

TẠ THỊ KIM NHUNG

**PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM HIỂU MÔI
TỰ NHIÊN XUNG QUANH CHO HỌC
TRONG DẠY HỌC CÁC CHỦ ĐỀ SINH
Ở MÔN KHOA HỌC CẤP TIỂU HỌC**

Chuyên ngành: Lí luận và Phương pháp dạy học bộ môn Sinh học
Mã số: 9140111

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS. Phan Đức Duy**
- 2. TS. Đặng Thị Dạ Thuỷ**

Phản biện 1: PGS. TS. Phan Thị Thanh Hội

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Phản biện 2: PGS. TS. Kiều Thị Kính

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

Phản biện 3: PGS.TS. Trần Văn Giang

Đại học Huế

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường

Đại học Sư phạm, Đại học Huế

Vào hồi , ngày tháng năm 2026

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia
- Trung tâm học liệu Đại học Huế

1. Tạ Thị Kim Nhung, Nguyễn Thị Ngọc Thuỳ (2023) động thực hành thí nghiệm nhằm phát triển năng lực trường tự nhiên xung quanh trong dạy học môn Khoa *chỉ Thiết bị Giáo dục*, số Volume 2, Issue 303 (Đ ISSN.

2. Tạ Thị Kim Nhung, Phan Đức Duy, Đặng Thị Dạ Phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung sinh tiểu học trong dạy môn Khoa học, *Tạp chí Khoa Huế: Khoa học xã hội và nhân văn*, tập 13, số 6C.

3. Tạ Thị Kim Nhung, Phan Đức Duy, Đặng Thị Dạ *Vận dụng kỹ thuật QFT để rèn luyện kỹ năng đặt câu hỏi trong dạy chủ đề “Nấm”*, môn Khoa học lớp 4, K Khoa học quốc gia: Nghiên cứu và giảng dạy Sinh học

4. Tạ Thị Kim Nhung, Phan Đức Duy, Đặng Thị Dạ Kỹ năng tìm hiểu khoa học của học sinh: Nhìn từ một trên thế giới, *Tạp chí Khoa học giáo dục Việt Nam*, Tập

5. Tạ Thị Kim Nhung, Phan Đức Duy, Đặng Thị Dạ Các yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn phương pháp phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung sinh trong dạy học môn Khoa học cấp tiểu học, *Tạp Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, T. 21, S. 1 <https://doi.org/10.54607/hcmue.js.21.12.4535>(2024).

6. Tạ Thị Kim Nhung, Phan Đức Duy, Đặng Thị Dạ Thực trạng năng lực tìm hiểu khoa học của học sinh tiểu số tỉnh miền trung, Việt Nam, *Tạp chí Khoa học và công học Thái Nguyên*, 230(12): 354 – 360, DOI: <https://doi.org/10.24228/tapchi.12050>

bảo sự phát triển NL theo mô hình xoắn ốc và có sự kiểm soát mức độ phức tạp. Thêm vào đó, cần đa dạng hóa đánh giá quá trình, tích cực sử dụng phối hợp đa dạng các công cụ đánh giá quá trình (Rubric, Tự đánh giá, Đồng đẳng) để theo dõi sự tiến bộ của HS đối với 12 chỉ báo một cách thường xuyên.

2.3. Đối với các nhà nghiên cứu khoa học giáo dục

Mở rộng nghiên cứu và ứng dụng mô hình rèn luyện NL sang các mạch nội dung khác như Chất và Năng lượng để kiểm chứng tính phổ quát của khung NL đề xuất.

Nghiên cứu việc tích hợp công nghệ số (thí nghiệm ảo, mô phỏng) vào hệ thống bài tập nhằm hỗ trợ rèn luyện KN trong các điều kiện thí nghiệm thực tế khó triển khai.

VI. ĐÓNG GÓP VÀ CHỨC NĂNG

Trong bối cảnh giáo dục hiện đại, dạy học theo định hướng phát triển năng lực (NL) được xem là xu thế chủ đạo nhằm nâng cao năng lực người học khả năng thích ứng, tư duy độc lập và giải quyết vấn đề của một xã hội không ngừng biến đổi. Giáo dục khoa học không chỉ hướng tới việc trang bị tri thức KH mà còn nhằm hình thành cho học sinh (HS) NL tìm hiểu, khám phá và vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Mayer, 2007; Lederman & Lederman, 2011).

Thực hiện chủ trương đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể 2018 (KH là một trong những NL đặc thù cần được hình thành và phát triển cho HS, bao gồm các thành phần: nhận thức KH, tìm hiểu KH, vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học (EduDec, 2018a). Ở cấp tiểu học NL này được hình thành và phát triển thông qua môn Tự nhiên và xã hội và môn KH, trong đó môn KH đóng vai trò tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh (THMTTN) và vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a). Ở cấp tiểu học NL này được hình thành và phát triển thông qua môn Tự nhiên và xã hội và môn KH, trong đó môn KH đóng vai trò tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh (THMTTN) và vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a). Ở cấp tiểu học NL này được hình thành và phát triển thông qua môn Tự nhiên và xã hội và môn KH, trong đó môn KH đóng vai trò tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh (THMTTN) và vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a).

Trong chương trình môn KH cấp tiểu học, các nội dung liên quan đến thế giới sống thuộc lĩnh vực sinh học chiếm vị trí quan trọng lớn cả về nội dung và thời lượng (chiếm 54-56% thời lượng chương trình môn KH) (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Việc hình thành và phát triển NL tìm hiểu KH cho HS cần có sự vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a). Ở cấp tiểu học NL này được hình thành và phát triển thông qua môn Tự nhiên và xã hội và môn KH, trong đó môn KH đóng vai trò tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh (THMTTN) và vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a).

Tuy nhiên, trên thực tế, mặc dù Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đã nêu các biểu hiện của NL THMTTN nhưng chưa cụ thể hóa cấu trúc NL này thành các thành tố và tiêu chí đánh giá phù hợp với đặc điểm nhận thức và vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a). Ở cấp tiểu học NL này được hình thành và phát triển thông qua môn Tự nhiên và xã hội và môn KH, trong đó môn KH đóng vai trò tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh (THMTTN) và vận dụng kiến thức, kỹ năng (KN) đã học vào thực tiễn (EduDec, 2018a).

vào HS trung học cơ sở và trung học phổ thông, trong khi các nghiên cứu chuyên sâu về NL THMTTNXQ của HS tiểu học, đặc biệt gần gũi với dạy học các chủ đề sinh học trong môn KH, còn tương đối hạn chế. Khoảng trống này thể hiện rõ ở việc thiếu vắng các nghiên cứu xây dựng khung NL, lộ trình phát triển và công cụ đánh giá phù hợp với đặc điểm lứa tuổi tiểu học.

Xuất phát từ những lí do trên, việc nghiên cứu **“Phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh cho học sinh trong dạy học các chủ đề sinh học ở môn Khoa học cấp tiểu học”** là cần thiết cả về mặt lí luận và thực tiễn. Nghiên cứu này không chỉ góp phần bổ sung cơ sở KH cho dạy học phát triển NL ở tiểu học mà còn cung cấp các định hướng, giải pháp và công cụ có thể vận dụng trong thực tiễn giảng dạy và đào tạo GV tiểu học ở Việt Nam.

2. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

Trên cơ sở nghiên cứu lý luận và thực tiễn, xây dựng khung NL THMTTNXQ của HS tiểu học, đề xuất quy trình, xây dựng bài tập phát triển NL này trong dạy học các chủ đề sinh học môn KH và vận dụng quy trình, bài tập nhằm phát triển năng lực THMTTNXQ cho HS, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả tổ chức dạy học môn KH theo định hướng phát triển NL trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

3. ĐỐI TƯỢNG VÀ KHÁCH THỂ NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

NL THMTTNXQ, qui trình phát triển NL, bài tập phát triển NL THMTTNXQ cho HS trong dạy các chủ đề sinh học môn KH cấp tiểu học.

3.2. Khách thể nghiên cứu

Quá trình dạy học môn KH ở cấp tiểu học theo hướng phát triển NL THMTTNXQ cho HS.

4. GIẢ THUYẾT NGHIÊN CỨU

Nếu xây dựng được khung NL THMTTNXQ phù hợp với HS tiểu học và tổ chức dạy học các chủ đề sinh học môn KH theo quy trình phát triển NL có chủ đích, trong đó hệ thống bài tập được

thiết kế theo lộ trình xoắn ốc, kết hợp linh hoạt giữa tổ chức hoạt động, học phân hóa theo mức độ và sự hỗ trợ có định hướng của điều kiện cho HS từng bước hình thành, củng cố và phát triển hiểu KH một cách bền vững.

1.5. Luận án đã xây dựng hệ thống tiêu chí, các công cụ đánh giá NL THMTTNXQ của HS tiểu học KH, độ tin cậy và khả năng áp dụng trong thực tiễn. Việc sử dụng các phương pháp thống kê phù hợp trong thực nghiệm cho phép đánh giá khách quan sự phát triển theo tiến trình.

1.6. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc vận dụng các chủ đề sinh học môn Khoa học theo quy trình và bài tập đề xuất đã góp phần phát triển NL THMTTNXQ cho HS khác biệt giữa nhóm TN và nhóm ĐC có ý nghĩa thống kê ở các KN yêu cầu mức độ tư duy cao, qua đó khẳng định khả thi và hiệu quả của các giải pháp sư phạm mà luận án đề xuất đồng thời chứng minh giả thuyết KH của nghiên cứu là đúng.

2. KIẾN NGHỊ

2.1. Đối với các nhà quản lí giáo dục

Có thể xem xét sử dụng khung NL và công cụ đánh giá NL THMTTNXQ như một căn cứ tham khảo trong thiết kế dạy học và đánh giá môn Khoa học ở tiểu học. Bên cạnh việc củng cố và nâng cao năng lực chuyên môn, cần chú trọng dẫn GV triển khai quy trình dạy học theo chu trình vận dụng hệ thống bài tập cùng lộ trình rèn luyện NL để đạt được hiệu quả. Đồng thời, cần có chính sách hỗ trợ tài chính để thực hiện cơ bản và phân bổ thời gian hợp lý để GV thực hiện hoạt động học tập dựa trên trải nghiệm, điều tra ngoài trời.

2.2. Đối với GV

GV cần phải vận dụng mô hình dạy học

1. KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu, luận án rút ra các kết luận KH chủ yếu sau:

1.1. Luận án đã hệ thống hóa và làm rõ cơ sở lí luận về phát triển NL THMTTNXQ của HS tiểu học trong dạy học môn Khoa học. Nghiên cứu tiếp cận NL này như một cấu trúc hoạt động đa thành tố, gắn với các KN tiến trình KH, có thể rèn luyện và đánh giá theo các mức độ biểu hiện phù hợp với đặc điểm tâm lí – nhận thức của HS tiểu học. Cách tiếp cận này góp phần cụ thể hóa thành phần NL tìm hiểu tự nhiên trong NL KH ở cấp tiểu học theo định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

1.2. Trên cơ sở phân tích cơ sở lí luận, luận án đã xây dựng khung NL THMTTNXQ gồm 5 thành tố và 12 chỉ báo hành vi cụ thể, tương ứng với chu trình tìm tòi khoa học phổ quát (Xác định vấn đề – Lập kế hoạch – Thực hiện – Phân tích & Kết luận – Trình bày & Đánh giá). Điểm mới nổi bật là việc thiết lập hệ thống tiêu chí chất lượng (Rubric) theo 3 mức độ phát triển từ 1 đến 3, đảm bảo tính đo lường và phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí HS lớp 4, lớp 5. Việc thiết lập hệ thống tiêu chí và các mức độ phát triển NL giúp chuyển hóa yêu cầu NL từ định hướng chung trong chương trình thành căn cứ cụ thể cho thiết kế dạy học và đánh giá trong thực tiễn.

1.3. Kết quả khảo sát thực trạng cho thấy mặc dù GV tiểu học đã nhận thức được vai trò quan trọng của NL THMTTNXQ song việc tổ chức rèn luyện NL này trong dạy học môn Khoa học còn mang tính rời rạc, thiếu quy trình và hệ thống bài tập chuyên biệt. NL THMTTNXQ của HS nhìn chung còn ở mức thấp, đặc biệt ở các KN đòi hỏi tư duy tổng hợp, tự lực và khả năng diễn giải dữ liệu, rút ra kết luận KH. Thực trạng này khẳng định tính cấp thiết của việc xây dựng các giải pháp sư phạm có chủ đích nhằm phát triển NL cho HS tiểu học.

NL tìm hiểu KH, qua đó xác định khoảng trống nghiên cứu hướng tiếp cận của luận án.

- Khảo sát và đánh giá thực trạng phát triển NL của HS tiểu học trong dạy học môn KH: Phân tích thực của GV, cách tổ chức dạy học, mức độ biểu hiện NL của HS, định hướng những khó khăn và nguyên nhân của thực trạng.
- Xây dựng khung NL THMTTNXQ của HS tiểu học, phân tích các thành tố NL, chỉ báo hành vi và mức độ biểu hiện phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí HS tiểu học và Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

- Đề xuất quy trình phát triển NL THMTTNXQ của HS tiểu học thông qua hệ thống bài tập rèn luyện các thành tố của NL THMTTNXQ, xây dựng các chủ đề sinh học, môn KH ở tiểu học.
- Tổ chức thực nghiệm sư phạm để kiểm chứng hiệu quả của biện pháp đã đề xuất: Phân tích kết quả thực nghiệm, đánh giá mức độ phát triển NL của HS và khả năng vận dụng các đề xuất trong luận án.

6. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu và kiểm chứng KH đã đặt ra, luận án sử dụng phối hợp các phương pháp nghiên cứu bao gồm: Phương pháp nghiên cứu lí luận, phương pháp điều tra thực tiễn, Phương pháp chuyên gia, phương pháp phỏng vấn sâu, Phương pháp thực nghiệm sư phạm và phương pháp thống kê toán học.

7. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

7.1. Phạm vi về đối tượng và địa bàn nghiên cứu

Luận án tập trung khảo sát thực trạng dạy học và phát triển NL THMTTNXQ trong môn KH ở cấp tiểu học, với đối tượng nghiên cứu là GV dạy môn Khoa học và HS lớp 4 và lớp 5. Nghiên cứu tiến hành trên mẫu gồm các GV và HS thuộc các vùng miền (thành thị, nông thôn và miền núi), nhằm phản ánh thực trạng và đề xuất giải pháp cải thiện NL THMTTNXQ trong dạy học tiểu học hiện nay.

NL THMTTNXQ cho HS trong dạy các chủ đề sinh học và các tình huống thực tiễn nhằm rèn luyện, cùng với hệ thống tiêu chí và công cụ đánh giá NL này.

8. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

- Luận án góp phần bổ sung và làm rõ cơ sở lí luận về phát triển NL THMTTNXQ của HS tiểu học trong dạy học các chủ đề sinh học môn KH, trên cơ sở tiếp cận NL như một cấu trúc hoạt động có thể rèn luyện và đánh giá theo các mức độ biểu hiện.

- Luận án bổ sung thông tin về thực trạng dạy học phát triển NL THMTTNXQ trong môn KH ở tiểu học, từ đó chỉ ra những thuận lợi, khó khăn và một số vấn đề thực tiễn đặt ra.

- Luận án xây dựng và đề xuất khung NL THMTTNXQ của HS tiểu học, bao gồm các 5 thành tố và 12 chỉ báo hành vi với mức độ biểu hiện cụ thể phù hợp với đặc điểm tâm lí - nhận thức của HS tiểu học và định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

- Luận án đề xuất hệ thống tiêu chí và các mức độ đánh giá NL THMTTNXQ, tạo cơ sở KH cho việc đánh giá sự phát triển NL của HS tiểu học một cách có hệ thống và nhất quán trong dạy học môn KH.

- Luận án đề xuất quy trình và hệ thống bài tập rèn luyện NL THMTTNXQ cho HS thông qua dạy học các chủ đề sinh học môn KH ở cấp tiểu học.

9. CẤU TRÚC CỦA LUẬN ÁN

Ngoài phần mở đầu, kết luận và kiến nghị, danh mục tài liệu tham khảo, bảng biểu và phụ lục, nội dung chính của luận án gồm 3 chương:

Chương 1: Cơ sở lí luận và thực tiễn của vấn đề nghiên cứu

Chương 2: Phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh cho học sinh trong dạy các chủ đề sinh học ở môn Khoa học cấp tiểu học

Chương 3: Thực nghiệm sư phạm

Đội ngũ GV trực tiếp giảng dạy đánh giá cao h
các khía cạnh cốt lõi:

- Sự tương thích hoàn toàn với chương trình m
tập bám sát yêu cầu cần đạt của Chương trình GDPT 2

học và phản ánh đầy đủ các kĩ năng tiến trình tìm hiểu

- Cấu trúc bài tập linh hoạt: Nội dung được thiết
tác đồng tâm và phân hóa, đi từ dễ đến khó, giúp kích th

thủ và phù hợp với đặc điểm tâm sinh lý học sinh tiểu học

- Tính khả thi cao: Các hướng dẫn về nhiệm v
tiêu chí đánh giá được xây dựng tường minh, hỗ trợ tổ

điều kiện sĩ số và thời lượng hiện hành.

- Rào cản hạ tầng: Điểm hạn chế duy nhất đ
thiếu hụt cục bộ về thiết bị thí nghiệm chuyên dụng, đ

thêm về cơ sở vật chất để triển khai diện rộng.

Phân tích phản hồi của HS cho thấy những tín h

Nhà thái độ lẫn năng lực tư duy: HS đặc biệt yêu thích c
(như trồng cây, thí nghiệm nấm...) và các hoạt độ

trực tiếp với vật thật hơn là lý thuyết thuần túy. Bên c
có thể gọi tên và mô tả được các bước trong quy trình

liên câu hỏi, lập kế hoạch, và diễn giải dữ liệu. Điều nà
em không chỉ làm bài tập mà đã bắt đầu ý thức được p

duy của chính mình. Đồng thời, HS cũng bày tỏ m
tăng thời lượng thực hành và bổ sung thêm học liệu đ

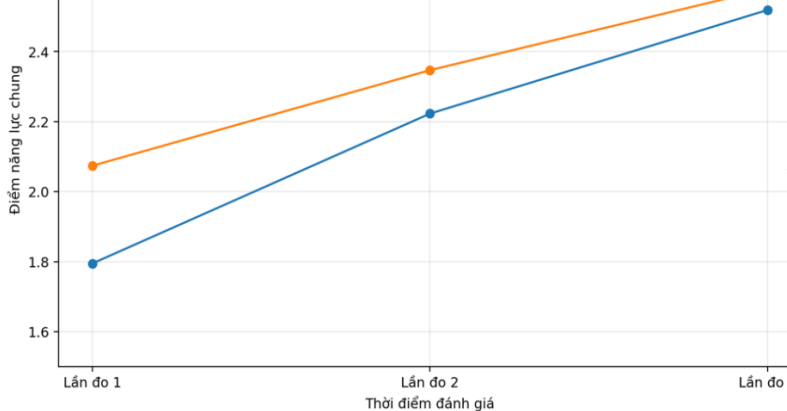
khám phá tự nhiên.

Kết quả định tính này là minh chứng quan trọng
thống bài tập không chỉ rèn luyện kĩ năng đơn thuần

một "môi trường học tập kiến tạo". Sự phản hồi tích
phía (người dạy và người học) khẳng định định hướ

đang đi đúng trọng tâm của đổi mới giáo dục.

Kết quả TN sư phạm cho thấy quy trình dạy h



Hình 3.5. Biểu đồ đường biểu thị NL chung của lớp 4 TN và lớp 5 KH qua 3 lần đo

*** Phân tích kết quả của một số HS:**

Nghiên cứu tiến hành đánh giá đọc trên 4 học sinh đại diện (khối lớp 4 và 5) qua 3 lần đo liên tiếp, dựa trên khung NL gồm 12 thành tố và 12 chỉ báo. Kết quả theo dõi cho thấy tất cả đều có hướng phát triển tích cực qua 3 lần đánh giá, nhưng mức độ tiến bộ không hoàn toàn đồng đều. HS1.4 phát triển ổn định từ mức xuất phát trung bình và đạt kết quả cao nhất ở lần cuối (11 chỉ báo mức 3, ĐTB thành tố = 2,90, cả 5 thành tố đều ở mức 3); HS1.5 có nền tảng ban đầu khá tốt và phát triển theo hướng củng cố, hoàn thiện dần (10 chỉ báo mức 3, ĐTB = 2,83, 5 thành tố mức 3); HS2.4 có xuất phát điểm thấp hơn nhưng tăng rõ ở giai đoạn sau (9 chỉ báo mức 3, ĐTB = 2,73, 4 thành tố mức 3); còn HS2.5 là trường hợp xuất phát thấp nhất, tăng chậm ở giai đoạn đầu nhưng bứt phá muộn, đến lần cuối vẫn đạt mức 3 về năng lực chung với 6 chỉ báo mức 3, ĐTB = 2,53 và 4 thành tố mức 3. Nhìn chung, cả 4 học sinh đều phát triển mạnh hơn ở các kỹ năng diễn giải dữ liệu, kết luận và phân tích thông tin, trong khi thực nghiệm/điều tra vẫn là chỉ báo phát triển chậm hơn, cho thấy đây tiếp tục là khâu cần được củng cố trong dạy học tiến theo

1.1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VẤN ĐỀ

1.1.1. Các nghiên cứu khái niệm, cấu trúc năng lực khoa học

Trên bình diện quốc tế, quan niệm về NL tìm hiểu khoa học chuyển từ các KN tiến trình rời rạc sang một chu trình tích hợp chặt chẽ giữa thao tác điều tra và lập luận dựa trên bằng chứng. Cùng theo hướng này, Chương trình GDPT phổ thông 2018 đã thể chế hóa đây là một thành tố định danh chuyên biệt ở cấp tiểu học là NL "THMTTN

Cấu trúc của năng lực này phản ánh một quy trình logic: từ quan sát, khởi đầu, đoán, thiết kế phương án, đến thu thập thông tin và biện luận. Sự hội tụ giữa lý luận quốc tế và văn bản pháp quy Việt Nam cho thấy bản chất của NL này không chỉ là các thao tác cơ bản mà là một hệ thống đa thành tố vận hành theo phương pháp KH nhằm đạt được kết quả từ minh chứng thực tiễn.

1.2. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực tìm hiểu khoa học

Các nghiên cứu quốc tế thường tập trung xây dựng khung lý thuyết rộng, phân loại mức độ tìm hiểu hoặc thiết kế các hoạt động dạy học ở quy mô hệ thống để phát triển NL tìm hiểu khoa học dựa trên học thuyết kiến tạo và lấy người học làm trung tâm. Các nghiên cứu quốc tế xoay quanh các chủ đề như: dạy học dựa trên truy vấn, dạy học dựa trên dự án, dạy học dựa trên giải quyết vấn đề, mô hình hóa và lập luận, đồng thời phát huy vai trò của công nghệ và bối cảnh thực tiễn trong dạy học tìm hiểu KH.

Nghiên cứu trong nước hiện nay về dạy học phát triển NL KH vẫn thiên về minh họa ứng dụng trong một bài học cụ thể hoặc một lớp học cụ thể. Đối tượng nghiên cứu chủ yếu là HS bậc học trung học. Các nghiên cứu liên quan đến

tam. Các nghiên cứu quốc tế mạnh về thiết kế và phát triển các công thức dạy sự phát triển đồng bộ từ cấp chỉ báo cụ đo, tiêu chí đánh giá và đã có nhiều nghiên cứu đánh giá NL tăng lực chung, qua đó khẳng định hiệu quả của lộ trình hiểu KH của HS các cấp học khác nhau trên diện rộng. hệ thống bài tập đã được sử dụng trong thực nghiệm.

Ở Việt Nam, vẫn còn khá khiêm tốn các nghiên cứu đi s vào phát triển tiêu chí, thang đo đánh giá NL THMTTNXQ c HS tiểu học.

1.1.4. Đánh giá chung về tổng quan nghiên cứu và khoảng trống nghiên cứu

Tổng quan các công trình nghiên cứu cho thấy NL tìm hi KH đã được định hình rõ nét qua hệ quy chiếu quốc tế như kĩ nã tiến trình, chu trình tìm hiểu và thực hành KH. Kế thừa nền tảng n Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đã xác lập THMTTNXQ thành tố cốt lõi của NL KH cấp tiểu học. Tuy nhiên, trong khi quốc đã tiến tới thao tác hóa và xây dựng công cụ đánh giá đồng bộ, c nghiên cứu trong nước chủ yếu tập trung ở bậc trung học; mả nghiên cứu ở tiểu học vẫn thiếu tính hệ thống.

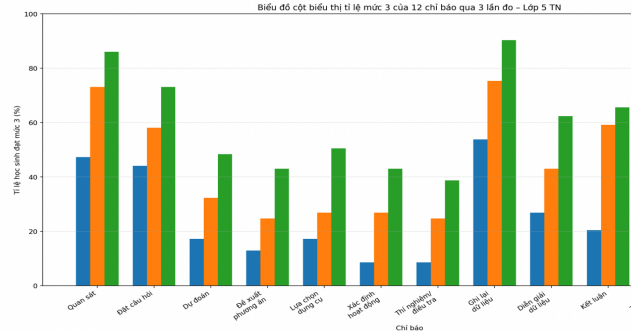
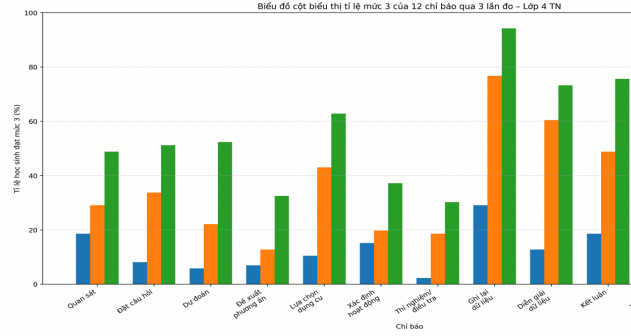
Sự chênh lệch này bộc lộ những khoảng trống nghiên cứu trên phương diện. Về mặt lí luận, giáo dục tiểu học Việt Nam chưa có r khung NL tìm hiểu KH hoàn chỉnh, có khả năng đối sánh với các chu mực quốc tế để thao tác hóa thành các chỉ báo đánh giá cụ thể cho h sinh lớp 4–5. Về thực tiễn thực hành, chưa có một quy trình rèn luy NL THMTTNXQ cho đối tượng cụ thể HS lớp 4, 5, đặc biệt là sự thi hụ một hệ thống bài tập chuyên biệt trong các chủ đề sinh học đóng v trò như công cụ tổ chức và theo dõi sự phát triển NL. Cuối cùng, chưa có một chuỗi logic liền mạch liên kết giữa khung NL, biện pháp dạy h và hệ thống công cụ đo lường được kiểm chứng qua TN sư phạm. Việc giải quyết đồng bộ các giới hạn này chính là cơ sở KH để định hình mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu của luận án.

1.2. CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.2.1. Năng lực tìm hiểu khoa học

1.2.1.1. Khái niệm năng lực

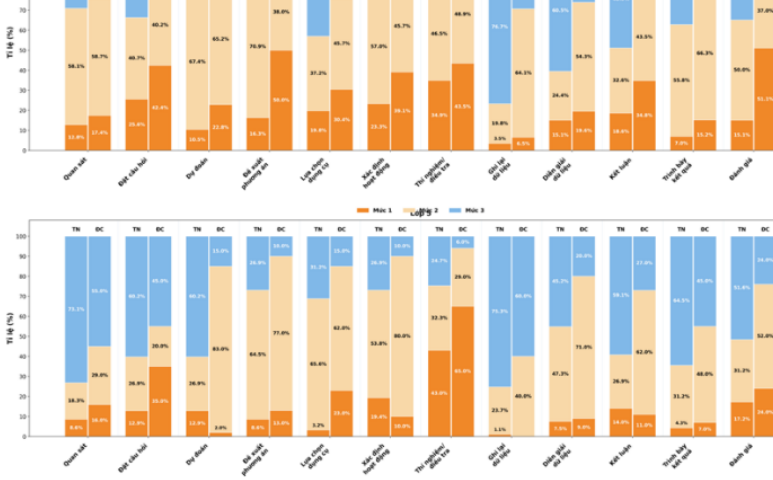
Trong luận án, NL được quan niệm là sự kết hợp linh hoạt và



Định 3.2. Biểu đồ biểu thị mức 3 các chỉ báo của NL của HS lớp 4 và lớp 5 TN qua 3 lần đo

Bảng 3.17. Kết quả năng lực chung của lớp 4 TN qua 3 lần đo

Lớp	L1	Mức L1	L2	Mức L2	L3	Mức L3	Δ12	Δ2
Lớp 4	1.795	Mức 2	2.223	Mức 2	2.519	Mức 3	0.429	0.29



Hình 3.1. Biểu đồ thể hiện phân bố các mức của 12 chỉ báo NL

THMTTNXQ giữa lớp TN và lớp ĐC ở lần đo 2 của lớp 4 và lớp 5

* **Mức phát triển của NL theo thời gian:**

Kết quả chính qua 3 lần đo cho thấy năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh của học sinh nhóm thực nghiệm phát triển theo xu hướng tăng dần, liên tục và có cấu trúc ở cả lớp 4 và lớp 5. Ở lớp 4, năng lực chung tăng từ 1,795 ở lần đo 1 lên 2,223 ở lần đo 2 và đạt 2,519 ở lần đo 3, tức chuyển từ Mức 2 lên Mức 3 vào cuối thực nghiệm. Ở lớp 5, năng lực chung tăng từ 2,074 lên 2,347 và 2,580, nghĩa là học sinh đạt Mức 3 ngay từ lần đo 2 và tiếp tục duy trì ở lần đo 3. Ở cấp độ thành tố, cả hai khối lớp đều cho thấy sự tiến bộ rõ, trong đó nổi bật hơn là các thành tố phân tích dữ liệu và rút ra kết luận cùng trình bày kết quả và đánh giá; ngược lại, các thành tố liên quan đến lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch phát triển chậm hơn nhưng vẫn tăng ổn định theo thời gian. Ở cấp độ chỉ báo, hầu hết các kỹ năng đều tăng qua ba lần đo; những chỉ báo có mức tiến bộ nổi bật tập trung ở ghi lại dữ liệu, diễn giải dữ liệu, kết luận

trong nhưng chỉ được kiểm chứng qua hoạt động thực nghiệm.

1.2.1.2. **Khái niệm năng lực tìm hiểu khoa học**

Trong luận án, NL tìm hiểu KH được quan niệm là khả năng của cá nhân thực hiện thành công các hoạt động tìm hiểu KH logic bao gồm: quan sát, đặt câu hỏi, dự đoán, thuyết/dự đoán, lập kế hoạch, thu thập và phân tích dữ liệu, giải thích và truyền đạt kết quả dựa trên bằng chứng thực nghiệm.

1.2.3.1. **Cấu trúc năng lực tìm hiểu khoa học**

Dựa trên cách tiếp cận cấu trúc NL theo bộ phẩp NL tìm hiểu KH quốc tế và Việt Nam, đề tài nghiên cứu đề xuất một cấu trúc đa thành tố phản ánh quá trình hình thành và phát triển NL tìm hiểu KH dựa trên chứng cứ. Từ xác định vấn đề, lập kế hoạch tìm hiểu đến diễn giải dữ liệu và kết luận.

những.

1.2.2. **Năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh ở học sinh tiểu học**

1.2.2.1. **Khái niệm năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên**

Trong luận án, NL THMTTNXQ của HS tiểu học được quan niệm là khả năng của cá nhân thực hiện thành công các hoạt động khám phá thế giới tự nhiên xung quanh ở mức độ đơn giản, phù hợp với lứa tuổi tiểu học. Trong môn KH cấp tiểu học, NL THMTTNXQ giữ vai trò là thành phần nền tảng, tạo tiền đề phương pháp luận để phát triển NL tìm hiểu KH chuyên sâu ở các cấp học tiếp theo.

1.2.2.2. **Vai trò của năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên**

NL THMTTNXQ có vai trò quan trọng trong việc hình thành và phát triển các kỹ năng KH, thái độ KH; đồng thời góp phần phát triển các phẩm chất, trang bị cho HS phương thức tiếp cận và giải quyết vấn đề trong thực tiễn bằng con đường KH. NL THMTTNXQ không chỉ là nền tảng cho các kỹ năng KH mà còn góp phần

Đánh giá NL THMTTNXQ căn cứ trên khung đánh giá NL dựa trên bằng chứng bao gồm các yêu cầu: cần xác định rõ mô hình NL (Competency Model), xây dựng mô hình bằng chứng (Evidence Model) và thiết kế mô hình nhiệm vụ (Task Model).

Hình thức và phương pháp đánh giá

Đánh giá NL THMTTNXQ gồm hai hình thức chính là đánh giá quá trình và đánh giá tổng kết. Công cụ đánh giá là phiếu quan sát, rubric, phiếu tự đánh giá/đánh giá đồng đẳng, bài kiểm tra NL.

1.2.3. *Phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh cho học sinh lớp 4 và lớp 5*

1.2.3.1. Khái niệm phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh

Trong luận án, phát triển NL THMTTNXQ cho HS tiểu học là quá trình tác động sự phạm có mục đích nhằm hình thành, củng cố và nâng cao NL THMTTNXQ của HS theo các thành tố, chỉ báo và mức độ biểu hiện đã xác định, giúp các em thực hiện thành công hoạt động tìm hiểu thế giới tự nhiên trong những điều kiện cụ thể.

1.2.3.2. *Cơ sở của việc phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh cho học sinh lớp 4 và 5*

Phát triển NL THMTTNXQ cho HS tiểu học được dựa trên một số cơ sở như:

- Một số lý thuyết về học tập như Thuyết kiến tạo, vùng phát triển gần và giàn giáo hướng dẫn học tập, lý thuyết tự quyết.
- Đặc điểm tâm lý nhận thức của HS tiểu học.
- Đặc thù dạy học các chủ đề có kiến thức thuộc lĩnh vực sinh học lớp 4-5 trong phát triển NL THMTTNXQ

1.2.4. *Cơ sở lý luận về định hướng phát triển năng lực tìm hiểu môi trường tự nhiên xung quanh bằng bài tập trong dạy học khoa học*

Một số nghiên cứu cho thấy bài tập có vai trò quan trọng trong phát triển năng lực tìm hiểu KH cho HS trong dạy học KH. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng bài tập làm công cụ để tổ chức rèn luyện NL THMTTNXQ cho HS trong dạy các chủ đề sinh học, môn

Đánh giá đầu vào và xác định lộ trình can thiệp.

Giai đoạn 2: Triển khai can thiệp sự phạm.

thiệp trong chủ đề Thực vật và động vật đồng thời ở theo lộ trình đã xác định. Đánh giá sau chủ đề Thực vật và xác định lộ trình rèn luyện tiếp theo. Tiếp tục bài tập rèn luyện trong chủ đề Năm lớp 4 và Vi khuẩn, lộ trình được xác định.

Giai đoạn 3: **Đánh giá và tổng kết.** Sau khi kết (Lớp 4) và Vi khuẩn (Lớp 5), tiếp tục đánh giá lần 3 để độ phát triển NL THMTTNXQ của HS.

3.1.5. Công cụ đánh giá và xử lý dữ liệu

Công cụ: Dữ liệu định lượng được thu thập từ kiểm tra năng lực (đánh giá 12 chỉ báo). Dữ liệu quá trình được ghi nhận qua phiếu quan sát, phiếu tự đánh giá, bảng và biên bản phỏng vấn.

Xử lý số liệu: Dữ liệu được mã hóa và phân tích bằng SPSS. Trong đó, kiểm định χ^2 (Chi-Square) và L được sử dụng để xác định ý nghĩa thống kê về sự khác biệt mức NL giữa các nhóm và qua các lần đo.

3.2. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

3.2.1. Kết quả phân tích định lượng

* *Mức phát triển về các chỉ báo của NL THMTTNXQ*

Trước can thiệp, TN và ĐC có xuất phát điểm từ NL THMTTNXQ; các kiểm định Chi-square cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở tất cả các chỉ báo hợp lệ nội tại của thiết kế bán TN.

Sau giai đoạn can thiệp thứ nhất, NL THMTTNXQ của nhóm TN cải thiện rõ rệt và vượt trội so với nhóm ĐC. KN, đặc biệt ở nhóm KN khó hình thành như đề xuất nghiên cứu/điều tra, diễn giải dữ liệu, kết luận và đánh giá đều có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với cỡ ảnh hưởng trung bình đến khá (Cramér's $V \approx 0,18-0,36$), trong khi nhóm ĐC vẫn đối kháng kể theo thời gian, khẳng định tác động

3.1. TÓ CHỨC NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

3.1.1. Mục đích thực nghiệm

Quá trình TN sư phạm được triển khai nhằm xác định tính khả thi và hiệu quả của hệ thống nguyên tắc, quy trình dạy học hướng tới phát triển NL THMTTNXQ cho HS tiểu học thông qua các chủ đề sinh học thuộc môn Khoa học; Đánh giá định lượng và định tính tác động của biện pháp can thiệp, trọng tâm là hệ thống bài tập phát triển NL, đối với sự biến đổi các thành tố của NL THMTTNXQ ở HS tiểu học.

3.1.2. Địa bàn và mẫu thực nghiệm

Nghiên cứu TN được triển khai tại các trường tiểu học đại diện cho các vùng miền thuộc tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh và thành phố Huế. Đối tượng TN là HS khối lớp 4 và lớp 5, đã có nền tảng tiếp cận chương trình môn Tự nhiên và Xã hội, môn Khoa học theo lộ trình đổi mới chương trình giáo dục của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Nhằm đảm bảo tính khách quan, đội ngũ GV tham gia TN ở cả hai nhóm được lựa chọn tương đương về năng lực chuyên môn và thâm niên công tác, đồng thời sẵn lòng tham gia TN.

3.1.3. Nội dung thực nghiệm

Nghiên cứu áp dụng mô hình bán thực nghiệm với thiết kế kiểm tra trước và sau tác động trên hai nhóm độc lập (TN- ĐC). Được thiết kế dựa trên sự phân hóa biện pháp tác động giữa hai nhóm nghiên cứu. Về cơ bản giữa lớp ĐC và lớp TN sẽ có các yếu tố tương đồng như nội dung chủ đề, cùng yêu cầu cần đạt, cùng thời lượng giảng dạy và trình độ GV tương đương. Sự khác biệt tác động lên nhóm TN chính là việc áp dụng quy trình và hệ thống bài tập có định hướng phát triển NL THMTTNXQ cho HS theo lộ trình xác định.

3.1.4. Quy trình thực nghiệm

Quá trình TN được tổ chức qua hai bước kế tiếp nhau: TN sơ

1.2.4.1. Khai niệm bài tập và bài tập rèn luyện năng lực tự trường tự nhiên xung quanh

Bài tập có thể được hiểu là một nhiệm vụ học tập chứa đựng yêu cầu hoặc vấn đề nhận thức mà người quyết bằng việc vận dụng kiến thức, KN và các thao tác để đạt mục tiêu dạy học xác định. Mỗi bài tập thường gồm các thành tố này tạo nên sự đa dạng của các loại bài tập trong dạy học.

Bài tập phát triển NL THMTTNXQ được hiểu là bài tập được thiết kế có chủ đích trong dạy học môn KH để bồi cho HS huy động kiến thức, kĩ năng, thái độ và khả năng tham gia vào quá trình tìm hiểu các sự vật, hiện tượng tự nhiên, qua đó hình thành và phát triển NL THMTTNXQ.

1.2.4.2. Đặc điểm cơ bản của bài tập trong giáo dục

Bài tập trong dạy học có một số đặc điểm cơ bản sau đây và hiệu quả sư phạm của nó, cụ thể đó là tính mục đích, tính nội dung, tính hoạt động, tính thách thức nhằm kiểm tra, đánh giá.

1.2.4.3. Vai trò của bài tập trong dạy học khoa học cấp tiểu học

Trong dạy học môn KH ở tiểu học, bài tập giữ vai trò quan trọng trong tổ chức hoạt động học tập và phát triển NL cho HS, như kích thích hứng thú và động cơ khám phá, quan trọng để hình thành các thao tác tư duy KH như phân tích dữ liệu, suy luận quan hệ nguyên nhân – kết quả và hình thành, tạo ra môi trường học tập trải nghiệm, cho phép HS thực hiện các thao tác và quan sát các hiện tượng tự nhiên, đồng thời là công cụ đánh giá NL, giúp GV thu thập minh chứng để hình thành NL tìm hiểu môi trường tự nhiên của HS.

1.2.4.4. Phân loại bài tập trong dạy học khoa học cấp tiểu học

Trong dạy học KH, bài tập có thể được phân loại thành bài tập nhận thức và bài tập vận dụng.

1.3. CƠ SỞ THỰC TIỄN

Các kết quả khảo sát thực trạng dạy học môn Khoa học cho thấy: vật và môi trường).

- GV nhận thức rất rõ về tầm quan trọng của NL

THMTTNXQ đối với sự phát triển toàn diện của HS, coi đây là thành phần quan trọng của năng lực khoa học.

- Giáo viên đã bước đầu vận dụng một số phương pháp dạy học tích cực (quan sát, thảo luận nhóm, thí nghiệm đơn giản...). Tuy nhiên, Các PPDH kiến tạo hiện đại có tần suất sử dụng thấp hơn đáng kể so với các phương pháp truyền thống.

- Những hạn chế về cơ sở vật chất chuyên dụng (phòng thí nghiệm, thực hành), kinh phí cho hoạt động thực địa, và áp lực thời lượng tiết học là những rào cản hệ thống, hạn chế khả năng GV tổ chức các hoạt động tìm tòi khám phá cho HS. Bên cạnh đó, còn thiếu các công cụ và tiêu chí đánh giá cụ thể để theo dõi sự tiến bộ của học sinh.

- NL THMTTNXQ của HS có sự phát triển chưa đồng đều. HS thực hiện khá tốt các KN mang tính quy trình và cụ thể (Quan sát, Lựa chọn dụng cụ), nhưng yếu kém rõ rệt ở các KN tư duy bậc cao (Diễn giải dữ liệu và Rút ra kết luận), vốn là điểm yếu cốt lõi cần được quan tâm.

(Thực vật và động vật, nấm, vi khuẩn, con người và

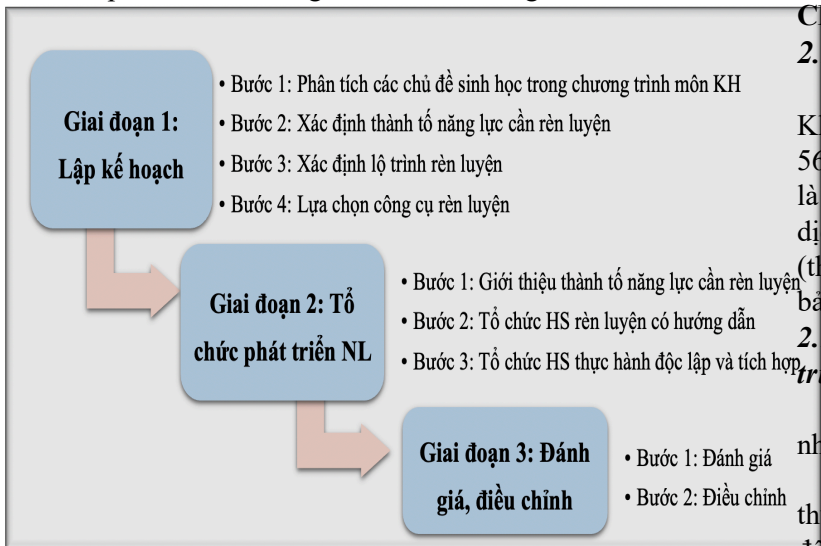
NL.5. ĐÁNH GIÁ NL THMTTNXQ

Đánh giá NL THMTTNXQ của HS tiểu học dựa

tác sau: Đảm bảo tính toàn diện và hệ thống; Đảm bảo t
đo tin cậy; Đảm bảo sự đa dạng của các phương pháp v
giá; Đảm bảo tính phát triển. Các tiêu chí đánh giá NL
bao gồm: Đánh giá 12 chỉ báo của NL THMTTNXQ

thành tố của NL THMTTNXQ; Đánh giá NL THMT
Công cụ đánh giá bao gồm: Phiếu quan sát GV, phiếu
đánh nhóm, phiếu đánh giá cá nhân và bài kiểm tra NL.

đề xuất bao gồm 3 giai đoạn: Giai đoạn 1: Lập kế hoạch; Giai đoạn 2: Tổ chức phát triển NL và giai đoạn 3: Đánh giá và điều chỉnh.



Hình 2.3. Quy trình phát triển NL THMTTNXQ cho HS tiểu học

2.4. XÂY DỰNG BÀI TẬP PHÁT TRIỂN NL THMTTNXQ

Hệ thống bài tập rèn luyện nhằm phát triển NL THMTTNXQ cho HS tiểu học được xây dựng dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau: Đảm bảo sự tương thích với mục tiêu chương trình và định hướng phát triển NL THMTTNXQ; Đảm bảo tính chính xác KH và tính liên thông liên môn; Đảm bảo tính phù hợp với đặc điểm HS và bối cảnh thực tiễn; Đảm bảo tính hệ thống

Dựa trên các nguyên tắc này, quy trình xây dựng bài tập được tiến hành theo 5 bước như sau: Bước 1: Phân tích mục tiêu chương trình và xác định các thành tố NL cần phát triển; Bước 2: Lựa chọn nội dung KH và kiến tạo bối cảnh thực tiễn; Bước 3: Biên soạn và cấu trúc hóa hệ thống bài tập; Bước 4: Xây dựng công cụ hướng dẫn

CÁC CHỦ ĐỀ SINH HỌC TRONG CHƯƠNG TRÌNH MÔN KHOA HỌC CẤP TIỂU HỌC

2.1. PHÂN TÍCH NỘI DUNG CÁC CHỦ ĐỀ SINH HỌC

2.1.1. Vị trí và thời lượng phân bổ
Nội dung sinh học giữ vị trí trung tâm trong chương trình Khoa học cấp tiểu học, chiếm tỷ trọng áp đảo với 56% (lớp 5) tổng thời lượng giảng dạy. Giai đoạn này là "tiền đề học thuật", đóng vai trò bản lề giúp học sinh tích lũy kiến thức từ việc quan sát các hiện tượng tự nhiên (thuộc môn Tự nhiên và Xã hội ở các lớp 1, 2, 3) sang bản chất, quy luật sinh tồn và các mối quan hệ sinh thái.

2.1.2. Tiềm năng và ưu thế rèn luyện năng lực THMTTNXQ trong tự nhiên xung quanh

Phân tích đặc thù tri thức cho thấy nội dung sinh học chứa đựng những ưu thế để triển khai dạy học rèn luyện NL THMTTNXQ:
- **Tính trực quan:** Đối tượng sinh học gắn liền với thực tiễn hàng ngày. Sự sinh động của đối tượng (sự vận động, thay đổi hình thái) khơi gợi tự nhiên các thắc mắc, tạo bối cảnh thuận lợi để hình thành nhóm kỹ năng quan sát, đặt câu hỏi, phân loại).

- **Không gian thực nghiệm linh hoạt:** Chủ đề sinh học cho phép tổ chức đa dạng các chu trình khám phá. HS có thể thực hiện thí nghiệm) thông qua những vật liệu dễ kiếm, xử lý dữ liệu thứ cấp (tranh ảnh, video, biểu đồ).

- **Tính định hướng hành vi xã hội:** Kiến thức sinh học không dừng ở mức độ nhận biết lý thuyết mà liên kết với quyết định thực tiễn (dinh dưỡng, an toàn thực phẩm, môi trường). Đặc tính này thúc đẩy HS phát triển năng lực phân tích, tổng hợp, rút ra kết luận và phản tư về giá trị của kiến thức trong nghiên cứu đối với đời sống.

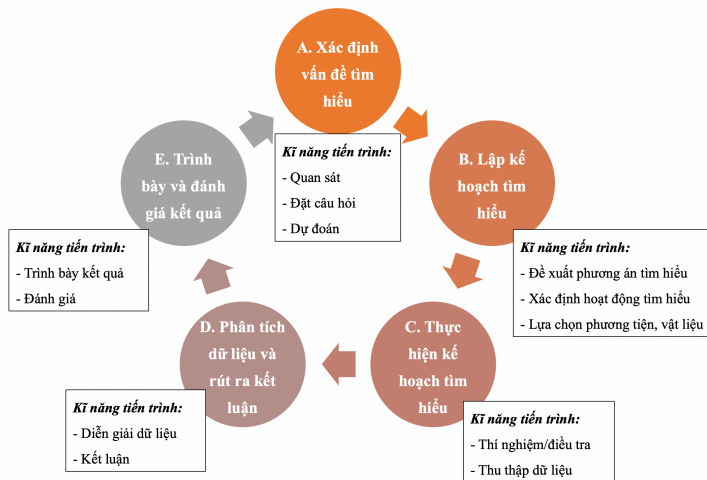
2.2. XÂY DỰNG KHUNG NĂNG LỰC TÌM HIỂU M

hợp với đặc điểm phát triển của lứa tuổi.

Quy trình xây dựng khung NL THMTTNXQ của HS tiểu học được thực hiện qua 5 bước: Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn; Thiết kế dự thảo Khung NL; Lấy ý kiến chuyên gia và hiệu chỉnh khung NL; Thử nghiệm thực tế khung NL; Hoàn thiện Khung NL.

Trên cơ sở tổng hợp từ nền tảng lý luận, kinh nghiệm quốc tế và bối cảnh giáo dục Việt Nam, nghiên cứu đề xuất một khung THMTTNXQ dành cho HS tiểu học có cấu trúc thành 5 thành tố chính, tương ứng với các giai đoạn của một quy trình tìm tòi KH. Thành tố này được cụ thể hóa bằng 12 chỉ báo (kỹ năng tiến trình), và mỗi tiêu chí được mô tả theo 3 mức độ phát triển.

Tổng thể cấu trúc các thành tố và các kỹ năng tương ứng được minh họa trong Sơ đồ 2.2 và bảng 2.1.



Hình 2.2. Sơ đồ cấu trúc NL THMTTNXQ của HS tiểu học
Bảng 2.1. Mô tả thành tố của NL THMTTNXQ

Thành tố	Mô tả
A. Xác định	Là bước khởi đầu quy trình tìm tòi KH bằng việc quan

B. Lập kế hoạch tìm hiểu	Tiếp nối việc xác định vấn đề, thành tố này đề xuất phương án tìm hiểu phù hợp dự đoán hoặc trả lời câu hỏi KH. Quá trình này bao gồm việc xác định các hoạt động tìm hiểu cụ thể, lựa chọn quy trình thực nghiệm hoặc điều tra), và xác định các phương tiện/vật liệu cần thiết để thực hiện.
C. Thực hiện kế hoạch tìm hiểu	Triển khai kế hoạch đã thiết lập thông qua việc thực hiện các hành các hoạt động thí nghiệm/điều tra để thu thập dữ liệu và tiến hành thí nghiệm hay quan sát trực tiếp và thu thập dữ liệu báo..
D. Phân tích dữ liệu và rút ra kết luận	Phân tích, diễn giải hoặc chuyển đổi dữ liệu thành thông tin có ý nghĩa. Đối chiếu kết quả thu được với dự đoán để rút ra kết luận về đặc điểm và mối liên hệ giữa vật, hiện tượng.
E. Trình bày kết quả và đánh giá	Trình bày kết quả thu được và đánh giá kết quả thu được cũng như quá trình thực hiện.

Các chỉ báo của NL THMTTNXQ được mô tả chi tiết trong Bảng 2.1. Hiện nay, NL THMTTNXQ được mô tả hiện: *Mức 1*, *Mức 2* và *Mức 3*. Các tiêu chí này được xây dựng để cung cấp một công cụ cụ thể, hỗ trợ GV và nhà nghiên cứu đánh giá nhận diện, đánh giá sự tiến bộ và mức độ phát triển của NL THMTTNXQ từng chỉ báo của NL.

2.3. QUY TRÌNH PHÁT TRIỂN NL THMTTNXQ TRONG DẠY CÁC CHỦ ĐỀ SINH HỌC

Quy trình phát triển NL THMTTNXQ cho HS tiểu học được áp dụng trong dạy học các chủ đề sinh học môn Khoa học tự nhiên. Quy trình này dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau: Đảm bảo bám sát nội dung khung NL THMTTNXQ; Đảm bảo phù hợp với mức độ phát triển của HS tiểu học; Đảm bảo tính khả thi; Đảm bảo tính

**HUE UNIVERSITY
UNIVERSITY OF EDUCATION**



TA THI KIM NHUNG

**DEVELOPING PRIMARY STUDENTS' COMPETENCE IN
EXPLORING THE SURROUNDING NATURAL ENVIRONMENT
THROUGH THE TEACHING OF BIOLOGICAL TOPICS IN
PRIMARY SCIENCE**

SUMMARY OF DOCTORAL THESIS IN EDUCATIONAL SCIENCE

Hue, 2026

Supervisors:

- 1. Assoc.Prof. Dr. Phan Duc Duy**
- 2. Dr. Dang Thi Da Thuy**

Reviewer 1: Assoc.Prof. Dr. Phan Thi Thanh Hoi

Ha Noi National University of Education.

Reviewer 2: Assoc.Prof. Dr. Kieu Thi Kinh

The University of Danang, University of Science and Education.

Reviewer 3: Assoc.Prof. Dr. Tran Van Giang

Hue University.

The thesis will be defended before the Institutional Doctoral Dissertation Evaluation Council at the University of Education, Hue University.
at ... hour ... minute, on ... day ... month ... year 2026

The thesis can be found at:

- National Library
- Hue University Learning Resource Center
- Library Information Center in the University of Education, Hue University.

PART 1: INTRODUCTION

1. RATIONALE FOR THE STUDY

In the context of contemporary education, competence-based teaching has become a major orientation aimed at preparing learners with adaptability, independent thinking, and problem-solving abilities in a constantly changing society. Accordingly, science education is not limited to the transmission of scientific knowledge, but also emphasizes the development of students' competence in inquiry, exploration, and the application of knowledge to real-life contexts (Mayer, 2007; Lederman & Lederman, 2012).

In line with the policy of fundamental and comprehensive reform of education and training, the 2018 General Education Curriculum identifies scientific competence as one of the subject-specific competences to be formed and developed in students. This competence consists of three components: scientific awareness, inquiry into nature and society, and application of acquired knowledge and skills (Ministry of Education and Training [MOET], 2018a). At the primary level, this competence is initially developed through the subjects *Nature and Society* and *Science*. Within this structure, the component of exploring the surrounding natural environment serves as a foundation for the further development of more advanced scientific inquiry competence at subsequent educational levels.

In the primary Science curriculum, topics related to the living world, which belong to the field of biology, account for a large proportion of both content and instructional time, representing approximately 54–56% of the total time allocation for the Science subject (MOET, 2018b). Exploring biological objects, phenomena, and their relationships with the environment requires students to mobilize and develop a system of science process skills, such as observing, questioning, predicting, measuring, planning, and drawing conclusions. Previous studies have indicated that engaging students directly in scientific inquiry plays an important role in developing scientific thinking (Klahr, 2000), learning interest, and lifelong learning capacity (Harlen, 2014).

In practice, although the 2018 General Education Curriculum has specified several manifestations of students' competence in exploring the surrounding natural environment, it has not yet concretized this in Exploring components, performance levels, and assessment criteria appropriate to the cognitive characteristics of primary students. This situation creates certain difficulties for teachers in designing learning activities, organizing competence training, and assessing students' competence development in a systematic and consistent manner.

In addition, a review of domestic and international studies shows that most research on scientific inquiry competence has focused on lower and upper secondary students. In contrast, in-depth studies on primary students' competence in exploring the surrounding natural environment, particularly in association with the teaching of biological topics in Science, remain relatively limited. This research gap is evident in the lack of studies that construct a competency framework, developmental pathway, and assessment tools suitable for the characteristics of primary school students.

For these reasons, the study entitled **“Developing Primary Students’ Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment through the Teaching of Biological Topics in Primary Science”** is necessary from both theoretical and practical perspectives. The study contributes to strengthening the scientific basis for competence-based teaching at the primary level and provides orientations, pedagogical solutions, and assessment tools that can be applied in teaching practice and in the training of primary school teachers in Viet Nam.

2. RESEARCH AIM

Based on theoretical and practical research, this dissertation aims to construct a competency framework for primary students' competence in exploring the surrounding natural environment and to propose a process and pedagogical measures for developing this competence through the teaching of biological topics in Primary Science, thereby contributing to the improvement of Primary Science teaching in accordance with the competence-based orientation of the 2018 General Education Curriculum.

3. RESEARCH OBJECT AND SUBJECT

3.1. Research Object The inquiry in Exploring the surrounding natural environment, along with the pedagogical processes and measures designed to develop this competency in students through the instruction of biological Topics within the primary Science curriculum.

3.2. Research Subject The instructional process of the Science subject at the primary level.

4. RESEARCH HYPOTHESIS

If a competency framework for exploring the surrounding natural environment tailored for primary students is established, and biological Topics in the Science curriculum are taught following a purposeful training process with a corresponding system of exercises, then students' inquiry in Exploring the surrounding natural environment will be significantly enhanced, fulfilling the required learning outcomes of the 2018 General Education Program.

5. RESEARCH TASKS

- To study the theoretical foundations of competence-based teaching in science education and review domestic and international studies related to scientific inquiry competence, thereby identifying the research gap and defining the theoretical orientation of the dissertation.

- To investigate and evaluate the current status of developing primary students' competence in exploring the surrounding natural environment in Science teaching, including teachers' perceptions, the organization of teaching activities, and students' levels of competence manifestation; on this basis, to identify the difficulties and causes of the current situation.

- To construct a competency framework for primary students' competence in exploring the surrounding natural environment by identifying its components, behavioral indicators, and performance levels in accordance with the psycho-physiological characteristics of primary students and the requirements of the 2018 General Education Curriculum.

- To propose a process for developing students' competence in exploring the surrounding natural environment and to develop a system of exercises for training the components of this competence through the teaching of biological topics in Primary Science.

- To conduct pedagogical experimentation to examine the feasibility and effectiveness of the proposed measures by analyzing experimental results, assessing students' competence development, and confirming the value of the dissertation's proposals.

6. RESEARCH METHODS

This study adopts a multi-methodological approach comprising the following research methods: Theoretical Research Method, Empirical Investigation Method, Expert Consultation Method, In-depth Interview Method, Pedagogical Experimentation Method and Mathematical Statistical Methods:

7. RESEARCH SCOPE

Regarding the geographical scope, the study focuses on surveying Science teachers and students in grades 4 and 5. Pedagogical experiments were conducted at selected primary schools across Nghe An Province, Ha Tinh Province, and Hue City.

In terms of content, the research is limited to the development of the theoretical foundation, the competency framework, the pedagogical process, and the training exercises, alongside the criteria system and assessment tools for this competency.

8. ORIGINAL CONTRIBUTIONS OF THE STUDY

Systematizes the theoretical framework for developing the inquiry in Exploring the surrounding natural environment for primary students within the instruction of biological Topics in the Science subject.

Constructs a comprehensive competency framework for exploring the surrounding natural environment for primary students, including specific components, behavioral indicators, and performance levels tailored to students' psycho-cognitive characteristics and the requirements of the 2018 General Education Program.

Establishes a system of evaluation criteria and performance levels to assess the inquiry in Exploring the surrounding natural environment.

Provides a comprehensive situational analysis regarding the instruction of primary Science oriented toward the development of the inquiry in Exploring the surrounding natural environment in the current educational context.

Proposes a pedagogical process and a system of training exercises designed to cultivate students' inquiry in Exploring the surrounding natural environment through biological Topics in primary Science.

9. THESIS STRUCTURE

Aside from the introduction, conclusion and recommendations, bibliography, list of tables and figures, and appendices, the main body of the thesis is organized into three chapters:

Chapter 1: Theoretical and Practical Foundations of the Research Problem.

Chapter 2: Developing inquiry in Exploring the surrounding natural environment for students through teaching biological topics in primary science education

Chapter 3: Pedagogical Experimentation

PART 2: CONTENT
CHAPTER 1. THEORETICAL AND PRACTICAL
BASIS OF THE RESEARCH PROBLEM

1.1. LITERATURE REVIEW

1.1.1. Studies on the Concept and Structure of Scientific Inquiry Competence

At the international level, the conceptualization of scientific inquiry competence has shifted from a focus on discrete science process skills to a more comprehensive cycle of scientific practice, in which investigative procedures are closely integrated with evidence-based epistemological reasoning. In the same direction, the 2018 General Education Curriculum of Vietnam has institutionalized this competence as a core component of scientific competence, which is specifically defined at the primary level as the competence in exploring the surrounding natural environment.

The structure of this competence reflects the logic of a scientific research process, encompassing a sequence of interrelated behaviors, from observation, question generation, prediction, and designing inquiry procedures to information collection and reasoning about findings. The convergence between international theoretical perspectives and Vietnam's regulatory curriculum documents confirms that this competence is not merely a set of mechanical operations. Rather, it is a multi-component system operating according to scientific methods, through which learners construct knowledge from empirical evidence.

1.1.2. Studies on Teaching for the Development of Scientific Inquiry Competence

International studies on teaching for the development of scientific inquiry competence tend to focus on broad theoretical frameworks, classifications of levels of inquiry, and the design of instructional resources at a systemic scale. These studies are commonly grounded in constructivist learning theory and student-centred pedagogy. Major research Topics include inquiry-based teaching, project-based learning, and the 5E instructional model. These approaches emphasize the construction of scientific explanations, modelling, and evidence-based reasoning, while also highlighting the role of technology and real-life contexts in teaching scientific inquiry.

In Vietnam, studies on teaching for the development of scientific inquiry competence remain largely oriented toward illustrating applications in a particular lesson, topic, or classroom context. The research subjects have mainly been students at the secondary level. Studies concerning primary

school students in general, and Grade 4 and Grade 5 students in particular, remain relatively limited.

1.1.3. Studies on the Assessment of Scientific Inquiry Competence

The assessment of scientific inquiry competence has received considerable attention from researchers. International studies have made notable contributions to the design and development of measurement instruments and assessment criteria. In addition, many large-scale studies have been conducted to assess students' scientific inquiry competence across different educational levels.

In Vietnam, however, studies that specifically focus on developing criteria and assessment scales for primary school students' competence in exploring the surrounding natural environment remain relatively limited.

1.1.4. General Evaluation of the Research Overview and Research Gaps

A review of previous studies shows that scientific inquiry competence has been clearly conceptualized through international frames of reference, including science process skills, inquiry cycles, and scientific practices. Building on this foundation, Vietnam's 2018 General Education Curriculum has identified the competence in exploring the surrounding natural environment as a core component of scientific competence at the primary level. However, while international research has progressed toward the operationalization of this competence and the development of integrated assessment instruments, studies in Vietnam have mainly focused on secondary education. Research at the primary level remains insufficiently systematic.

This discrepancy reveals several research gaps. Theoretically, primary education in Vietnam still lacks a comprehensive framework of scientific inquiry competence that can be aligned with international standards and operationalized into specific assessment indicators for Grade 4 and Grade 5 students. In terms of pedagogical practice, there has not yet been a structured process for developing the competence in exploring the surrounding natural environment among Grade 4 and Grade 5 students, especially in relation to a specialized system of exercises in biological topics that can serve as a tool for organizing learning activities and monitoring competence development. Finally, there remains a lack of a coherent logical chain linking the competence framework, teaching measures, and a system of measurement tools validated through pedagogical experimentation. Addressing these limitations provides the scientific basis for defining the objectives and research tasks of the dissertation.

1.2. THEORETICAL BASIS OF THE RESEARCH PROBLEM

1.2.1. Scientific Inquiry Competence

1.2.1.1. The Concept of Competence

In this dissertation, competence is conceptualized as a flexible and systematic combination of knowledge, skills, attitudes, and other personal attributes, which an individual mobilizes and applies effectively to successfully perform activities or solve problems arising in a specific practical context. This perspective allows competence to be viewed both as an individual outcome and as an educational outcome; it has an internal basis but can only be verified through practical activity.

1.2.1.2. The Concept of Scientific Inquiry Competence

In this dissertation, scientific inquiry competence is defined as students' ability to mobilize knowledge, skills, and attitudes to carry out a logical scientific inquiry cycle, including observation, question formulation, hypothesis/prediction generation, planning, data collection and analysis, explanation construction, and evidence-based communication of results.

1.2.1.3. The Structure of Scientific Inquiry Competence

Based on the component-based approach to competence structure and a comparison between international and Vietnamese frameworks of scientific inquiry competence, this study approaches scientific inquiry competence as a multi-component structure that reflects an evidence-based cognitive-practical process. This process ranges from identifying problems, planning and implementing inquiry plans, to interpreting data and drawing evidence-based conclusions.

1.2.2. Primary Students' Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

1.2.2.1. The Concept of Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

In this dissertation, primary students' competence in exploring the surrounding natural environment is conceptualized as an individual's ability to successfully carry out simple exploratory activities related to the natural world around them. This is a process-oriented competence, associated with students' use of scientific inquiry skills to explore the surrounding natural environment within a scope appropriate to primary school age. In primary Science education, this competence serves as a foundational component, providing a methodological basis for the further development of more advanced scientific inquiry competence at subsequent educational levels.

1.2.2.2. The Role of Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

The competence in exploring the surrounding natural environment plays an important role in developing students' scientific understanding and

scientific attitudes. It also contributes to the development of critical thinking and equips students with a scientific approach to identifying and solving practical problems. This competence is not only significant for students' immediate learning outcomes but also contributes to the formation of adaptability, self-learning capacity, and lifelong learning competence in the context of contemporary society.

1.2.2.3. Assessment of Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

Evidence-based competence assessment framework

The assessment of competence in exploring the surrounding natural environment is grounded in an evidence-based assessment framework, which includes three key requirements: identifying the competency model, developing the evidence model, and designing the task model.

Forms and methods of assessment

The assessment of competence in exploring the surrounding natural environment consists of two main forms: formative assessment and summative assessment. The assessment tools include observation sheets, rubrics, self-assessment and peer-assessment forms, and competence tests.

1.2.3. Developing the Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment for Grade 4 and Grade 5 Students

1.2.3.1. The Concept of Developing the Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

In this dissertation, the development of primary students' competence in exploring the surrounding natural environment is understood as a purposeful pedagogical process aimed at forming, consolidating, and enhancing students' competence according to the identified components, indicators, and levels of performance. This process enables students to successfully carry out activities for exploring the natural world under specific conditions.

1.2.3.2. Foundations for Developing the Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment for Grade 4 and Grade 5 Students

The development of primary students' competence in exploring the surrounding natural environment is grounded in several foundations, including:

- Learning theories such as constructivism, the zone of proximal development and instructional scaffolding, and self-determination theory.
- The cognitive and psychological characteristics of primary school students.

- The characteristics of teaching biological topics in Grades 4 and 5 in relation to the development of the competence in exploring the surrounding natural environment.

1.2.4. Theoretical Foundations for an Exercise-Based Orientation to Developing the Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment in Science Teaching

Several studies have shown that exercises play an important role in developing students' scientific inquiry competence in Science teaching. In this study, exercises are used as a tool to organize the training of students' competence in exploring the surrounding natural environment through biological topics in the Science subject. On this basis, exercises in Science teaching can be regarded as a pedagogical means of transforming competence development requirements into specific and observable learning activities that are appropriate to primary students' need for experiential learning.

1.2.4.1. The Concept of Exercises and Exercises for Developing the Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

An exercise can be understood as a structured learning task that contains a cognitive requirement or problem which learners need to solve by applying knowledge, skills, and thinking operations in order to achieve a specific instructional objective. Each exercise generally consists of three basic components: given information, requirements, and the process or solution. The flexible combination of these components creates the diversity of exercise types in teaching.

Exercises for developing the competence in exploring the surrounding natural environment are understood as learning tasks purposefully designed in Science teaching to provide students with opportunities to mobilize knowledge, skills, attitudes, and experience in the process of exploring familiar natural objects and phenomena, thereby forming and developing their competence in exploring the surrounding natural environment.

1.2.4.2. Basic Characteristics of Exercises in Education

Exercises in teaching possess several basic characteristics that determine their pedagogical value and effectiveness. These include goal orientation, structural clarity, content relevance, activity-based nature, cognitive challenge, and assessability.

1.2.4.3. The Role of Exercises in Primary Science Teaching

In primary Science teaching, exercises play an important role in organizing learning activities and developing students' competence in exploring the surrounding natural environment. They help stimulate students' interest and motivation for exploration, serve as an important tool

for forming scientific thinking operations such as data collection and processing, causal reasoning, and phenomenon explanation, and create an experiential learning environment that allows students to directly manipulate and observe natural phenomena. At the same time, exercises also function as a competence assessment tool, enabling teachers to collect evidence of students' development in exploring the natural environment.

1.2.4.4. Classification of Exercises in Science Teaching for Primary Students

In Science teaching, exercises can be classified according to various criteria to serve the goal of competence development, such as competence development objectives, cognitive levels, modes of representation, complexity levels, and learning environments. This dissertation focuses on classifying exercises according to the objectives of developing the competence in exploring the surrounding natural environment and according to levels of difficulty.

1.3. PRACTICAL FOUNDATIONS

The results of the survey on the current state of Science teaching indicate that:

- Teachers are well aware of the importance of the competence in exploring the surrounding natural environment for students' holistic development, considering it an important component of scientific competence.

- Teachers have initially applied several active teaching methods, such as observation, group discussion, and simple experiments. However, modern constructivist teaching methods are used much less frequently than traditional methods.

- Limitations in specialized facilities, such as laboratories and practical rooms, insufficient funding for field-based activities, and time constraints within lessons are systemic barriers that restrict teachers' ability to organize inquiry-based and exploratory activities for students. In addition, there remains a lack of specific assessment tools and criteria for monitoring students' progress.

- Students' competence in exploring the surrounding natural environment develops unevenly. Students perform relatively well in procedural and concrete skills, such as observation and tool selection, but show clear limitations in higher-order thinking skills, especially data interpretation and conclusion drawing. These are core weaknesses that need further pedagogical attention.

CHAPTER 2. DEVELOPING PRIMARY STUDENTS' COMPETENCE IN EXPLORING THE SURROUNDING NATURAL ENVIRONMENT THROUGH THE TEACHING OF BIOLOGICAL TOPICS IN PRIMARY SCIENCE

2.1. ANALYSIS OF BIOLOGICAL TOPICS IN THE PRIMARY SCIENCE CURRICULUM

2.1.1. Position and Time Allocation

Biological content occupies a central position in the primary Science curriculum, accounting for a dominant proportion of instructional time, with 54% in Grade 4 and 56% in Grade 5. This stage is identified as an “academic foundation” phase, serving as a transitional point that helps students move from observing external natural phenomena, as introduced in the subject Nature and Society in Grades 1, 2, and 3, to exploring the nature, survival principles, and ecological relationships of living organisms.

2.1.2. Advantages for Developing the Competence in Exploring the Surrounding Natural Environment

An analysis of the characteristics of biological knowledge shows that biological content has several advantages for teaching aimed at developing students' competence in exploring the surrounding natural environment, as follows:

- **Visual and concrete nature:** Biological objects are closely connected with students' everyday experiences. The dynamic characteristics of living organisms, such as growth, movement, and morphological changes, naturally stimulate scientific questions and create a favourable context for developing foundational skills such as observation, questioning, and classification.

- **Flexible experimental space:** Biological topics allow for the organization of diverse inquiry cycles. Students have opportunities to practise higher-order thinking operations, such as proposing inquiry procedures, controlling variables, and conducting experiments, through easily accessible materials or through the processing of secondary data, including pictures, videos, and charts.

- **Orientation toward social behaviour:** Biological knowledge at the primary level does not stop at theoretical recognition but is directly connected with practical decision-making, such as nutrition, safety, and environmental protection. This characteristic encourages students to develop the competence to interpret evidence, draw conclusions, and reflect on the value of research findings for everyday life.

2.2. CONSTRUCTING THE COMPETENCY FRAMEWORK FOR EXPLORING THE SURROUNDING NATURAL ENVIRONMENT FOR PRIMARY STUDENTS

The construction of the scientific inquiry competency framework for primary students adheres to the following core principles: Scientific rigor, Feasibility, Objectivity, Practicality, Developmental appropriateness.

The process of constructing this framework involves five sequential steps: Step 1: Researching theoretical and practical foundations. Step 2: Designing the draft competency framework. Step 3: Gathering expert feedback and performing adjustments. Step 4: Conducting field trials. Step 5: Finalizing the competency framework.

Synthesizing theoretical foundations, international experiences, and the Vietnamese educational context, this study proposes a competency framework specifically for primary students. The framework is structured around five main components, corresponding to the stages of a universal scientific inquiry process. These components are further specified through 12 behavioral indicators (process skills), with each criterion conceptualized across three developmental levels. The overall structure of the components and corresponding skills is illustrated in Diagram 2.2 and Table 2.1.

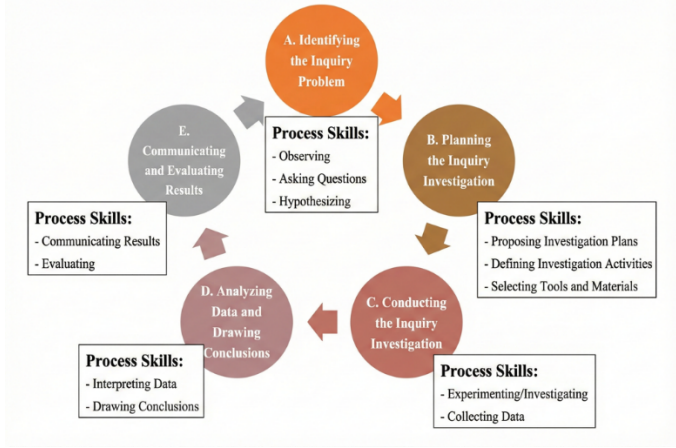


Figure 2.2. Structural framework of inquiry in Exploring the surrounding natural environment for primary school students

Table 2.1. Description of the components of the inquiry in Exploring the surrounding natural environment

Component	Description
-----------	-------------

A. Identifying the inquiry problem	The starting point of the scientific inquiry process involving observing objects, phenomena, and relationships in the natural environment; subsequently formulating scientific questions and making predictions about relationships (e.g., cause-effect, structure-function) based on gathered information, data, and prior experience.
B. Planning the inquiry	Following problem identification, this component focuses on proposing suitable methods to verify predictions or answer scientific questions. This process includes determining specific inquiry activities (such as designing experimental procedures or investigations) and selecting necessary tools and materials.
C. Executing the inquiry plan	Implementing the established plan by conducting experiments or investigations to collect relevant data from direct observation and scientific sources.
D. Analyzing data and drawing conclusions	Analyzing, interpreting, or transforming raw data into meaningful information. Results are compared with initial predictions to draw conclusions regarding the characteristics and relationships between objects and phenomena.
E. Presenting and evaluating results	Presenting findings and evaluating both the results and the execution process.

The indicators of this competency are described across three performance levels: Level 1, Level 2, and Level 3. These criteria serve as a specific tool to support teachers and researchers in identifying student progress and assessing developmental levels for each indicator.

2.3. PEDAGOGICAL PROCESS FOR DEVELOPING THE INQUIRY IN EXPLORING THE SURROUNDING NATURAL ENVIRONMENT THROUGH BIOLOGICAL TOPICS

The process for developing the inquiry in Exploring the surrounding natural environment for primary students within biological Topics in Science is designed based on the following fundamental principles: Strict adherence to the proposed competency framework structure. Alignment with instructional objectives and tasks. Ensuring feasibility in implementation. Promotion of student development and maximization of student agency. Integration of regular assessment throughout the training process.

Based on these principles, the proposed process for developing this competency through biological Topics in Science comprises three distinct stages:

Stage 1: Planning: Step 1: Analyze biological Topics within the Science curriculum. Step 2: Identify specific competency components to be trained. Step 3: Establish a developmental pathway for training. Step 4: Select appropriate training tools.

Stage 2: Implementation of Competency Development: Step 1: Introduce the competency components targeted for training. Step 2: Organize guided practice sessions for students. Step 3: Organize independent and integrated student practice.

Stage 3: Evaluation and Adjustment. Step 1: Conduct assessments of student competency. Step 2: Perform necessary adjustments based on assessment results.

The stages and their respective steps are illustrated in Figure 2.3.

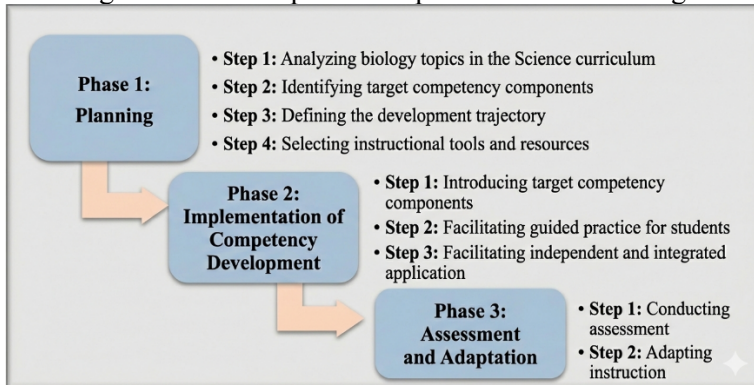


Figure 2.3. Instructional process for developing inquiry in Exploring the surrounding natural environment for primary school students

2.4. DEVELOPING EXERCISES TO CULTIVATE THE INQUIRY IN EXPLORING THE SURROUNDING NATURAL ENVIRONMENT

The system of training exercises designed to develop the inquiry in Exploring the surrounding natural environment for primary students is based on the following fundamental principles: Ensuring compatibility with curriculum objectives and the developmental orientation of the target competency; Maintaining scientific accuracy and fostering interdisciplinary and cross-curricular connectivity; Ensuring suitability for student characteristics and practical contexts.; Ensuring systematicity throughout the exercise system.

Based on these principles, the process of constructing these exercises was conducted through five sequential steps: Step 1: Analyze curriculum objectives and identify the specific competency components to be developed. Step 2: Select scientific content and construct authentic practical contexts. Step 3: Compile and structure the exercise system. Step 4: Develop instructional tools and conduct expert consultations. Step 5: Implement pedagogical trials and finalize the exercise system.

The thesis has established a comprehensive system of 88 training exercises for students in grades 4 and 5 within various biological Topics, including: Plants and Animals, Fungi, Bacteria, Humans and Health, and Organisms and the Environment.

2.5. ASSESSMENT OF THE INQUIRY IN EXPLORING THE SURROUNDING NATURAL ENVIRONMENT

The assessment of students' inquiry in Exploring the surrounding natural environment is governed by the following principles: Ensuring comprehensiveness and systematicity. Ensuring appropriateness and reliability. Ensuring diversity in assessment methods and tools. Focusing on developmental orientation.

Evaluation criteria for this competency include: Assessment of 12 behavioral indicators. Assessment of competency components. Assessment of the overall competency.

Assessment tools comprise teacher observation forms, peer assessment forms, individual self-assessment forms, and competency tests.

CHAPTER 3. PEDAGOGICAL EXPERIMENTS

3.1. ORGANIZATION OF PEDAGOGICAL EXPERIMENTATION

3.1.1. *Experimental objectives*

The pedagogical experiment was implemented to determine the feasibility and effectiveness of the proposed principles and instructional processes aimed at developing the inquiry in Exploring the surrounding natural environment through biological Topics in primary Science. Furthermore, the experiment was designed to quantitatively and qualitatively evaluate the impact of the intervention—specifically the system of competency-based exercises—on the transformation of the individual components of this competency.

3.1.2. *Research Sites and Experimental Sample*

The pedagogical experiment was conducted at primary schools representing different geographical areas in Nghe An Province, Ha Tinh Province, and Hue City. The experimental participants were Grade 4 and Grade 5 students who had been exposed to the renewed *Nature and Society* and *Science* curricula in accordance with the curriculum reform roadmap of the Ministry of Education and Training. To ensure objectivity, the teachers participating in the experiment in both groups were selected on the basis of comparable professional competence and years of teaching experience, and they were also willing to take part in the experiment.

3.1.3. *Experimental Content*

The study employed a quasi-experimental model with a pre-test and post-test design involving two independent groups: the experimental group and the control group. The experiment was designed based on the differentiation of intervention measures between the two research groups. In general, the control and experimental classes were comparable in terms of topic content, expected learning outcomes, instructional time allocation, and teachers' professional qualifications. The key difference in the experimental group was the implementation of the proposed process and system of exercises oriented toward developing students' competence in exploring the surrounding natural environment according to a predetermined developmental pathway.

3.1.4. *Experimental Procedure*

The experiment was organized in two successive phases: a preliminary experiment and a formal experiment.

In the preliminary experiment, before large-scale implementation, a pilot study was conducted in one Grade 4 class to examine the suitability of the intervention measures.

The formal experiment was conducted during the 2024–2025 academic year and consisted of three main stages:

Stage 1: Preparation for the experiment.

This stage included the preparation of required documents and administrative procedures, the administration of pre-intervention assessments, and the identification of the intervention pathway.

Stage 2: Implementation of the pedagogical intervention.

The intervention was implemented in the topic of *Plants and Animals* in both Grade 4 and Grade 5 according to the predetermined pathway. After completing this topic, students were assessed, and the subsequent training pathway was identified. Training exercises were then further used in the topic of *Fungi* in Grade 4 and the topic of *Bacteria* in Grade 5 according to the identified pathway.

Stage 3: Evaluation and synthesis.

After the completion of the topic of *Fungi* in Grade 4 and the topic of *Bacteria* in Grade 5, a third assessment was administered to examine the development level of students' competence in exploring the surrounding natural environment.

3.1.5. Assessment Instruments and Data Analysis

Assessment instruments: Quantitative data were collected through three competence tests designed to assess the 12 behavioral indicators of students' competence in exploring the surrounding natural environment. Process-based qualitative data were recorded through observation sheets, self-assessment forms, peer-assessment forms, and interview protocols.

Data analysis: The collected data were coded and analyzed using SPSS software. The Chi-square test (χ^2) and Cramér's V coefficient were used to determine the statistical significance of differences in the distribution of competence levels between groups and across measurement points.

3.2. EXPERIMENTAL RESULTS

3.2.1. Quantitative analysis

** Development level of the indicators of the competence in exploring the surrounding natural environment:*

Before the intervention, the experimental and control groups had equivalent starting points in terms of their competence in exploring the surrounding natural environment. The Chi-square tests showed no statistically significant differences across all indicators, thereby ensuring the internal validity of the quasi-experimental design.

After the first stage of intervention, students in the experimental group showed a clear improvement in their competence in exploring the surrounding natural environment and outperformed those in the control

group in most of the 12 skills. This improvement was particularly evident in skills that are more difficult to develop, such as proposing inquiry procedures, conducting experiments/investigations, interpreting data, drawing conclusions, and evaluation. All differences were statistically significant ($p < 0.05$), with effect sizes ranging from moderate to fairly strong (Cramér's $V \approx 0.18\text{--}0.36$). Meanwhile, the control group showed no substantial changes over time, confirming that the observed effects were directly attributable to the intervention.

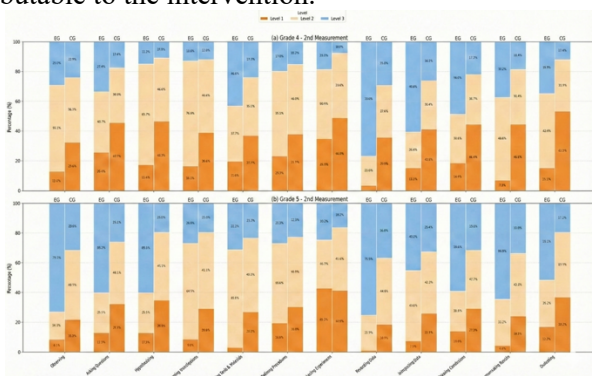


Figure 3.1. *Distribution of the 12 inquiry competence indicators by performance level in the experimental and control groups at mid-test (Grades 4 and 5).*

* *Development of competence over time:*

The main results across the three measurements showed that students' competence in exploring the surrounding natural environment in the experimental group developed in a gradual, continuous, and structured manner in both Grade 4 and Grade 5. In Grade 4, the overall competence score increased from 1.795 in the first measurement to 2.223 in the second measurement and reached 2.519 in the third measurement, indicating a shift from Level 2 to Level 3 by the end of the experiment. In Grade 5, the overall competence score increased from 2.074 to 2.347 and then to 2.580, meaning that students reached Level 3 as early as the second measurement and continued to consolidate this level in the third measurement.

At the component level, both grade levels showed clear progress, with more notable improvement in the components related to data analysis and conclusion drawing, as well as result presentation and evaluation. By contrast, the components related to planning and implementing inquiry plans developed more slowly, although they still showed steady growth over time.

At the indicator level, most skills improved across the three measurements. The indicators showing prominent progress were

concentrated in data recording, data interpretation, conclusion drawing, result presentation, and evaluation. Meanwhile, indicators such as proposing inquiry procedures, identifying inquiry activities, and conducting experiments/investigations showed slower growth.

Overall, the results of the three assessments indicate that the intervention not only helped students improve their scores in individual skills but also promoted coherent development from the indicator level to the component level and overall competence. These findings confirm the effectiveness of the training pathway and the system of exercises used in the experiment.

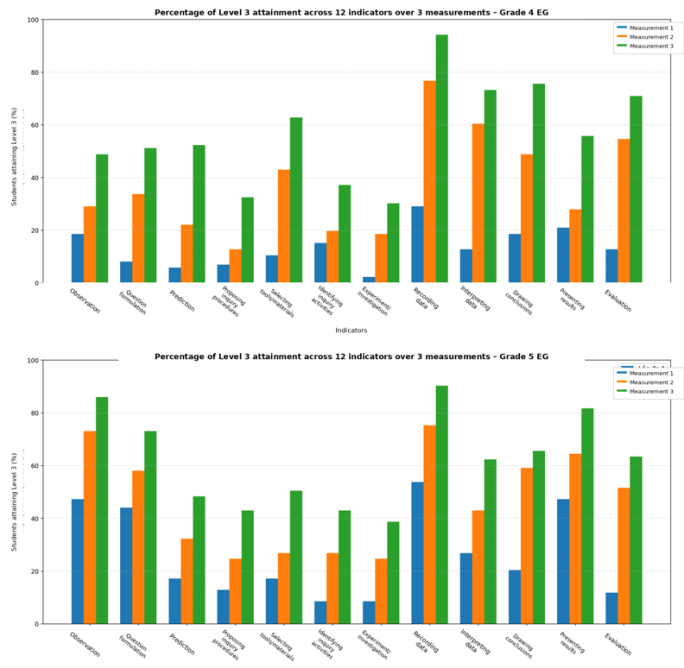


Figure 3.2. Bar charts showing the percentage of Grade 4 and Grade 5 experimental students attaining Level 3 across 12 indicators of the competence in exploring the surrounding natural environment over three measurements.

Table 3.17. Table 3.17. Overall competence results of the Grade 4 and Grade 5 experimental groups across three measurements

Lóp	L1	Level L1	L2	Level L2	L3	Level L3	Δ12	Δ23	Δ13	g13
Grad e	1.795	2	2.223	2	2.519	3	0.429	0.295	0.724	0.601

4 EG										
Grade	2.074	2	2.347	3	2.580	3	0.273	0.233	0.506	0.546
5 EG										

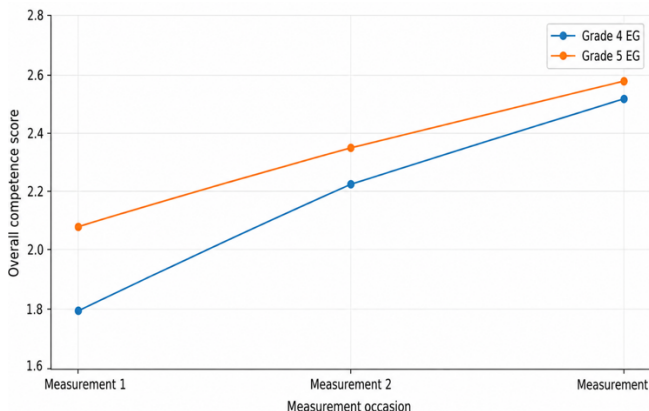


Figure 3.5. Line chart showing the overall competence of the Grade 4 and Grade 5 experimental groups across three measurements

** Individual Case Analysis:*

A longitudinal assessment of four representative students indicated clear transitions in both performance levels and component structures. Initially, most students started at the novice or developing levels, with questioning, experimenting, and data processing posing the greatest challenges. Following targeted support, students showed marked improvement in higher-order skills such as prediction, data interpretation, and drawing conclusions. However, conducting experiments (Indicator 7) and proposing methods (Indicator 4) remained the most difficult indicators to master at the competent level, requiring deeper pedagogical intervention.

3.2.2. Qualitative analysis

In-depth interviews with teachers and student surveys confirmed the feasibility and effectiveness of the exercise system in transitioning from content-based to competency-based instruction. Teachers evaluated the exercise system highly based on several core aspects:

Curriculum Alignment: Full compatibility with the 2018 General Education Program and comprehensive coverage of scientific inquiry process skills; Flexible Structure: Content followed concentric and differentiated principles, stimulating interest and aligning with primary students' psychological characteristics; High Feasibility: Clear instructions

for tasks, procedures, and assessment criteria supported teachers effectively within current classroom constraints; Infrastructure Barriers: The primary limitation identified was a local shortage of specialized experimental equipment, necessitating further investment.

Student feedback indicated positive shifts in both attitudes and cognitive abilities. Students expressed a strong preference for practical topics (e.g., planting, fungal experiments) and direct experiential activities over pure theory. Crucially, students were able to name and describe the stages of the scientific process, demonstrating an emerging awareness of their own thinking methods. These qualitative findings suggest that the exercise system established a "constructivist learning environment".

PART 3: CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

1. CONCLUSIONS

Through the research process, the thesis has reached the following primary scientific conclusions:

1.1. The thesis has systematized and clarified the theoretical foundations for developing the inquiry in Exploring the surrounding natural environment for primary students within Science instruction. This research approaches the competency as a multi-component activity structure linked to science process skills, which can be trained and evaluated across performance levels tailored to the psycho-cognitive characteristics of primary students. This approach contributes to the specification of the natural inquiry component within the scientific competency at the primary level, as oriented by the 2018 General Education Program.

1.2. Based on an analysis of the program's required learning outcomes and the cognitive characteristics of fourth- and fifth-grade students, the thesis has constructed a competency framework comprising five components and 12 specific behavioral indicators, corresponding to the universal scientific inquiry cycle (Problem Identification – Planning – Execution – Analysis & Conclusion – Presentation & Evaluation). A prominent innovation is the establishment of a quality criteria system (Rubric) across three developmental levels (Novice – Developing – Competent), ensuring measurability and suitability for the psychology of students in these grades. Establishing this system of criteria and developmental levels facilitates the transformation of competency requirements from program orientations into concrete bases for instructional design and assessment in practice.

1.3. Findings from the situational investigation indicate that while primary teachers recognize the importance of the inquiry in Exploring the surrounding natural environment, its systematic training within Science instruction remains fragmented, lacking a standardized process and specialized exercise systems. Students' competency in this area is generally low, particularly in skills requiring synthetic thinking, autonomy, and the ability to interpret data and draw scientific conclusions. These findings confirm the urgent necessity of developing purposeful pedagogical solutions to foster this competency in primary students.

1.4. The thesis has proposed a pedagogical process and a system of training exercises to develop students' inquiry in Exploring the surrounding natural environment through biological Topics in Science. A three-stage developmental process (Planning – Implementation – Synthesis) was established, with the core being an exercise system designed according to a

spiral development model. This system flexibly combines instructional activities, leveled exercises, and teacher-guided support, creating conditions for students to progressively form, consolidate, and develop scientific inquiry skills sustainably.

1.5. The thesis has established a system of criteria, performance levels, and assessment tools for this competency, ensuring scientific rigor, reliability, and applicability in teaching practice. The use of appropriate statistical methods for processing experimental data allows for an objective evaluation of student competency development over time.

1.6. Results from the pedagogical experiment demonstrate that organizing the instruction of biological Topics according to the proposed process and exercise system has significantly contributed to the development of students' competency. The difference between the experimental and control groups was statistically significant, particularly in skills requiring high-level thinking. These results confirm the feasibility and effectiveness of the proposed pedagogical solutions and validate the research hypothesis.

2. RECOMMENDATIONS

2.1. For educational administrators

It is possible to consider using the competence framework and the assessment tool for competence in exploring the surrounding natural environment as a reference basis for designing teaching and assessment activities in primary school Science. In addition, specialized professional development programs should be strengthened, with a focus on guiding teachers to implement the inquiry-cycle-based teaching process and to use the system of exercises together with the competence-training pathway whose effectiveness has been demonstrated. At the same time, supportive policies are needed to provide basic experimental materials and allocate time appropriately so that teachers can organize experiential learning activities and out-of-class investigations.

2.2. For teachers

Teachers need to proactively apply inquiry-based teaching models and increase practical activities, experiments, and investigations. At the same time, exercises should be used as a primary means of organizing learning activities aimed at competence development. The competence development pathway should be applied flexibly to ensure competence progression following a spiral model, with appropriate control over the level of complexity. In addition, process assessment should be diversified by actively combining various formative assessment tools, such as rubrics, self-assessment, and peer assessment, to regularly monitor students' progress across the 12 indicators.

2.3. For educational researchers

Expand research and application of the competence-training model to other content strands, such as Matter and Energy, in order to verify the generalizability of the proposed competence framework.

Investigate the integration of digital technologies, such as virtual experiments and simulations, into the exercise system to support skill training under conditions where real-life experiments are difficult to implement.

LIST OF PUBLICATIONS RELATED TO THE THESIS

1. **Ta Thi Kim Nhung & Nguyen Thi Ngoc Thuy** (2023). Organizing experimental practice activities to develop the competency to explore the surrounding natural environment in grade 4 Science instruction. *Journal of Educational Equipment*, Vol. 2, Issue 303 (December 2023).
2. **Ta Thi Kim Nhung, Phan Duc Duy, & Dang Thi Da Thuy** (2024). Developing the competency to explore the surrounding natural environment for primary students in Science instruction. *Hue University Journal of Science: Social Sciences and Humanities*, Vol. 13, No. 6C.
3. **Ta Thi Kim Nhung, Phan Duc Duy, & Dang Thi Da Thuy** (2024). Applying the Question Formulation Technique (QFT) to train students' questioning skills in the "Fungi" theme of grade 4 Science. *Proceedings of the 6th National Scientific Conference on Biological Research and Teaching*.
4. **Ta Thi Kim Nhung, Phan Duc Duy, & Dang Thi Da Thuy** (2024). Students' scientific inquiry skills: Perspectives from international research. *Vietnam Journal of Educational Sciences*, Vol. 20, No. 08.
5. **Ta Thi Kim Nhung, Phan Duc Duy, & Dang Thi Da Thuy** (2024). Factors influencing the selection of instructional methods for developing the competency to explore the surrounding natural environment for students in primary Science. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, Vol. 21, No. 12, DOI: <https://doi.org/10.54607/hcmue.js.21.12.4535>.
6. **Ta Thi Kim Nhung, Phan Duc Duy, & Dang Thi Da Thuy** (2025). Current status of scientific inquiry competency among primary students in several Central provinces, Vietnam. *Thai Nguyen University Journal of Science and Technology*, 230(12): 354–360, DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12959>.