thức mới một cách tự nhiên, học được cách đặt câu hỏi, kiểm chứng giả thuyết và rút ra kết luận dựa trên bằng chứng, góp phần hình thành ở học sinh năng lực tự học và vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Le, 2022).

Chúng tôi dựa vào tiến trình xây dựng kiến thức theo kiểu dạy học PH&GQVĐ (Hình 3) để xây dựng kế hoạch bài học “Cấu trúc hạt nhân”, với các hoạt động học tập khám phá lịch sử tìm ra hạt nhân nguyên tử, proton, neutron và lực hạt nhân.

2.4.2. Thiết kế tiến trình xây dựng kiến thức “Cấu trúc hạt nhân”

Bài học “**Cấu trúc hạt nhân**” được tổ chức với các hoạt động học tập theo lịch sử khám phá về các thành phần hạt nhân (sau khi Rutherford đưa ra mô hình hành tinh nguyên tử).

Tiền khoa học: trước năm 1909, cấu trúc nguyên tử chưa có mô hình thống nhất, Thomson đề xuất mô hình “bánh bông lan”, trong đó điện tích dương và electron phân bố xen kẽ.

Khoa học bình thường: năm 1909, Rutherford đã chứng minh sự tồn tại của hạt nhân nguyên tử qua thí nghiệm tán xạ hạt alpha trên lá vàng và đề xuất mô hình hành tinh nguyên tử. Nguyên tử có hạt nhân nhỏ, mang điện tích dương ở trung tâm và các electron sẽ chuyển động tròn xung quanh hạt nhân.

• **Vấn đề – Khủng hoảng**

Hạt nhân mang điện dương, electron mang điện âm, tại sao electron không bị hút vào bên trong hạt nhân? Nếu hạt nhân chỉ là khối mang điện dương, làm sao giải thích được khối lượng khác nhau của cùng một nguyên tố (ví dụ hai đồng vị của một nguyên tố là hạt deuterium và hydrogen có cùng điện tích nhưng khác nhau về khối lượng)?

• **Phát biểu vấn đề:**

- Tại sao electron trong nguyên tử không bị hút vào bên trong hạt nhân?
- Hạt nhân có thể được cấu tạo từ những thành phần nào khác? Chúng có đặc điểm gì?

• **Giải quyết vấn đề – Cách mạng khoa học**

Giáo viên yêu cầu học sinh tìm kiếm các tài liệu từ: internet, bài báo khoa học; sách khoa học và các tài liệu khác. Việc tìm kiếm tài liệu trên internet bắt đầu bằng việc thu hẹp chủ đề cần tìm hiểu thành một vài thuật ngữ chính (có thể là một từ, hai từ hoặc cụm từ). Ví dụ: khắc phục hạn chế mô hình nguyên tử Rutherford, mô hình nguyên tử Bohr; lịch sử tìm ra proton; giả thuyết về hạt neutron; lực hạt nhân... Trong hoạt động này, giáo viên phải định hướng để học sinh có thể tìm kiếm, lựa chọn và sử dụng các tài liệu phù hợp.

Giáo viên có thể thu hẹp dần phạm vi, mức độ phải tìm tòi giải quyết của học sinh bằng cách cung cấp cho học sinh các bản tin khoa học (Hình 4):

- Đọc “Bản tin khoa học 1917-1919” về công bố của Rutherford về proton và thảo luận.
- Đọc bản tin khoa học của Chadwick (1932) về phát hiện neutron và thảo luận.



Hình 4. Bản tin khoa học về phát hiện proton và neutron

Nhiệm vụ của học sinh: tìm kiếm và chọn lọc các tài liệu về lịch sử vật lý để trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao electron không bị hút vào bên trong hạt nhân?
- Ai là người đã tìm ra hạt proton (hoặc neutron) của hạt nhân?
- Họ đã thực hiện thí nghiệm như thế nào để tìm ra được hạt proton (hoặc neutron)?
- Kết quả của thí nghiệm như thế nào?
- Kết luận của thí nghiệm là gì?

Một cách khác: Giáo viên có thể cung cấp các tài liệu lịch sử đã được chọn lọc, điều chỉnh và biên tập lại (ví dụ: các đoạn trích từ bài báo gốc của Bohr, Rutherford, Chadwick... được diễn giải lại) để học sinh phân tích.

- **Rút ra kết luận → Khoa học bình thường mới**

- Bohr cho rằng các electron trong nguyên tử chuyển động trên từng quỹ đạo có bán kính xác định và không bức xạ hay hấp thụ năng lượng, do đó chúng không bị hút vào bên trong hạt nhân.

- Thành phần cấu trúc hạt nhân gồm hai loại hạt là proton và neutron. Sau này người ta gọi chung là nucleon.

- Proton (kí hiệu p), có khối lượng $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg, điện tích là $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C và hạt neutron (kí hiệu n) có khối lượng $m_n = 1,67493 \cdot 10^{-27}$ kg, trung hoà điện.

- Kí hiệu hạt nhân nguyên tử: A_ZX

2.4.3. Thảo luận

Qua việc thực hiện các nhiệm vụ này học sinh có thể được bồi dưỡng các kĩ năng của năng lực vật lý như:

- Tìm được từ khoá, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa.

- So sánh, lựa chọn, phân loại, phân tích được các quá trình vật lý.
- Đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề thảo luận.
- Thu thập, lưu giữ được dữ liệu từ kết quả tổng quan.
- Viết, trình bày báo cáo và thảo luận...

Các kĩ năng này hoàn toàn có thể được giáo viên đánh giá thông qua quan sát, phiếu học tập.

3. Kết luận

Chúng tôi đã tổng hợp các câu chuyện lịch sử vật lý nguyên tử và hạt nhân, từ giai đoạn hình thành những mô hình nguyên tử đầu tiên đến khi các phản ứng hạt nhân được nghiên cứu và ứng dụng. Nguyên tử và hạt nhân vẫn còn những điều thú vị đang được tiếp tục nghiên cứu, các mô hình hạt nhân mới vẫn tiếp tục được xây dựng. Trong nội dung bài báo này, chúng tôi đã trình bày một phần lịch sử vật lý nguyên tử và hạt nhân và tích hợp lịch sử vật lý vào kế hoạch bài dạy. Cần phải tiến hành thực nghiệm sư phạm để có thể đánh giá được những tác động của việc tích hợp lịch sử vật lý đến sự phát triển năng lực vật lý của học sinh, tuy nhiên dựa trên những cơ sở lí luận mà chúng tôi đã đề cập, chúng tôi cho rằng việc phát triển năng lực của học sinh là khả thi.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bohr, N. (1913). On the constitution of atoms and molecules. *Philosophical Magazine*, 26(151), 1–25. <https://doi.org/10.1080/14786441308634955>
- Brown, L. M. (1986). Hideki Yukawa and the meson theory. *Physics Today*, 39(12), 55–62. <https://doi.org/10.1063/1.881048>
- Chadwick, J. (1932). Possible existence of a neutron. *Nature*, 129, 312. <https://doi.org/10.1038/129312a0>
- Dirac, P. A. M. (1938). Classical theory of radiating electrons. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences*, 167(929), 148–169. <https://doi.org/10.1098/rspa.1938.0124>
- Garik, P., Garbayo, L., Benétreau-Dupin, Y., Winrich, C., Duffy, A., Gross, N., & Jariwala, M. (2015). Teaching the conceptual history of physics to physics teachers. *Science and Education*, 24(4), 387–408. <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9731-9>
- Hawking, S. (1998). *A brief history of time* (Updated and expanded 10th anniversary ed.). Bantam Books. <https://search.library.wisc.edu/catalog/999837008202121>
- Holton, G. (2003). The Project Physics Course, then and now. *Science & Education*, 12, 779–786.
- Kragh, H. (2021). Chemical and other aspects of Rutherford's nuclear atom. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 51(3–4), 513–527. <https://doi.org/10.1080/03036758.2020.1858879>
- Kraus, R. (2022). The NGSS and the historical direction of science education reform. *Science & Education*, 31(5), 1201–1223.
- Kuhn, T. S. (1970). *Structure of scientific revolutions* (International encyclopaedia of unified science, Vol. 2, No. 2). University of Chicago Press.
- Le, A. D. (2022). *Xây dựng và sử dụng thí nghiệm trong dạy học các kiến thức về phóng xạ (vat li lớp 12) theo hướng bồi dưỡng năng lực thực nghiệm của học sinh* [Designing and using experiments in teaching radioactivity concepts (Grade 12 Physics) to foster students' experimental competence]. Hanoi National University of Education.
- Ministry of Education and Training of Vietnam. (2018). *General education program – Physics subject* (Issued together with Circular No. 32/2018/TT-BGDĐT).
- Oliphant, M. (1982). The beginning: Chadwick and the neutron. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 38(10), 14–18. <https://doi.org/10.1080/00963402.1982.11455816>
- Rutherford, E. (1911). The scattering of α and β particles by matter and the structure of the atom. *Philosophical Magazine*, 21(125), 669–688. <https://doi.org/10.1080/14786440508637080>
- Rutherford, E. (1919). Collision of alpha particles with light atoms. An anomalous effect in nitrogen. *Philosophical Magazine*, 37, 537–551.

- Rutherford, E. (1920). Bakerian Lecture: Nuclear constitution of atoms. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character*, 97(686), 374–400. <https://doi.org/10.1098/rspa.1920.0040>
- Shi, W. Z. (2015). Utilizing history and philosophy of science (HPS) to teach physics: The case of electromagnetic theory. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 551–557. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1329a>
- Thomson, J. J. (1904). On the structure of the atom: An investigation of the stability and periods of oscillation of a number of corpuscles arranged at equal intervals around the circumference of a circle; with application of the results to the theory of atomic structure. *Philosophical Magazine*, 7(39), 237–265. <https://doi.org/10.1080/14786440409463107>
- Xie, L., Wang, L. M., Li, Z., & Bao, L. (2025). Representations of nature of science in Chinese physics curriculum standards over the past two decades. *Science and Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00611-2>
- Yock, P. (2021). Comparison of Rutherford’s atomic model with the Standard Model of particle physics and other models. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 51(3–4), 538–556. <https://doi.org/10.1080/03036758.2020.1848888>
- Yukawa, H. (1935). On the interaction of elementary particles. *Proceedings of the Physico-Mathematical Society of Japan*, 17, 48–57.

**INTEGRATING THE HISTORY
OF ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS INTO TEACHING**

Huynh Thi Yen Nhi, Nguyen Thi Thu Huong, Le Anh Duc*

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Le Anh Duc – Email: ducla@hcmue.edu.vn*

Received: December 05, 2025; January 10, 2026; Accepted: January 16, 2026

ABSTRACT

The topics “Nuclear Physics and Radioactivity” and “Quantum Physics” in the Grade 12 Physics curriculum address photons and subatomic particles within the atom, concepts that are highly abstract. However, the current curriculum does not include experiments to illustrate or verify these concepts. This paper proposes an approach to selected content in these strands by integrating the history of physics into lesson planning. The research methods include reviewing the history of atomic and nuclear physics up to 1945, synthesizing and selecting representative stories and historical experiments, and then designing appropriate learning activities. Integrating historical narratives and the processes of scientific discovery into lessons is expected to enhance students’ interest and support the development of physics competencies, particularly understanding and exploring the natural world from a physics perspective.

Keywords: history of physics; historical integration; nuclear physics and radioactivity; physics competence