

**KHUNG HỆ THỐNG CHỨC NĂNG NGÔN NGỮ VÀ ĐỊNH HƯỚNG
PHÂN TÍCH CÁCH HỌC SINH THPT SỬ DỤNG NGÔN NGỮ
KHOA HỌC VẬT LÝ**

Lê Ngọc Diệp^{1,*}, Đỗ Hương Trà², Nguyễn Thị Thúy An¹, Phạm Nguyên Hoàng³

¹Trường Đại học Tây Bắc

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

³Trường THPT Chuyên Lào Cai

Tóm tắt: Nghiên cứu này tìm hiểu cách học sinh (HS) sử dụng ngôn ngữ khoa học (NNKH) trong bối cảnh lớp học vật lý. Từ việc nghiên cứu các tài liệu tổng quan và vận dụng Khung hệ thống chức năng ngôn ngữ, chúng tôi đề xuất định hướng phân tích cách HS bậc Trung học phổ thông sử dụng ngôn ngữ khoa học vật lý trong các sản phẩm viết nội dung khoa học. Kết quả phân tích giúp giáo viên hiểu cách HS kết hợp giữa kiến thức và ngôn ngữ từ đó có thể trợ giúp cho HS trong bồi dưỡng năng lực viết khoa học của HS.

Từ khóa: Ngôn ngữ khoa học vật lý; Bồi dưỡng ngôn ngữ khoa học; Dạy học vật lý;

1. GIỚI THIỆU

Nhiều nhà nghiên cứu đã công nhận vai trò của ngôn ngữ giúp góp phần vào thành công trong học tập các khoa học của cá nhân HS. Trong số đó có Henderson và Wellington (1998) [6], Wellington (2001) đã nhấn mạnh rằng NN dưới mọi hình thức đều có vai trò quan trọng trong dạy học khoa học và thông qua các hình thức của NN, GV có thể sử dụng để làm cho việc học các môn khoa học hiệu quả và thú vị hơn [11]. NNBK có trong mọi giai đoạn của quá trình dạy và học và dù sự tham gia NN có thể là thiếu sót (đặc biệt với những hình thức NN không lời

qua sơ đồ, hình vẽ...) những vẫn hỗ trợ bồi dưỡng và phát triển NN (xem Exploratorium (2015) [8], Carolan. et al. (2008) [7], Blown & Bryce, (2017) [6]).

Với tầm quan trọng của NN trong việc học khoa học nên việc hiểu cách HS học và sử dụng NN trong bối cảnh lớp học khoa học là cần thiết. Từ vựng trong khoa học có nhiều loại, Wellington và Osborne (2001) đã phân thành 4 loại từ vựng trong NN khoa học (bảng 1), mỗi loại đồng thời cũng là 4 cấp độ trù tượng của từ vựng trong NN khoa học [16].

Bảng 1. Phân loại ngôn ngữ khoa học và mức độ trù tượng

Mức độ và phân loại NN khoa học	Mô tả
Level 1: Danh từ khoa học (Naming words)	Là những từ gắn với các đối tượng hoặc vật thể, hiện tượng có thể nhận dạng, có thể quan sát được.

	Ví dụ: phân hoa, nhụy hoa, nước bọt, thanh quản....
Level 2: Quá trình/quy trình khoa học (Process words)	Là những từ ở một mức độ trừu tượng cao hơn “naming words”, biểu thị các quá trình xảy ra trong khoa học Ví dụ: Chứng cất, bốc hơi, ngưng tụ, đông đặc, đốt cháy, sự phát triển, rơi xuống...
Level 3: Khái niệm/thuật ngữ khoa học (Concept words)	Số từ nhiều nhất trong khoa học là các từ về khái niệm. Đây là những từ biểu thị các khái niệm gắn với đối tượng nghiên cứu của ngành khoa học. Ví dụ: công, lực, năng lượng, nhiệt độ, nhiệt năng, âm lượng, Các “concept words” thường có mức độ trừu tượng cao hơn các “process words”.
Level 4: Ký hiệu và biểu tượng toán học (Mathematical “words” and symbols)	Đây là các từ và các biểu tượng. Mức độ trừu tượng của NN toán học là cao nhất trong hệ thống các NN khoa học. Trong vật lí hiện đại, nhiều từ vựng và biểu tượng không bắt đầu từ kinh nghiệm và cũng không áp dụng trực tiếp được vào cuộc sống, ý nghĩa của chúng gần như độc lập với thế giới vật chất.

Năm 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành Chương trình Giáo dục phổ thông mới cũng đã xác định bồi dưỡng NN cho HS cần được thực hiện trong quá trình dạy học tất cả các môn, chỉ cần phù hợp với đặc điểm của môn học đó [2]. Tuy nhiên, hiện nay chúng tôi tìm được rất ít tài liệu nghiên cứu sâu hơn về NNKH ở Việt Nam. Tiêu biểu, Hoang (2018) đi sâu phân tích sự chuyển nghĩa của NNKH sử dụng trong bảy bài học thuộc sách giáo khoa Sinh học lớp 8 [10]. Kết quả cho thấy:

“...trong việc xây dựng kiến thức sinh học trong văn bản của mình, các nhà sinh vật học Việt Nam với tư cách là người viết sách giáo khoa đã sử dụng tần suất rất cao của các quá trình vật chất và quan hệ, ... mật độ từ vựng cao, tần suất ẩn dụ ngữ pháp cao, và chỉ có hai dạng phức hợp

mệnh đề mở rộng: bổ sung và nâng cao” (tr. 1).

Từ đó, tác giả đi tới kết luận NNKH được sử dụng là khách quan nhưng không thân thiện với người dùng (HS) và giúp giải thích một phần lý do tại sao NN trong sách giáo khoa khoa học ở trường học thường tạo ra cảm giác “xa lạ” đối với HS [10]. Tuy nhiên, phân tích của tác giả xét với NNKH sử dụng trong Sinh học lớp 8, không hẳn dựa trên chức năng của từ vựng NNKH, bởi bảy khía cạnh được quan tâm cụ thể liên quan nhiều hơn đến ngữ pháp truyền thống tiếng Việt, cụ thể: 1- thông tin cơ sở cho việc phân tích dữ liệu trong các phần tiếp theo, 2- số lượng và đặc điểm của các loại tiền trình (động từ); 3- số lượng và đặc điểm của người chủ thể tham gia (danh từ); 4- số lượng và đặc điểm của các loại tình huống; 5- mật độ từ vựng và các thuật ngữ kỹ thuật; 6- các phép ẩn dụ ngữ pháp; 7- các phức hợp mệnh đề. Mặt khác,

NNKH trình bày trong sách giáo khoa do các nhà khoa học giáo dục giàu kiến thức và kinh nghiệm xây dựng, thiết kế nên, NN được sử dụng này luôn có sự khác biệt với NNKH được các HS sử dụng trong bối cảnh lớp học, cũng như trong quá trình học tập.

Thực tế, mỗi loại từ vựng có chức năng khác nhau trong diễn ngôn nói viết khoa học. Mục đích nghiên cứu của bài báo là xác định được cách sử dụng NN trong bối cảnh lớp học khoa học. Nên chúng tôi không hướng tới phân tích sự đúng hay sai theo ngữ pháp truyền thống tiếng Việt, mà chỉ quan tâm đến chức năng và bối cảnh sử dụng của các từ vựng trong câu của HS, cụ thể là trong lớp học khoa học vật lí. Từ các tìm hiểu trên đã gợi ý chúng tôi lựa chọn nghiên cứu được trình bày trong bài báo này, với câu hỏi nghiên cứu được định hướng là: Định hướng phân tích cách HS sử dụng vốn từ vựng NNKH vật lí trong bài viết là gì?

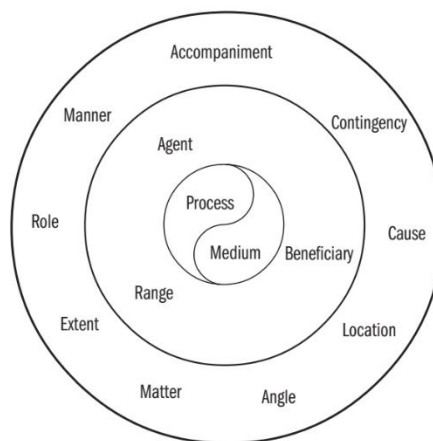
Để trả lời câu hỏi, trong phần sau của bài sẽ trình bày các nghiên cứu trước đây về **Khung hệ thống chức năng ngôn ngữ (The Systemic Functional Linguistics framework - SFL), cùng với phân loại với các thuật ngữ phi khoa học. Từ đó minh họa vận dụng SFL trong phân tích bài viết thu được của HS lớp 10 Trường Phổ thông Dân tộc - Nội trú, huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La.**

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Khung hệ thống chức năng ngôn ngữ (SFL) là một cách tiếp cận với ngành khoa học về NN, được phát triển bởi Halliday (2004) [9] và nổi tiếng ở nhiều nơi trên thế giới và được sử dụng làm khung lý thuyết

cho nhiều nghiên cứu về NN. Trong đó, NN được là một phương tiện để học về thế giới và SFL đã mô hình hóa việc học như một quá trình tạo ra ý nghĩa từ ký hiệu NN và người học sẽ tự tạo ra thêm ý nghĩa trong các ngữ cảnh cụ thể (xem Seah et al. (2014) [15], Meyer et al. (2015) [14], Käántä (2021) [12].

Mô hình mệnh đề/câu đơn trong cấu trúc do Halliday (2004) đề xuất (hình 1), để tạo thành một câu (một mệnh đề) luôn gồm hai thành phần cốt lõi là quá trình (process) và phương tiện (medium) [9] (tr. 296). Bao xung quanh lõi là các participants (thành phần tham gia vào câu) gồm: tác nhân/chủ thể thực hiện (agent), phạm vi (range) và người/chủ thể thụ hưởng (beneficiary). Ở vòng ngoài cùng có chức năng trình bày chi tiết về hoàn cảnh (circumstances) của các thành phần tham gia trong câu và thường có liên quan đến process.



Hình 1. Mô hình mệnh đề với trung tâm là quá trình và phương

Ví dụ câu: vật A [agent] tác dụng [process] lực [medium] lên vật B [agent] đang đứng yên [circumstances].

Tuy nhiên, trong diễn ngôn khoa học khi nói hoặc viết, để liên kết được các thành

phần trong câu, thể hiện sự logic và tư duy bậc cao thì không thể thiếu các thuật ngữ phi kỹ thuật (non-technical terms). Nghiên cứu gần đây của Quílez (2019) đã phân loại các thuật ngữ phi kỹ thuật thành ba nhóm cơ bản [11], cụ thể bao gồm:

1) các cụm từ phi kỹ thuật dùng chung trong các ngành khoa học, ví dụ: tuyệt đối, tương tự, giả sử, giả thiết, tiếp theo, tương đương, bằng chứng, tức thời, phát sinh, thay đổi, cấu thành, bao hàm, tương phản, nhấn mạng, tạo ra, liên quan....

2) các thuật ngữ đại diện tổng hợp, ví dụ: chắc chắn, chỉ định, tìm hiểu, xây dựng và phân tích, mâu thuẫn, dự đoán, lặp lại, trình bày lại, đề nghị, cảnh báo...

3) liên kết các thành phần trong câu: liên kết logic (ví dụ: sau đó, do đó, suy ra, ta được, cụ thể là, bao gồm, sau đó, mặc dù, theo đó...), xác định có tính đại diện (ví dụ: được coi là, trái ngược với, là thành viên, là thành phần, được hiểu là, đại diện cho, đặc trưng cho...) và các nhóm từ vựng (ví dụ: trên cơ sở, do kết quả của, có khả năng, là hệ quả của, một trong những kết quả này cho thấy rằng, liên quan đến, thực tế là...).

Vận dụng cơ sở lý thuyết trên trong phân tích một đoạn trích sau đây trong Sách giáo khoa vật lí 10 [1]:

“Đặt một vật lên một chiếc bàn quay. Khi bàn chưa quay, vật đứng yên dưới tác dụng của hai lực cân bằng, đó là trọng lực \vec{P} và phản lực \vec{N} của mặt bàn. Cho bàn quay từ từ, ta thấy vật quay theo. Khi bàn quay, bàn tác dụng thêm vào vật một lực ma sát nghỉ hướng vào tâm.

Lực này gây ra cho vật gia tốc hướng tâm, giữ vật chuyển động tròn đều. Ở ví dụ này, lực ma sát nghỉ đóng vai trò lực hướng tâm” (tr. 81).

Trong đoạn trích này, ngoài các từ vựng **in đậm** thì các cụm từ *in nghiêng* và *gạch chân* chính là các thuật ngữ phi kỹ thuật, đóng vai trò kết hợp thể hiện sự logic trong câu.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vận dụng cơ sở lý thuyết trên, chúng tôi lựa chọn tập chung vào một số lớp/thành phần NN trong một câu/mệnh đề, bởi giả thiết lập luận rằng khi có đủ gần hết các lớp thì ý nghĩa nội dung truyền đạt là đầy đủ. Mỗi thành phần chính là một mã hóa trong phân tích định tính bằng phần mềm Nvivo 12, cách phân tích này cho phép chúng tôi bước đầu xác định được đặc điểm sử dụng từ vựng khoa học vật lí của HS trong bài viết về nội dung. Tuy nhiên, nếu câu hay mệnh đề bị thiếu ý và không rõ nghĩa đầy đủ thì thành phần bị thiếu sẽ được mã hóa là “mơ hồ”.

Các thành phần cụ thể bao gồm:

- Phương tiện (medium): thường là một danh từ/nhóm danh từ, các medium là không thể thiếu của một câu bởi nếu thiếu chúng thì các quá trình (process) sẽ không thể tồn tại. Nhận thấy rằng, các phương tiện thường chính là các danh từ - các thuật ngữ vật lí.

- Quá trình (process): thường là các động từ giúp liên kết các phương tiện (medium) và tác nhân (agent) với nhau.

- Tác nhân/chủ thể thực hiện (agent): cũng thường là một danh từ/nhóm danh từ và

là “thực thể (người/vật) thực hiện hoặc hành động”.

- Hoàn cảnh (circumstances): là cụm từ giới từ, nhóm trạng ngữ hoặc nhóm danh từ thể hiện bối cảnh của câu cảnh (ví dụ: tình trạng, vị trí,...) và thường liên quan đến quá trình (process).

- Thuật ngữ phi kỹ thuật (non-technical terms): ví dụ do đó, nếu...thì,... thì..., suy ra, ta được...

Dữ liệu được phân tích là bài viết về Đồ chơi cân bằng của một HS khối 10, Trường Phổ thông Dân tộc - Nội trú huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La. Việc tiến hành thực nghiệm và thu thập sản phẩm đã được sự đồng ý của GV trực tiếp giảng dạy (NSQ) và HS tham gia (QTQT). Các tác giả đã cùng thảo luận và thống nhất về kết quả phân lớp/thành phần cho các từ/cụm từ trong bài viết của HS.

Thời điểm thu thập là sau khi HS học xong chủ đề Cân bằng của vật rắn theo kế hoạch dạy học bồi dưỡng NNKH vật lí. Kế hoạch dạy học được thiết kế dựa trên các nguyên tắc và biện pháp bồi dưỡng NNKH vật lí [3],[13], và luôn thảo luận với GV trực tiếp giảng dạy trước khi tiến hành. Trong phiếu học tập về chế tạo sản phẩm đồ chơi, GV đã yêu cầu HS lần lượt trả lời các câu hỏi trong phiếu học tập. Các câu hỏi cụ thể là: 1) Nêu các vật liệu cần sử dụng và cách chế tạo đồ chơi cân bằng; 2) Hãy giải thích nguyên tắc của từng loại đồ chơi cân bằng đã chế tạo được; 3) Nêu những lưu ý trong quá trình chế tạo để đồ chơi hoạt động tốt hơn. Kết quả của bài báo là kết quả phân tích câu trả lời thứ hai và thứ 3 của HS.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

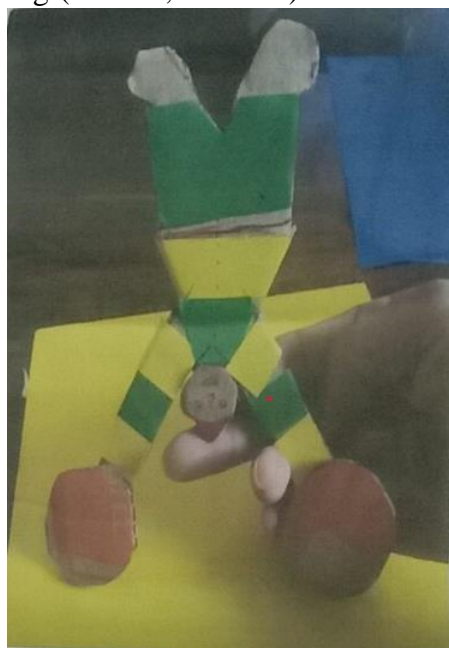
HS đã lựa chọn chế tạo ba đồ chơi: Con lật đật, con chim thăng bằng và chú hề thăng bằng (hình 2a, 2b và 2c)



Hình 2a. Con lật đật



Hình 2b. Con chim thăng bằng



Hình 2c. Chú hề thăng bằng

Hình 2. Sản phẩm đồ chơi cân bằng HS chế tạo

Chúng tôi đã xác định 4 thành phần chủ yếu trong câu sử dụng NNKH vật lí. Bảng 2 sẽ minh họa tần suất xuất hiện của các thành phần trong bài viết của HS.

Bảng 2. Tần suất các thành phần trong câu/mệnh đề

Thành phần trong câu	Tần suất
Phương tiện (medium)	7
Quá trình (process)	2
Tác nhân/chủ thể thực hiện (agent)	9
Hoàn cảnh (circumstances)	18
Thuật ngữ phi kỹ thuật (non-technical terms)	13
Mơ hồ	2

Từ bảng tần suất thấy rằng tỉ lệ sử dụng các cụm giới từ, trạng từ hay danh từ chỉ hoàn cảnh là nhiều nhất, sau đó là các thuật ngữ phi kỹ thuật. Điều này chứng tỏ tầm quan trọng của các thành phần mô tả hiện trạng đang diễn ra của tác nhân (hay đối tượng tham gia vào hiện tượng vật lí), sự quan trọng của các kết nối logic và tư duy bậc cao của HS. Ngoài ra, góp phần khẳng định tác dụng của các kế hoạch dạy học được thiết kế hướng tới sử dụng các nguyên tắc và biện pháp bồi dưỡng NNKH vật lí. Tuy nhiên vẫn có những câu mơ hồ, điều này xảy ra khi HS chỉ viết thiếu một nửa ý của câu vì dụ như chỉ nói nguyên nhân mà không có mệnh đề kết quả: ví dụ câu *‘Con chim thăng bằng: Làm phần cánh chim dài, nặng, đối xứng nhau qua mũi chim’*, câu này ở phần nêu lưu ý khi chế tạo đồ chơi con chim thăng bằng và đã bị thiếu mệnh đề giải thích vì sao cần có những lưu ý như vậy.

Trong quá trình phân tích, chúng tôi nhận thấy các phương tiện (medium) và các tác nhân (agent) đều là các danh từ/cụm danh từ vì vậy có trường hợp trùng nhau và chính là

các thuật ngữ vật lí như trọng tâm, khối lượng, cân bằng bên... Tuy nhiên, bài báo thống nhất nếu nội dung câu cho thấy thuật ngữ vật lí được sử dụng như một chủ thể gây ra hành động thì sẽ được xếp vào lớp tác nhân (agent), còn nếu được sử dụng với ý như một thuộc tính của vật (hoặc còn phụ thuộc vào thành phần khác) thì sẽ được xếp vào lớp phương tiện (medium). Kết quả này đã gợi ý chúng tôi tới nghiên cứu sâu hơn, trên nhiều sản phẩm NN (các thảo luận nhóm trong đó HS sử dụng kỹ năng nói) và với mẫu của nhiều HS hơn về những kiểu sử dụng thuật ngữ vật lí của HS, đặc biệt là HS dân tộc thiểu số - đối tượng còn nhiều khó khăn trong học tập.

5. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh Việt Nam khi NNKH sử dụng trong sách giáo khoa còn có sự ‘xa lạ’ với HS [10], các HS dân tộc thiểu số còn nhiều khó khăn trong sử dụng NNKH và thường các mắc các lỗi sai về văn phong và ngữ cảnh (xem Giỏi (2011) [4], Hà (2012) [5]). Khung hệ thống chức năng NN đã nổi tiếng và được vận dụng bởi nhiều nhà giáo dục ở nhiều nước trên thế giới, nó có sự phù hợp trong phân tích NN của HS trong bối cảnh lớp học khoa học. GV hiểu được cách HS kết hợp giữa kiến thức và sử dụng NNKH trong môn học đang phụ trách, để có những biện pháp và chiến lược riêng phù hợp với đối tượng HS và góp phần thực hiện tốt Chương trình THPT mới và bồi dưỡng năng lực cho HS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lương Duyên Bình et al (2006), *Vật lí 10*, NXB Giáo dục.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể.
3. Lê Ngọc Diệp & Đỗ Hương Trà, (2021), Thiết kế bảng công cụ đánh giá kĩ năng đọc, viết ngôn ngữ khoa học vật lí của học sinh trung học phổ thông, *Tạp chí Giáo Dục*, Số đặc biệt tháng 5/2021,
4. Nguyễn Văn Giới (2011), *Phát triển kỹ năng giao tiếp cho học sinh trường Phổ thông dân tộc nội trú tỉnh Hà Giang*, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Sư Phạm, Đại học Thái Nguyên.
5. Phạm Song Hà (2012), *Đặc điểm giao tiếp của học sinh trung học cơ sở dân tộc Mường*, Luận án tiến sĩ, Học viện Khoa học Xã hội.
6. Blown, E. J. & Bryce, T. G. K., (2017), Switching Between Everyday and Scientific Language, *Research in Science Education*, 47(3), 621-653, <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9520-3>
7. Carolan, J. et al, (2008), Using representations for teaching and learning in science, *Teaching Science*, 54(1), 18-23,
8. Exploratorium (2015), *Developing Language in the Context of Science: A View from the Institute for Inquiry*, The Institute for Inquiry, 05/04/2018, web <https://www.exploratorium.edu/education/ifi/inquiry-and-eld/educators-guide/conceptual-overview>.
9. Halliday, M. A. K. & Matthiessen, C. M. I. M. (2004), *An Introduction to Functional Grammar (third edition)*, Great Britain: Hodder Arnold.
10. Hoang, V. V., (2018), The Language of Vietnamese School Science Textbooks: A Transitivity Analysis of Seven Lessons (Texts) of Biology 8, *Linguistics and the Human Sciences*, 14(1-2), 1-35, <https://doi.org/10.1558/lhs.31751>
11. Quílez, J., (2019), A categorisation of the terminological sources of student difficulties when learning chemistry, *Studies in Science Education*, 55(2), 121-167, <https://doi.org/10.1080/03057267.2019.1694792>
12. Kääntä, L. (2021), Multimodal perspective into teachers' definitional practices: Comparing subject-specific language in physics and history lessons, in S. Kunitz and N. Markee and O. Sert (eds.), *Classroom-based Conversation Analytic Research: Theoretical and Applied Perspectives on Pedagogy*, Springer, United States, 197–223.
13. Diep Ngoc Le & Tra Huong Do, (2020), Principles of fostering scientific language of physics by mountainous high school students, *Vietnam Journal of Education*, 4(4), 7-15, <https://doi.org/10.52296/vje.2020.74>
14. Meyer, O. et al, (2015), A pluriliteracies approach to content and language integrated learning– mapping learner progressions in knowledge construction and meaning-making, *Language, Culture and Curriculum*, 28(1), 41-57, <https://doi.org/10.1080/07908318.2014.1000924>
15. Seah, L. H. et al, (2014), Understanding the Language Demands on Science Students from an Integrated Science and Language Perspective, *International Journal of Science Education*, 36(6), 952-973, <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.832003>
16. Wellington, J. & Osborne, J. (2001), *Language and literacy in science education*, Buckingham: Open University Press.

THE SYSTEMIC FUNCTIONAL LINGUISTICS FRAMEWORK AND ORIENTATION TO ANALYZE HOW HIGH SCHOOL STUDENTS USE THE SCIENTIFIC LANGUAGE OF PHYSICS

Le Ngoc Diep^{1,*}, Do Huong Tra², Nguyen Thi Thuy An¹, Pham Nguyen Hoang³

¹Tay Bac University

²Hanoi National University of Education

³Lao Cai High School for Gifted Students

Abstract: *This study explores how students use the language of science in the context of a physics classroom. From the study of overview documents and application of the Linguistic Functional System Framework, we propose an orientation to analyze how high school students use the language of physical science in written products about physical content. The analysis results help teachers understand how to learn organically by combining knowledge and vocabulary, thereby helping students in fostering students' scientific writing ability.*

Keywords: *Language of physical science; Fostering scientific language; Teaching physics.*

Ngày nhận bài: 22/11/2021. Ngày nhận đăng: 11/01/2022

Liên lạc: Lê Ngọc Diệp; e-mail: lediep@utb.edu.vn