

Hướng dẫn học sinh tạo sản phẩm dự án tích hợp Khoa học tự nhiên theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học ở trường trung học cơ sở

Lê Ngọc Vịnh¹, Cao Thị Thặng²

¹ Sở Giáo dục và Đào tạo Bình Định
Thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định, Việt Nam
Email: lengocvinkhang@yahoo.com.vn

² Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam
101 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam
Email: caothang.hoa@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo trình bày 6 nguyên tắc, quy trình 5 bước giáo viên hướng dẫn học sinh hình thành và tạo ra sản phẩm, thí dụ minh họa khi dạy học chủ đề tích hợp Khoa học tự nhiên ở 3 môn Vật lí, Hóa học, Sinh học ở trường trung học cơ sở nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh. Việc tổ chức hướng dẫn học sinh được thực hiện theo hướng tạo điều kiện để học sinh tích cực, chủ động, sáng tạo... xây dựng sản phẩm dự án theo quy trình tìm tòi nghiên cứu Khoa học tự nhiên.

TỪ KHÓA: Hướng dẫn; tạo sản phẩm; dự án tích hợp Khoa học tự nhiên; phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

→ Nhận bài 25/4/2019 → Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa 07/5/2019 → Duyệt đăng 25/7/2019.

1. Đặt vấn đề

Dạy học dự án (DA) là một trong những con đường thực hiện dạy học tích hợp nói chung và dạy học tích hợp Khoa học tự nhiên (KHTN) nói riêng nhằm phát triển năng lực cho học sinh (HS) góp phần thực hiện tốt chương trình môn KHTN ở trường trung học cơ sở (THCS) mới [1] và tiến tới giáo dục STEM [2]. Làm thế nào để HS tích cực độc lập thực hiện tạo ra sản phẩm DA tích hợp KHTN và phát triển được năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo (GQVĐ&ST) là vấn đề rất mới và khó đối với giáo viên (GV) cũng như HS phổ thông nói chung, HS trường THCS nói riêng hiện nay. Vấn đề thiết kế và tổ chức hướng dẫn hoạt động tích cực độc lập, sáng tạo của HS trong dạy học DA tích hợp KHTN trong các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học đã được giải quyết ở bài viết trước đây [3]. Nội dung bài viết này sẽ góp phần giải quyết vấn đề giúp GV định hướng, hỗ trợ HS tạo sản phẩm DA tích hợp KHTN.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề chung của việc tạo sản phẩm dự án tích hợp Khoa học tự nhiên trong các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học trường trung học cơ sở theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh

2.1.1. Nguyên tắc chung

- Đảm bảo mục tiêu của dạy học tích hợp là phát triển năng lực của HS ở trường THCS nói chung và trong lĩnh vực các môn KHTN nói riêng.
- Đảm bảo mỗi sản phẩm DA là sản phẩm riêng của từng hoạt động cụ thể của nhóm HS.
- Đảm bảo giữa các sản phẩm DA có mối liên hệ tạo nên sản phẩm tổng thể của DA, có ý nghĩa thiết thực giúp HS vận dụng giải quyết vấn đề thực tiễn đời sống, học tập.

- Đảm bảo thể hiện được quá trình HS tìm tòi khám phá, thu thập thông tin, xử lý thông tin theo nhiều nguồn khác nhau.

- Đảm bảo tính vừa sức: Việc hình thành và xây dựng sản phẩm DA vừa sức với năng lực HS cũng như thời lượng cho phép.

- Đảm bảo tính phù hợp: HS có thể hình thành và thu thập sản phẩm DA phù hợp với hoàn cảnh thực tiễn và điều kiện cơ sở vật chất của trường THCS như: phòng thí nghiệm, thư viện, phòng tin học...

2.1.2. Quy trình hướng dẫn học sinh hình thành và tạo sản phẩm dự án tích hợp Khoa học tự nhiên

Bước 1: Hướng dẫn HS định hướng sản phẩm DA trong từng hoạt động theo quy trình dạy học DA

Từ các hoạt động phát hiện vấn đề, thực hiện giải quyết vấn đề, tổng hợp kết quả với việc tìm tòi khám phá nội dung của mỗi chủ đề này bằng phương pháp thực nghiệm khoa học, tìm hiểu KHTN, thực hiện tích hợp xuyên môn, GV yêu cầu HS định hướng sản phẩm rõ ràng từ hoạt động lập kế hoạch thực hiện DA và thể hiện rõ trong bản kế hoạch thực hiện DA của mỗi nhóm.

Bước 2: Hướng dẫn HS tạo sản phẩm DA trong quá trình thực hiện DA theo kế hoạch đã lập giải quyết vấn đề đặt ra theo các cách khám phá thu thập thông tin khác nhau

GV định hướng các nhóm HS căn cứ vào biểu hiện tiêu chí/chỉ báo mức độ của năng lực GQVĐ&ST [3], [4] các hoạt động và hành vi tương ứng của HS tạo ra các sản phẩm tương ứng phù hợp. Thí dụ theo Bảng 1:

Bảng 1: Các hoạt động và hành vi tương ứng của HS tạo ra sản phẩm tương ứng phù hợp

Hoạt động tích cực, độc lập, sáng tạo của nhóm HS	Sản phẩm cuối cùng	
1. Phát hiện vấn đề cần giải quyết của DA	1.1. Đề xuất, đánh giá và xác định được các tiểu chủ đề thể hiện nội dung tích hợp.	Sơ đồ tư duy gồm chủ đề chính và các tiểu chủ đề.
2. Lập kế hoạch để giải quyết vấn đề DA	2.1. Đề xuất, đánh giá và xác định câu hỏi nghiên cứu (CHNC).	Các CHNC xác định vấn đề cần giải quyết.
	2.2. Đề xuất, đánh giá và lựa chọn giả thuyết nghiên cứu (GTNC).	Các GTNC phù hợp với mỗi CHNC.
	2.3. Đề xuất, đánh giá và xác định phương án thực nghiệm - tìm tòi: - Thí nghiệm nghiên cứu: Tên các thí nghiệm. - Tìm thông tin từ google: Xác định các từ khóa để tìm kiếm. - Khảo sát thực tiễn: Địa điểm cần đến. - Tìm thông tin từ sách giáo khoa: Tên sách, nội dung tên chương, bài.	Các phương án thực nghiệm tìm tòi để kiểm chứng GTNC tương ứng. - Tên các thí nghiệm cần thực hiện. Phiếu thu thập thông tin từ thí nghiệm. - Các từ khóa để tìm kiếm thông tin từ google. Phiếu thu thập các thông tin từ google. - Địa điểm, thời gian, cách tiến hành khảo sát, phỏng vấn (nếu có). Phiếu thu thập thông tin. - Địa chỉ nội dung có liên quan ở sách giáo khoa môn Hóa học, Vật lí, Sinh học, Công nghệ, Địa lí... Phiếu thu thập thông tin phù hợp.
3. Tiến hành giải quyết vấn đề theo kế hoạch DA đã lập	3.1. Tiến hành thí nghiệm: Lấy dụng cụ, hóa chất, vật liệu, quan sát hiện tượng và ghi thông tin vào phiếu thí nghiệm, giải thích hiện tượng, rút ra nhận xét. Xử lí chất thải độc hại sau thí nghiệm.	- Video hoặc ảnh đang thí nghiệm: Dụng cụ, hóa chất, thực hiện phản ứng. - Phiếu kết quả thí nghiệm.
	3.2. Tìm thông tin từ google theo từ khóa khác nhau, ghi nội dung kênh chữ và kênh hình, nguồn tra cứu vào phiếu thu thập thông tin, rút ra nhận xét.	- Video hoặc hình ảnh nhóm (một hoặc các thành viên) chọn và đánh từ khóa, tìm thông tin, lựa chọn thông tin, cách lưu thông tin. - Phiếu kết quả thu thập thông tin.
	3.3. Quan sát hiện trạng, phỏng vấn... và ghi kết quả vào phiếu thu thập thông tin từ điện thoại, máy ảnh và ghi vào phiếu thông tin kênh chữ, kênh hình.	- Ảnh hoặc video hiện trạng. - Video clip hoặc ảnh phỏng vấn. - Phiếu kết quả thu thập thông tin.
	3.4. Đọc, lấy thông tin từ sách báo liên quan. Ghi thông tin cần tìm vào bảng thông tin hoặc ghi hình...	- Ảnh hoặc video về hoạt động cụ thể. - Phiếu kết quả thu thập thông tin.

Bước 3: Hướng dẫn HS tổng hợp sản phẩm DA tích hợp KHTN của nhóm từ nhiều nguồn khác nhau để trả lời cho từng CHNC

GV yêu cầu nhóm HS tạo file báo cáo kết quả bằng cách đưa tất cả các kết quả thu thập được ở camera, điện thoại vào máy tính để tạo file báo cáo kết quả DA từ các nguồn khác nhau. HS sắp xếp thông tin, xử lí thông tin, rút ra các nhận xét cần thiết.

Thí dụ, có thể tổng hợp sản phẩm DA tìm hiểu nước tác dụng với kim loại từ các nguồn khác nhau: Nghiên cứu nước tác dụng với kim loại trong phòng thí nghiệm; Nghiên cứu nước tác dụng với kim loại trong sách Hóa học 8,9; Nghiên cứu nước tác dụng với kim loại từ thực tiễn đời sống và từ công cụ tìm kiếm Google...

Để trả lời câu hỏi: *Nước có tác dụng với tất cả kim loại không?* HS phải có sản phẩm làm chứng cứ khoa học: Phiếu

thí nghiệm tác dụng của Na và Cu với nước; Phiếu thu thập thông tin từ Google: Na, K, Ca tác dụng với nước với hình ảnh thể hiện hiện tượng xảy ra và các phương trình hóa học minh họa; Phiếu thu thập thông tin từ thực tiễn: Dùng nồi nhôm, nồi inox để nấu thức ăn, đồ trang sức (nhẫn) bạc, vàng không phản ứng với nước. Từ đó, HS tạo nên sản phẩm đầy đủ để trả lời CHNC đã nêu ra, đó là: Một số kim loại phản ứng với nước ở nhiệt độ thường với các minh chứng và phương trình hóa học phù hợp.

Bước 4: Hướng dẫn HS tổng hợp sản phẩm DA trả lời cho tất cả các CHNC tạo nên sản phẩm DA đầy đủ

GV yêu cầu nhóm HS tạo file báo cáo kết quả chung: Lắp ghép các sản phẩm từ bước 3 tạo được sản phẩm chung của mỗi nhóm và toàn lớp.

Thí dụ 1: Chủ đề DA của nhóm 2: Tìm hiểu tính chất Hóa

học của nước và ứng dụng. Để tìm hiểu tính chất hóa học và ứng dụng của nước cần trả lời 4 câu hỏi nghiên cứu:

1/ Nước có tác dụng với tất cả các kim loại không? Ứng dụng như thế nào?;

2/ Nước có tác dụng với tất cả các oxit bazơ không? Ứng dụng như thế nào?;

3/ Nước có tác dụng với tất cả các oxit axit không? Ứng dụng như thế nào?;

4/ Nước có tác dụng với các chất khác không? Ứng dụng như thế nào? Tổng hợp sản phẩm trả lời cho 4 CHNC sẽ tạo nên sản phẩm DA của nhóm 2.

Thí dụ 2: Chủ đề DA của nhóm 3: Vai trò của nước và ứng dụng, chống ô nhiễm nước.

GV yêu cầu HS tổng hợp các sản phẩm DA từ các nguồn khác nhau:

Sản phẩm từ thí nghiệm đối chứng:

- Sản phẩm thí nghiệm về vai trò của nước đối với thực vật từ thí nghiệm đối chứng: Cây/cành hoa giấy, cây chó đẻ (Diệp hạ châu) trong cốc có nước và cốc không có nước.

- Sản phẩm thí nghiệm về vai trò của nước đối với động vật từ thí nghiệm đối chứng: Cá chép trong chậu nước và cá chép trong chậu không có nước.

Sản phẩm thu được từ công cụ tìm kiếm Google:

- Hình ảnh cây (lúa...) chết do hạn hán thiếu nước.

- Hình ảnh động vật (trâu, bò, dê...) chết do hạn hán ở Somali.

- Trẻ em chết do thiếu nước ở Châu Phi.

Thông tin về ô nhiễm nước, tác hại của nước ô nhiễm và nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước, HS thu thập thông tin từ:

Sản phẩm từ quan sát thực trạng ở địa phương: Hình ảnh ô nhiễm nước ở địa phương Bình Định: Quan sát so sánh trạng thái, màu sắc của nước sạch và nước ô nhiễm do HS tự lấy. Hình ảnh rác thải gây ô nhiễm nước.

Sản phẩm từ phỏng vấn người dân: Hình ảnh phỏng vấn và trả lời: Nêu hiện tượng ô nhiễm nước làng nghề làm bún, nguyên nhân của ô nhiễm nước ở đây.

Sản phẩm thu được từ thí nghiệm đối chứng: Cá hồng trong cốc nước ô nhiễm hóa chất và cá hồng trong cốc nước sạch...

Sản phẩm tìm thông tin từ Google:

- Hình ảnh nước ô nhiễm ở một số làng nghề, nước thải từ nhà máy FOMUSA Hà Tĩnh...

- Hình ảnh rác thải, phế liệu ở ven biển miền Trung.

- Hình ảnh cá chết do Fomusa Hà Tĩnh, cá chết trên sông Thị Vải, cá chết ở Hồ Tây, chim chết ở biển...

- Hình ảnh HS và người dân thu dọn rác thải, hình ảnh về bể xử lý nước thải ở FOMUSA, xử lý nước thải ở Hồ Tây...

Bước 5: Hướng dẫn nhóm HS tạo ra một báo cáo kết quả DA theo cấu trúc chung thể hiện quá trình, phương pháp tìm tòi, thu thập và xử lý thông tin giải quyết vấn đề theo quy trình nghiên cứu khoa học

GV hướng dẫn HS viết báo cáo DA theo cấu trúc cơ bản

như sau:

Báo cáo kết quả DA:

Nhóm: **Lớp:** **Trường:**

Danh sách các thành viên tham gia DA gồm: Họ tên, vai trò trong nhóm.

Phương pháp nghiên cứu: Học theo DA: Đặc điểm, quy trình chung.

Kết quả nghiên cứu:

- Sơ đồ tư duy gồm chủ đề lớn và các tiểu chủ đề.

- Bảng kết quả theo hàng và cột tương ứng: CHNC, GTNC, phương án thực nghiệm tìm tòi.

- Bảng Kế hoạch thực hiện DA gồm các hàng cột: Thành viên trong nhóm, nhiệm vụ, thời gian địa điểm, dự kiến sản phẩm.

Kết quả rõ ràng của DA được trình bày lần lượt nhằm trả lời các CHNC đã đặt ra.

Câu hỏi nghiên cứu... Tóm tắt kết quả thu được kèm theo minh chứng: Thí nghiệm, hình ảnh... Cuối cùng là kết luận chung về vấn đề nghiên cứu.

2.2. Một số kết quả thực hiện tại trường trung học cơ sở

2.2.1. Một số kết quả ban đầu

Các GV ở 4 trường THCS tại Bình Định gồm: Lương Thế Vinh, Quy Nhơn; Phước Hiệp, Tuy Phước; Đập Đá, An Nhơn; Tây Giang, Tây Sơn đã hướng dẫn HS nghiên cứu và xây dựng sản phẩm của sáu DA tích hợp KHTN trong 3 môn Hóa học, Vật lý, Sinh học ở trường THCS theo quy trình trên. Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi chỉ giới thiệu một phần sản phẩm rất nhỏ của DA: *Nước và chống ô nhiễm nguồn nước xung quanh ta* do HS lớp 8 Trường THCS Đập Đá thực hiện năm 2018.

2.2.2. Thí dụ minh họa

Tiêu chủ đề DA: *Tính chất hóa học của nước và ứng dụng.*

Chủ đề này có 4 vấn đề thể hiện bằng 4 CHNC: 1/ Nước có tác dụng với tất cả các kim loại không? Ứng dụng như thế nào? 2/ Nước có tác dụng với tất cả các oxit axit không? Ứng dụng như thế nào? 3/ Nước có tác dụng với tất cả các oxit bazơ không? Ứng dụng như thế nào?... Sản phẩm sau đây được tóm tắt từ bài trình chiếu của HS nhóm 1 lớp 8, trả lời cho vấn đề nghiên cứu:

a. Nước có phản ứng với các chất khác không?

Nước còn phản ứng với nhiều chất vô cơ và hữu cơ khác. Thí dụ: Phản ứng với khí clo tạo thành nước clo.

Do tác dụng của dòng điện, nước tác dụng với muối ăn, tạo thành natri hidroxit và khí Clo hoặc nước Giaven. Nước còn tác dụng với nhiều chất hữu cơ trong môi trường axit, bazơ, enzym... còn gọi là phản ứng thủy phân. Tính chất này đã được ứng dụng nhiều trong đời sống sản xuất. Một số minh chứng do nhóm HS thực hiện tìm tòi nghiên cứu từ các nguồn khác nhau: Thực nghiệm, sách Hóa học 9, sách Sinh học 8, Google, thực tiễn (xem Hình 1 và Hình 2).

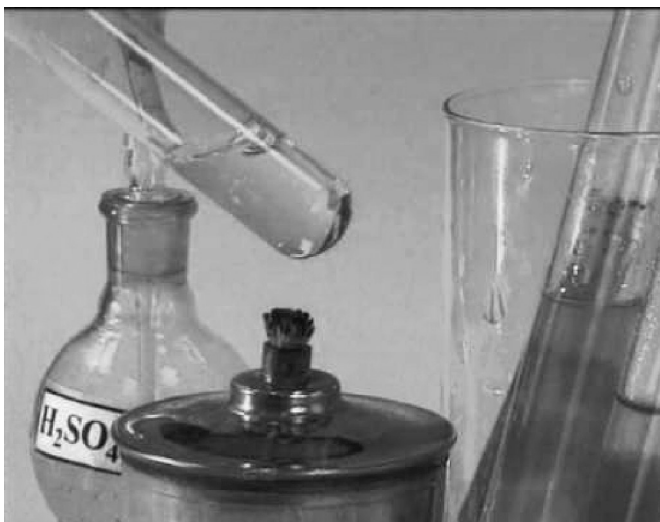
- Phản ứng thủy phân saccarozo: Khi đun nóng dung dịch có axit làm xúc tác, saccarozo bị thủy phân tạo ra glucozo



Hình 1: Phản ứng của nước với khí clo tạo thành nước clo, có tính sát trùng

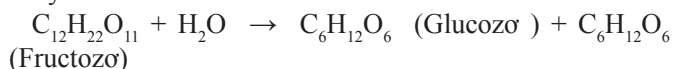


Hình 3: Sử dụng Clo hợp lý làm chất khử trùng nước trong bể bơi do nước Clo có tính chất sát trùng.



Hình 2: Nước tác dụng với tinh bột khi đun nóng

và fructozơ. Phản ứng này còn xảy ra nhờ tác dụng của enzym.



- Phản ứng thủy phân chất béo: Thủy phân chất béo trong môi trường axit tạo ra 2 lớp chất lỏng Chất béo + nước \rightarrow axit béo + Glixerol

- Thủy phân chất béo trong môi trường bazơ: Chất béo + NaOH \rightarrow Muối của axit béo + Glixerol

- Phản ứng thủy phân chất đạm (protein): Khi đun nóng protein với dung dịch axit, hoặc dung dịch bazơ hay nhờ xúc tác enzym, các liên kết peptit trong phân tử protein bị phân cắt dần, tạo thành các chuỗi polipeptit và cuối cùng

thành hỗn hợp các α -amino axit.

- Phản ứng thủy phân chất đạm, chất bột đường, chất béo trong cơ thể người: Trong khoang miệng, dạ dày, ruột non, do tác dụng của enzym xảy ra phản ứng thủy phân các chất dinh dưỡng cho sản phẩm cuối cùng để cơ thể có thể hấp thụ dễ dàng: Thủy phân chất bột đường thành glucozơ, thủy phân chất béo thành glixerol và axit béo, thủy phân chất đạm thành các amino axit.

b. Ứng dụng của tính chất nước tác dụng với chất khác như thế nào?

Sử dụng nước clo làm chất sát trùng nước sinh hoạt, nước bể bơi; Giúp hiểu được quá trình tiêu hóa thức ăn trong khoang miệng, dạ dày, ruột non; Làm cơ sở để tạo các món ăn đủ chất, để tiêu một cách khoa học; Làm cơ sở để điều chế một số chất hữu cơ trong công nghiệp... (xem Hình 3).

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã được trình bày khá đầy đủ, chi tiết, có thí dụ minh họa về việc hướng dẫn HS xây dựng sản phẩm DA tích hợp KHTN trong các môn KHTN ở trường THCS theo quy trình 5 bước. Kết quả này đã được rút ra từ việc nghiên cứu triển khai thực hiện dạy học DA ở các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học ở các trường THCS tỉnh Bình Định. Nội dung bài báo có thể là tài liệu tham khảo tốt giúp GV và HS vận dụng dạy học DA nói chung và xây dựng sản phẩm DA nói riêng khi dạy học chủ đề tích hợp KHTN, chủ đề tích hợp STEM trong chương trình và sách giáo khoa các môn KHTN cấp Trung học phổ thông và THCS mới [1], [2].

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2019), *Chương trình môn Khoa học Tự nhiên cấp Trung học cơ sở*.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2019), *Tài liệu tập huấn: Xây dựng và dạy học chủ đề STEM ở trường trung học*.
- [3] Cao Thị Thịnh - Lê Ngọc Vịnh, (2019), *Thiết kế và tổ*

chức hoạt động nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh khi dạy học chủ đề tích hợp Khoa học tự nhiên ở trường trung học cơ sở theo phương pháp dạy học dự án, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 15, tr.65-69.

- [4] Cao Thị Thặng - Lê Ngọc Vinh, (2018), *Một số đề xuất về vận dụng dạy học dự án tích hợp Khoa học tự nhiên trong các môn Vật lý, Hóa học, Sinh học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh trường trung học cơ sở*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 11, tr. 69-75.
- [5] Cao Thị Thặng - Lê Ngọc Vinh, (2019), *Xây dựng Bộ công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh khi vận dụng dạy học dự án tích hợp Khoa học tự nhiên trong các môn Vật lý, Hóa học, Sinh học trường trung học cơ sở*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 14, tr.55-60.

INSTRUCTING STUDENTS CREATING PRODUCTS IN PROJECT-BASED TEACHING INTEGRATED NATURAL SCIENCE - ORIENTED DEVELOPMENT OF PROBLEM-SOLVING AND CREATIVE COMPETENCIES IN PHYSICS, CHEMISTRY, AND BIOLOGY IN LOWER SECONDARY SCHOOLS

Le Ngoc Vinh¹, Cao Thi Thang²

¹ Department of Education and Training of Binh Dinh
Quy Nhon City, Binh Dinh Province, Vietnam
Email: lengocvinhkhong@yahoo.com.vn

² The Vietnam Institute of Educational Sciences
101 Tran Hung Dao, Hoan Kiem, Hanoi, Vietnam
Email: caothang.hoa@gmail.com

ABSTRACT: *The article presents 6 rules and 5-step procedure that guide teachers in instructing students to form and create project products. Some illustrative examples are introduced for project-based teaching integrated Physics, Chemistry and Biology in lower secondary schools, in order to develop student's competency for creatively problem-solving. The instruction is carried out in a manner that students are active and creative in the formulation of project products, following a study process for natural sciences.*

KEYWORDS: *Instruction; product creation; integrated project of natural sciences; develop competency for creatively problem - solving.*