

# PHÁT TRIỂN TƯ DUY KỸ THUẬT CHO TRẺ MẪU GIÁO 5 - 6 TUỔI QUA HOẠT ĐỘNG KHÁM PHÁ KHOA HỌC THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

*ORGANIZING STEM-ORIENTED OF SCIENTIFIC DISCOVERY ACTIVITIES AIMED  
TO DEVELOP ENGINEERING THINKING FOR PRESCHOOLERS*

BÙI THỊ GIÁNG HƯƠNG, *btghuong@sgu.edu.vn*

Trường Đại học Sài Gòn

THÔNG TIN	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận: 05/3/2024            Ngày nhận lại: 17/3/2024            Duyệt đăng: 26/3/2024            Mã số: TCKH-S01T3-2024-B07            ISSN: 2354 - 0788</p> <p><b>Từ khóa:</b>            Tư duy kỹ thuật, tổ chức hoạt động khám phá khoa học, trẻ mẫu giáo 5-6 tuổi, giáo dục STEM, quy trình thiết kế kỹ thuật.</p> <p><b>Key words:</b>            Engeneering thinking, organizing STEM-oriented of scientific discovery activities, 5-6 year-old preschooler, engeneering design processing.</p>	<p>Mục tiêu của khoa học là để giải thích thế giới tự nhiên, mục tiêu của kỹ thuật là giải quyết vấn đề đáp ứng nhu cầu và mong muốn của con người. Khi trẻ học lớp mẫu giáo là thời điểm lý tưởng để giáo viên đưa ra các thử thách kỹ thuật phù hợp với lứa tuổi nhằm phát triển các kỹ năng nhận thức, xã hội, vận động và ngôn ngữ. Quá trình nhận thức thế giới xung quanh, hoạt động khám phá khoa học tạo cơ hội phát triển tư duy, bao gồm phát triển tư duy kỹ thuật cho trẻ. Bằng phương pháp nghiên cứu lý luận và thực nghiệm, bài viết trình bày nghiên cứu tư duy kỹ thuật của trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi và vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật trong tổ chức hoạt động khám phá khoa học theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>The goal of science explains the natural world, and the goal of engineering solve problems to meet human needs and wants. Kindergarten is an ideal period to offer age-appropriate technical challenges to develop cognitive, social, motor, and language skills. Science discovery activities create many opportunities for thinking development, including engineering thinking, for children in the process a child explores everything around them. By the method of document research and experiment, the article presents the 5 - 6 year-old preschoolers' engineering thinking and the research results of organizing STEM-oriented of scientific discovery activities aimed to develop engineering thinking for preschoolers.</p>

## 1. Mở đầu

Khoa học và kỹ thuật có mối quan hệ gần gũi nhưng mục tiêu khác nhau. Mục tiêu của khoa học là để giải thích thế giới tự nhiên, mục tiêu của kỹ thuật là giải quyết vấn đề đáp ứng nhu cầu và mong muốn của con người. Lớp mẫu giáo (MG) là thời điểm lí tưởng để đưa ra các thử thách kỹ thuật phù hợp với lứa tuổi nhằm phát triển các kỹ năng nhận thức, xã hội, vận động và ngôn ngữ. Hoạt động khám phá khoa học (HĐKPKH) là hoạt động giáo dục nhận thức, tạo nhiều cơ hội phát triển tư duy (bao gồm phát triển tư duy kỹ thuật) cho trẻ trong quá trình nhận thức thế giới xung quanh.

Đặc điểm nổi bật của giáo dục STEM là nhấn mạnh yếu tố kỹ thuật, cụ thể là tính thiết kế. Áp dụng STEM vào HĐKPKH là hướng dẫn trẻ giải quyết các vấn đề trong quá trình trẻ cùng nhau tiến hành trình tự các hoạt động thông qua trò chơi, trải nghiệm và khám phá, qua sự thành công và thất bại của hành động thử - sai (English và Moore, 2018).

Tổ chức HĐKPKH theo định hướng giáo dục STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật là cách tiếp cận tích hợp các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học vào các chủ đề, bài học giúp trẻ vận dụng kiến thức và kỹ năng của các lĩnh vực trên để giải quyết vấn đề trong thực tiễn cuộc sống của trẻ; thông qua các hoạt động trải nghiệm, thực hành, tạo bộ phóng cho sự phát triển năng lực nhận thức của trẻ về lĩnh vực STEM.

Bài viết trình bày nghiên cứu vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật trong tổ chức hoạt động khám phá khoa học theo định hướng giáo dục STEM, nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi.

## 2. Cơ sở lý luận

### 2.1. Định nghĩa, đặc điểm và phân loại tư duy

#### 2.1.1. Định nghĩa tư duy

Quá trình con người nhận ra những thuộc tính bản chất, những mối quan hệ có tính quy luật của các sự vật hiện tượng xung quanh chính là quá trình nhận thức lý tính, mà đặc trưng là

quá trình tư duy. “Tư duy là một quá trình tâm lý phản ánh những thuộc tính bản chất, những mối quan hệ có tính quy luật của các sự vật, hiện tượng khách quan mà trước đó ta chưa biết” (Nguyễn Quang Uẩn và các cộng sự, 1996, tr.92). Theo từ điển Giáo dục học, “Tư duy là giai đoạn cao của quá trình nhận thức, cho phép phản ánh được bản chất và các mối quan hệ của sự vật khách quan cho ra kết quả của tư duy là những khái niệm, phán đoán, suy lý về những đặc tính và quan hệ của sự vật” (Trích theo Nguyễn Văn Giao & các cộng sự, 2005, tr.449). “Tư duy là các hoạt động tinh thần, trí tuệ, ý thức... của con người có nguồn gốc vật chất là não bộ, tư duy không chỉ là quá trình nhận thức, phản ánh trực tiếp - gián tiếp) mà còn là quá trình hành động (tư duy hành động hay biến cải) để giải quyết vấn đề thực tiễn và biến đổi, thích nghi với hiện thực khách quan (tự nhiên, xã hội và chính bản chất con người)” (Trần Khánh Đức, 2021, tr.21).

Như vậy, có thể tiếp cận khái niệm tư duy là quá trình nhận thức phản ánh những đặc điểm, thuộc tính bản chất, mối liên hệ, quan hệ có tính quy luật của các sự vật hiện tượng xung quanh mà trước đó ta chưa biết.

#### 2.1.2. Đặc điểm của tư duy

*Tính có vấn đề:* Tư duy của trẻ nảy sinh khi gặp hoàn cảnh có vấn đề mới so với kinh nghiệm trong cuộc sống của trẻ. Muốn giải quyết vấn đề đó, trẻ phải tìm ra cách giải quyết mới, tiếp nhận nhiệm vụ một cách có ý thức và có nhu cầu đi tìm phương án trả lời nhiệm vụ nhận thức đó.

*Tính trừu tượng và khái quát:* Tư duy phản ánh những đặc điểm chung nhất của các nhóm sự vật, hiện tượng; phản ánh bản chất của các sự vật, hiện tượng cùng loại. Đồng thời, tư duy mang tính trừu tượng vì tư duy giữ lại những yếu tố quan trọng, gạt bỏ đi những thứ không cần thiết. Nhờ có tính trừu tượng và khái quát của tư duy con người không chỉ giải quyết được những nhiệm vụ hiện tại mà có thể giải quyết được những nhiệm vụ của tương lai.

*Tính gián tiếp:* Tư duy phản ánh tính gián tiếp thông qua nhận thức cảm tính, ngôn ngữ và kết quả tư duy của người khác. Nhờ có ngôn ngữ mà con người sử dụng các kết quả nhận thức (quy tắc, khái niệm, công thức, quy luật...) và kinh nghiệm của bản thân vào quá trình tư duy (phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát...) để nhận thức được bản chất của sự vật, sự việc.

### 2.1.3. Phân loại tư duy

Có nhiều cách phân loại tư duy theo các tiêu chí khác nhau. Theo Nguyễn Xuân Thúc và các cộng sự (2006), tư duy phân loại sau:

Dựa vào lịch sử hình thành và mức độ tư duy, có ba loại tư duy: tư duy trực quan hành động, tư duy trực quan hình ảnh, tư duy trừu tượng.

Dựa vào hình thức biểu hiện của nhiệm vụ và phương thức giải quyết nhiệm vụ, tư duy được phân thành ba loại: tư duy thực hành, tư duy hình ảnh cụ thể, tư duy lý luận.

## 2.2. Khái niệm và đặc điểm tư duy kỹ thuật của trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi

### 2.2.1. Khái niệm tư duy kỹ thuật

Kỹ thuật là hoạt động ứng dụng kiến thức khoa học để thiết kế, xây dựng và điều khiển máy móc, quy trình, thiết bị điện tử... mang lại giá trị thực tiễn (Hornby & các cộng sự, 2005, tr.485).

Theo khái niệm tư duy và kỹ thuật, có thể hiểu tư duy kỹ thuật (TDKT) là sự phản ánh khái quát các nguyên lý kỹ thuật, quy trình và hệ thống kỹ thuật nhằm giải quyết nhiệm vụ thực tiễn liên quan có tính chất kỹ thuật.

### 2.2.2. Đặc điểm tư duy của trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi

Ở trẻ MG 5 - 6 tuổi, các loại tư duy đều phát triển nhưng mức độ khác nhau. Tư duy trực quan hình ảnh phát triển mạnh mẽ và chiếm ưu thế. Trẻ biết sử dụng các thao tác của tư duy để thiết lập các mối quan hệ giữa các sự vật, hiện tượng, giữa thông tin mới và cũ, gần và xa. Kiểu tư duy trực quan sơ đồ phát triển ở trẻ 5 tuổi giúp đáp ứng nhu cầu và khả năng phản ánh mối liên hệ tồn tại khách quan. Khả năng sử dụng sơ đồ của trẻ dưới dạng các bản vẽ đã định hướng không gian, hoặc trẻ vẽ ra một số vạch chủ yếu của sơ đồ.

Tư duy trực quan sơ đồ giúp trẻ lĩnh hội tri thức ở trình độ khái quát cao, từ đó trẻ hiểu được bản chất của sự vật. Nhờ có ngôn ngữ phát triển, kiểu tư duy trực quan sơ đồ là trung gian chuyển sang loại tư duy trừu tượng ở trẻ 5 - 6 tuổi. Trẻ biết giải quyết nhiệm vụ thực tiễn bằng tư duy trừu tượng qua con số, không gian, thời gian, mối quan hệ xã hội... (Nguyễn Ánh Tuyết & các cộng sự, 2019, tr.3170 - 329).

### 2.2.3. Đặc điểm của tư duy kỹ thuật của trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM

Căn cứ vào nội hàm của khái niệm TDKT, đặc điểm và phân loại của tư duy, đặc điểm tư duy của trẻ 5 - 6 tuổi, TDKT của trẻ 5 - 6 tuổi có đặc điểm sau: 1) TDKT nảy sinh khi trẻ giải quyết các vấn đề liên quan đến các thiết bị, quy trình, sơ đồ; 2) Trẻ sử dụng hành động thử - sai, tìm tòi, khảo sát, đo lường... tạo ra sản phẩm; 3) Trẻ sử dụng tư duy trực quan sơ đồ thực hiện hành động thiết kế kỹ thuật, vẽ sơ đồ; 4) Trẻ vận dụng tri thức khoa học giải quyết nhiệm vụ kỹ thuật; 5) TDKT của trẻ gắn với ngôn ngữ kỹ thuật (bản vẽ kỹ thuật, bản quy trình công nghệ; thuật ngữ kỹ thuật, kí hiệu kỹ thuật...).

### 2.3. Quy trình thiết kế kỹ thuật của Stone-MacDonald

Stone-MacDonald và các cộng sự (2015) giới thiệu quy trình thiết kế kỹ thuật trong các hoạt động giáo dục STEM gồm 04 pha học tập thích hợp cho trẻ MG như sau:

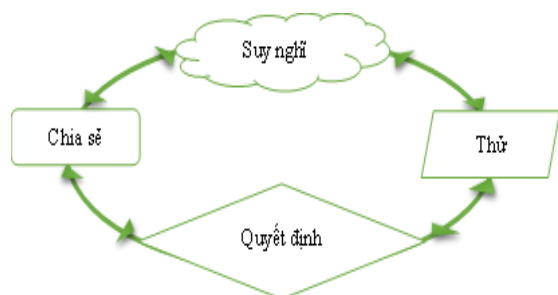
Pha 1 - Suy nghĩ: Trẻ nhận diện, thảo luận mục tiêu giải quyết vấn đề. Trẻ khám phá nguyên vật liệu thích hợp, lượng thời gian, kích thước; ra quyết định cách tiếp cận giải quyết vấn đề. Trẻ động não và phác thảo thiết kế giải pháp, xây dựng mô hình giải pháp, trình bày cách giải quyết vấn đề.

Pha 2 - Thử: Trẻ có thể làm việc độc lập hoặc hợp tác cùng nhau tạo ra sản phẩm hoặc thực hiện giải pháp bằng những nguyên vật liệu khác nhau để thử giải quyết vấn đề.

Pha 3 - Quyết định: Trẻ kiểm tra hành động thực hiện hoặc thao tác, để quyết định lựa chọn

hành động nào là giải pháp GQVĐ. Trẻ thu thập dữ liệu trong suốt quá trình kiểm tra giải pháp và cái gì là có ý nghĩa cho lần sau. Trẻ thực hiện thay đổi để cải tiến giải pháp.

Pha 4 - Chia sẻ (Communicate): Trẻ vẽ ra sơ đồ và thảo luận giải pháp về ý tưởng ban đầu (lúc động não và phác thảo) với thiết kế cuối cùng và mô tả sự khác biệt giữa 2 ý tưởng này với bạn bè và người lớn.



**Hình 1.** Tiến trình thiết kế kỹ thuật của Stone-MacDonald và các cộng sự (2015, tr.12)

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này được sử dụng phương pháp nghiên cứu lý luận và thực nghiệm sư phạm (TNSP)

Phương pháp nghiên cứu lý luận: phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa các bài nghiên cứu, bài báo, bài viết, tài liệu có liên quan.

Phương pháp TNSP: thực nghiệm có đối chứng, tiến hành với 2 nhóm trẻ. Một nhóm là nhóm thực nghiệm (TN) được áp dụng các tác động TN. Một nhóm khác là nhóm đối chứng (ĐC) không được áp dụng các tác động TN.

**Bảng 1.** Mô hình thực nghiệm

Nhóm	Kiểm tra trước tác động	Tác động	Kiểm tra sau tác động
TN	O1	x	O3
ĐC	O2	---	O4

Trong đó: X: Tác động của tổ chức HDKPKH vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật của Stone-MacDonald theo định hướng GD STEM; O1, O3; Là kết quả tư duy kỹ thuật của trẻ nhóm TN trước và sau TN; O2, O4; Là kết quả tư duy

kỹ thuật của trẻ nhóm ĐC trước và sau TN. Quy trình tổ chức hoạt động khám phá đề tài: “Xe chữa cháy” theo định hướng GD STEM được triển khai TNSP tại lớp mẫu giáo 5 - 6 tuổi A và B, Trường mầm non Tân Tạo, Bình Tân vào ngày 04/10/2022. Đối tượng thực nghiệm gồm 66 trẻ.

Lựa chọn cỡ mẫu: Đặc thù trẻ MG không biết chữ nên không đánh giá kết quả thực nghiệm tác động bằng điểm số, chủ yếu đánh giá quá trình thông qua quan sát biểu hiện của trẻ tham gia hoạt động. Do đó, không thể quan sát số lượng lớn trẻ MG cùng lúc nên tác giả lựa chọn công thức tính cỡ mẫu TN dành cho trẻ MN với kích thước mẫu nhỏ của Krejcie and Morgan (1970) là:

$$n = \frac{X^2 NP(1 - P)}{d^2(N - 1) + X^2 P(1 - P)}$$

Trong đó: n là cỡ mẫu,  $X^2$  là giá trị bảng chi bình phương cho 1 bậc tự do tại mức độ tin cậy mong muốn (chọn  $X^2=3,841$ ), N là dân số, P là tỷ lệ dân số (chọn  $P=0.5$  với mức ý nghĩa thống kê 95%), d là sai số chấp nhận ( $d=0,05$  với tỷ lệ 5%).

Cỡ mẫu mỗi nhóm được xác định như sau:

$$n_{TN} = \frac{3,841 \times 33 \times 0,5 \times (1 - 0,5^2)}{0,05^2(33 - 1) + 3,841 \times 0,5(1 - 0,5)} = 30,46$$

Với tổng số dân số của trường, tránh xáo trộn trẻ trong lớp học, người nghiên cứu cỡ mẫu mỗi nhóm cho nhóm đối chứng (ĐC) và nhóm thực nghiệm (TN) của trường là 33 trẻ.

Để đảm bảo tính khách quan của kết quả TN, việc lựa chọn mẫu được chọn ngẫu nhiên dựa trên nguyên tắc đảm bảo tương đương nhau về trình độ nhận thức, số lượng mỗi nhóm trẻ TN và ĐC; tương đồng nhau về sự phát triển; trình độ của giáo viên (GV); được tiến hành trong điều kiện học tập bình thường của lớp học. GV của nhóm ĐC và nhóm TN đều có trình độ đạt chuẩn; có thâm niên trong nghề từ 5 đến 10 năm. Các điều kiện về phương tiện, học liệu, phòng học trang bị đầy đủ theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Nhóm TN và nhóm ĐC được tổ chức TN trên cùng chủ đề nhằm thực hiện mục tiêu, nội dung trong chương trình GDMN.

Phương pháp thu thập dữ liệu: đánh giá tư duy thiết kế của trẻ theo định lượng qua phiếu kiểm tra theo tiêu chí và theo định tính qua quan sát quá trình trẻ tham gia hoạt động khám phá khoa học.

Phương pháp xử lý dữ liệu bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0 để tính điểm trung bình (ĐTB) và kiểm định độc lập 2 mẫu T-test.

#### **4. Vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật của Stone-MacDonald tổ chức hoạt động khám phá khoa học theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho trẻ 5 - 6 tuổi**

##### **4.1. Đề xuất các bước vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật của Stone-MacDonald**

Vận dụng 4 bước trong quy trình thiết kế kỹ thuật dành cho trẻ mầm non của Stone-MacDonald và các cộng sự, (2015) vào xây dựng các bước tổ chức thực hiện hoạt động khám phá khoa học theo định hướng giáo dục STEM (Bùi Thị Giáng Hương & Võ Thị Ngọc Lan, 2023).

##### *Bước 1: Tổ chức cho trẻ khám phá xác định vấn đề*

Giáo viên (GV) tạo tình huống đưa ra vấn đề STEM để giao cho trẻ nhiệm vụ cần giải quyết trong hoạt động khám phá khoa học. Vấn đề STEM là vấn đề ứng dụng mang tính kỹ thuật, gắn với hoạt động thiết kế, chế tạo sản phẩm kỹ thuật, gắn với thực tiễn, phục vụ cuộc sống hằng ngày và hoạt động vui chơi của trẻ. GV sử dụng những câu hỏi định hướng cho trẻ thảo luận với nhau, giúp trẻ nhận diện vấn đề, tiếp nhận nhiệm vụ mình cần giải quyết là gì. Trẻ thảo luận với nhau để xác định mục tiêu của nhiệm vụ cần giải quyết và những giới hạn như lượng nguyên vật liệu có sẵn, thời gian, không gian... để trẻ sẽ giải quyết vấn đề. GV tổ chức cho trẻ lựa chọn nguyên vật liệu, phương tiện thích hợp và hướng dẫn trẻ ra quyết định lựa chọn cách thức giải quyết vấn đề trong hoạt động.

##### *Bước 2: Tổ chức cho trẻ lập kế hoạch, phân công nhiệm vụ và thử nghiệm giải pháp*

GV tổ chức cho trẻ sử dụng các thao tác của tư duy, tưởng tượng để thiết kế quy trình thực hiện giải pháp và lựa chọn nguyên vật liệu của trẻ. Trẻ lập kế hoạch thực hiện bằng cách lập sơ đồ các bước thực hiện giải pháp của trẻ; lập kế hoạch theo sơ đồ được GV hỗ trợ theo khả năng

của trẻ ở các mức độ khác nhau. GV hỗ trợ trẻ thỏa thuận phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm, cùng nhau tiến hành thao tác trên các vật liệu, học liệu được GV chuẩn bị sẵn. Trẻ thu thập thông tin, xử lý thông tin và tạo ra sản phẩm theo kế hoạch thống nhất.

##### *Bước 3: Tổ chức cho trẻ kiểm tra và cải tiến giải pháp*

GV tổ chức cho trẻ kiểm tra hành động, sản phẩm để biết hiệu quả của giải pháp. GV dùng những câu hỏi gợi ý giúp trẻ quan sát, nhận ra những hạn chế, công đoạn còn chưa hợp lý của giải pháp. GV dành thời gian, nguyên vật liệu để tổ chức cho trẻ tiến hành thực hiện lại giải pháp. GV động viên, hỗ trợ các nhóm trẻ hoàn thành nhiệm vụ. Những điều chỉnh, thay đổi sau cải tiến sẽ tạo ra kết quả tối ưu theo khả năng của trẻ.

##### *Bước 4: Trẻ chia sẻ kết quả giải pháp với bạn bè*

Khi trẻ đã thực hiện cải tiến xong giải pháp, giáo viên hướng dẫn trẻ trình bày về kế hoạch và kết quả giải pháp của nhóm mình bằng sản phẩm, hình vẽ sơ đồ. GV cho trẻ thực hiện so sánh kết quả thực hiện ban đầu và kết quả cuối cùng.

##### **4.2. Ví dụ minh họa vận dụng hoạt động khám phá đề tài “Xe chữa cháy” theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho trẻ 5 - 6 tuổi**

Với đề tài “Xe chữa cháy”, HĐKPKH theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển TDKT cho trẻ 5 - 6 tuổi có thể tổ chức như sau:

Đề tài: Xe chữa cháy.

Độ tuổi: Trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi.

Phương pháp dạy học: Phương pháp giải quyết vấn đề.

##### *1. Mục đích yêu cầu*

##### *Kiến thức:*

- Khoa học: Trẻ biết được tên gọi, đặc điểm, chức năng của xe chữa cháy;
- Công nghệ: Trẻ biết quy trình lắp ráp xe chữa cháy;
- Kỹ thuật: Bản vẽ xe chữa cháy;
- Toán học: Trẻ biết kích thước xe chữa cháy và số lượng phương tiện trong xe chữa cháy.

##### *Kỹ năng:*

- Trẻ lập sơ đồ thiết kế xe chữa cháy;

- Trẻ thực hiện lắp ráp xe chữa cháy;
- Trẻ đo kích thước các nguyên vật liệu để tạo sản phẩm;

*Thái độ:* Trẻ ham tìm hiểu, hợp tác, trao đổi, thỏa thuận với bạn.

## 2. Chuẩn bị

*Chuẩn bị cho GV*

- Video cảnh cháy nhà, cảnh lính cứu hỏa tập trung khi nghe báo cháy, cảnh lắp đặt xe chữa cháy.
- File âm thanh tiếng xe cứu hỏa và xe cứu thương.

*Chuẩn bị cho trẻ*

- Máy vi tính/laptop;
- Máy tính bảng;
- Bìa carton, que đũa, nút bitis, ống hút... và băng dính, hồ dán, băng keo trong, băng keo 2 mặt dày, kéo;
- Thẻ hình hoặc mô hình dụng cụ: Cọc tiêu giao thông hình nón, vòi chữa cháy, bình chữa cháy mini, búa, quạt xua khói, hộp sơ cứu, cang cứu thương, dụng cụ phá cửa...
- Giấy A3, bút chì, bút màu...

## 3. Cách tiến hành

*Hoạt động 1: Tìm hiểu xe chữa cháy*

*Bước 1:* Tổ chức cho trẻ khám phá xác định vấn đề.

GV gây hứng thú bằng trò chơi cho trẻ đoán âm thanh của tiếng còi xe cứu thương và xe cứu hỏa.

GV sử dụng những câu hỏi định hướng đưa ra vấn đề STEM để cho trẻ khám phá nhiệm vụ:

- Làm sao để phân biệt được âm thanh của xe chữa cháy khác xe cứu thương?
- Xe chữa cháy được điều động khi nào?
- Xe chữa cháy được thiết kế như thế nào?
- Con có biết xe chữa cháy còn được gọi tên khác là gì không?
- Trẻ thảo luận với nhau theo nhóm để xác định mục tiêu của nhiệm vụ 1 cần giải quyết, tìm hiểu đặc điểm của xe chữa cháy như: tiếng còi, tên gọi, cấu tạo, chức năng.

*Bước 2:* Tổ chức cho trẻ lập kế hoạch, phân công nhiệm vụ và thử nghiệm giải pháp.

- GV hướng dẫn cho trẻ thảo luận theo nhóm để lựa chọn cách thực hiện nhiệm vụ:

- GV hướng dẫn cho trẻ xem clip trên máy vi tính về các tình huống chữa cháy và cứu nạn cứu hộ, chú lính cứu hỏa sử dụng xe chữa cháy để thực hiện nhiệm vụ.

- GV hướng dẫn trẻ dùng công cụ tìm kiếm bằng giọng nói trên máy tính bảng tại lớp để xem cấu tạo và tên gọi khác của xe chữa cháy.

- Trẻ xem album, sách về xe chữa cháy trong góc sách đã được cô chuẩn bị theo chủ đề.

- GV đến từng nhóm và hỗ trợ trẻ suy nghĩ bằng các câu hỏi gợi mở:

- + Xe chữa cháy được thiết kế màu sắc, chất liệu gì?
- + Xe chữa cháy gồm có phần nào?
- + Xe chữa cháy khác xe thông thường như thế nào?
- + Bên trong xe chữa cháy có các dụng cụ gì và bố trí như thế nào?
- + Tại sao phải để các dụng cụ trong xe chữa cháy?

*Bước 3:* Tổ chức cho trẻ kiểm tra và cải tiến giải pháp.

GV giao nhiệm vụ cho các nhóm thông qua hoạt động, mỗi nhóm sẽ vẽ lại xe chữa cháy trên giấy A3, sau đó giúp chú lính cứu hỏa cất các dụng cụ trên xe chữa cháy. Cô chuẩn bị sẵn thẻ hình cọc tiêu, giao thông hình nón, vòi chữa cháy, búa, bình cứu hỏa, hộp sơ cứu, quạt xua khói, và mô hình xe chữa cháy để trẻ thực hiện cất đồ đúng vị trí.

*Bước 4:* Trẻ chia sẻ kết quả giải pháp với bạn bè

Mỗi nhóm sẽ trình bày mô tả xe chữa cháy của nhóm mình và cách bố trí dụng cụ trong xe chữa cháy, chia sẻ tại sao lại để các dụng cụ ở vị trí này.

*Hoạt động 2: Thiết kế xe chữa cháy*

*Bước 1:* Tổ chức cho trẻ khám phá xác định vấn đề.

- GV định hướng đến chủ đề bằng cách tạo tình huống, cho trẻ xem clip cảnh nhà cháy, mọi người đang kêu cứu và gọi cứu hỏa số điện thoại 114. Cảnh các chú lính cứu hỏa lập tức tập trung đi lấy dụng cụ". GV đặt câu hỏi cho trẻ: Làm sao để các chú lính cứu hỏa di chuyển đến được nơi chữa cháy ngay lập tức khi không còn xe chữa cháy tại cơ quan?

- GV thông qua câu hỏi giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm trẻ "Các con hãy thiết kế mô hình xe chữa cháy mà con thích và hãy gắn các bộ dụng cụ chữa cháy của các chú lính cứu hỏa đúng vị trí trên xe?".

- GV cho trẻ quan sát các nguyên vật liệu để làm ra xe chữa cháy bằng thùng carton, que đũa lười, nút bitis... và các chất kết dính như băng keo trong, keo súng, băng keo 2 mặt, keo sữa...

Trẻ thảo luận nhóm để lựa chọn cách thực hiện: trẻ có thể dùng bút chì hay bút màu vẽ phác thảo sơ đồ xe chữa cháy và vị trí gắn hình dụng cụ trong xe; trẻ có thể chọn và sử dụng chất kết dính hình dụng cụ để tạo ra xe chữa cháy.

**Bước 2:** Tổ chức cho trẻ lập kế hoạch thực hiện lắp ráp xe chữa cháy, phân công nhiệm vụ.

GV tổ chức cho trẻ xem video cách người ta lắp ráp xe chữa cháy. GV đàm thoại với trẻ trong quá trình xem video:

- Trước khi lắp ráp xe chữa cháy, người ta phải làm gì?
- Sau khi có đầu xe rồi thì người ta gắn vào đâu?
- Xe chữa cháy có hình dạng gì?
- Trẻ về nhóm và lập kế hoạch các bước thực hiện lắp xe bằng sơ đồ tư duy, bằng hình vẽ. GV hỗ trợ theo khả năng của trẻ ở các mức độ khác nhau.
- GV đến từng nhóm và đặt câu hỏi gợi mở:
  - + Các con định làm xe chữa cháy như thế nào?
  - + Con sẽ làm bộ phận nào của xe trước?
  - + Các con sẽ sắp xếp những dụng cụ nào trên xe?
  - + Xe chữa cháy có dạng hình gì? Đầu xe dạng hình gì? Thùng xe chứa gì?
  - + Tại sao xe di chuyển được? Tại sao có 8 bánh xe mà không phải là 2 hay 4 bánh?
- GV hỗ trợ trẻ phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm để thực hiện, trẻ hợp tác

cùng nhau để tiến hành thao tác trên các vật liệu, học liệu được GV chuẩn bị sẵn.

**Bước 3:** Tổ chức cho trẻ kiểm tra và cải tiến xe chữa cháy.

- GV tổ chức cho trẻ kiểm tra hành động, sản phẩm để biết hiệu quả của giải pháp. GV dùng những câu hỏi gợi ý giúp trẻ quan sát, nhận ra những hạn chế của xe chữa cháy do trẻ lắp ráp.

+ Xe đứng được nhờ bộ phận nào vậy? Tại sao xe của con lại bị nghiêng?

+ Vì sao không thể để được vòi nước?

+ Làm sao để người khác biết đây là xe chữa cháy? Tiếng còi hú phát ra từ đâu, con gắn đèn và còi hú ở chỗ nào của xe con?

+ Thay vì dùng giấy đỏ làm đèn, con nghĩ mình nên dùng chất liệu nào khác giúp đèn báo sáng đẹp hơn, dễ nhận diện hơn?

- GV động viên, hỗ trợ các nhóm trẻ hoàn thành nhiệm vụ của mình. Những điều chỉnh, thay đổi sau cải tiến của trẻ sẽ tạo ra kết quả tối ưu theo khả năng của trẻ.

**Bước 4:** Trẻ chia sẻ quá trình lắp ráp xe chữa cháy với bạn bè

Khi trẻ đã thực hiện điều chỉnh những thiếu sót ở sản phẩm xe của mình, giáo viên hướng dẫn trẻ trình bày về quá trình thiết kế, phân công và thực hiện xe chữa cháy của nhóm mình.

### 4.3. Tiêu chí và thang đánh giá

Tiêu chí đánh giá: Căn cứ vào các đặc điểm của TDKT ở tiểu mục 2.2.3, sản phẩm của trẻ, tiêu chí đánh giá TDKT của trẻ được xác định như sau:

**Bảng 2.** Tiêu chí đánh giá và biểu hiện sự phát triển TDKT của trẻ trong đề tài “Xe chữa cháy”

STT	Tiêu chí đánh giá	Biểu hiện TDKT của trẻ
1	Trẻ lập được sơ đồ, bản vẽ các thiết bị, quy trình, sơ đồ	Trẻ lập sơ đồ tư duy trình tự các bước thực hiện lắp ráp xe chữa cháy bằng hình ảnh; Trẻ vẽ được xe chữa cháy dự kiến trước khi lắp ráp xe chữa cháy
2	Trẻ tìm giải pháp, khảo sát, đo lường bằng hành động thử - sai... tạo ra sản phẩm	Trẻ tiến hành thực hiện lựa chọn vật liệu phù hợp để lắp ráp xe chữa cháy: đo kích thước các bìa carton, que... để gắn thành phẩm xe chữa cháy
3	Đề xuất giải pháp thiết kế điều chỉnh sản phẩm tăng tính hiệu quả	Trẻ tiến hành làm thân xe chữa cháy bằng nút bitis không hiệu quả bằng thùng carton Trẻ đo đầu xe to, thân xe nhỏ sẽ không chứa đủ dụng cụ, bánh xe không bằng nhau sẽ làm xe bị nghiêng...

*Thang đo đánh giá TDTK của trẻ:* Đánh giá TDTK mỗi trẻ dựa trên biểu hiện của từng tiêu chí đánh giá. Điểm được tính theo 4 mức độ cụ thể: Mức 1 - Chưa đạt: 0 điểm; mức 2 - Đạt: 1 điểm; mức 3 - Tốt: 2 điểm; mức 4 - Rất tốt: 3 điểm. Với thang đo Likert 4 mức độ, khoảng cách giữa các mức là:  $k = \frac{n-1}{n} = \frac{4-1}{4} = 0,75$ . Mức 1 có điểm trung bình (ĐTB) nằm trong khoảng từ 0 đến 0,75 điểm; mức 2 có ĐTB nằm trong khoảng từ 0,76 đến 1,50 điểm; mức 3 có ĐTB nằm trong khoảng từ 1,51 đến 2,25 điểm; mức 4 có ĐTB nằm trong khoảng từ 2,26 đến 3,00 điểm. Như vậy, ta có điểm tổng 3 tiêu chí thấp nhất là 0 điểm và cao nhất là 9 điểm. Mức độ TDTK của trẻ MG 5 - 6 tuổi được tính theo tổng điểm 3 tiêu chí, cụ thể như sau:

Mức 1 - Chưa đạt (trẻ đạt từ 0 đến 2,25 điểm): trẻ từ không có đến dưới 25% biểu hiện của tiêu chí đánh giá.

Mức 2 - Đạt (trẻ đạt từ 2,76 đến 4,50 điểm): trẻ có từ 25% đến dưới 50% biểu hiện của tiêu chí đánh giá.

Mức 3 - Tốt (trẻ đạt từ 4,51 đến 6,75 điểm): trẻ có từ 50% đến dưới 75% biểu hiện của tiêu chí đánh giá.

Mức 4 - Rất tốt (trẻ đạt từ 6,76 điểm đến 9,00 điểm): quan sát thấy trẻ có 75% - 100% biểu hiện của tiêu chí đánh giá.

#### 4.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm

*Kết quả tư duy thiết kế của 2 nhóm đối chứng và thực nghiệm trước thực nghiệm:* Tác giả sử dụng 5 bài tập đo nghiệm để kiểm tra TDTK của trẻ MG 5 - 6 tuổi của nhóm ĐC và nhóm TN trước TN. Kết quả đầu vào của nhóm ĐC và nhóm TN trước TN thu được như sau:

**Bảng 3.** Kết quả điểm của hai nhóm ĐC và TN trước TN

Nhóm	Số lượng	ĐTB	ĐLC	Kiểm định Levene		Kiểm định T		
				Kiểm định F	Mức ý nghĩa Sig.	Kiểm định t	Bậc tự do df	Mức ý nghĩa Sig. (2-tailed)
ĐC	33	4,45	1,75	0,23	0,63	0,14	64	0,883
TN	33	4,38	1,89					

Số liệu bảng 3 cho thấy điểm trung bình của nhóm ĐC là 4,45 và nhóm TN là 4,38; ĐTB cả 2 nhóm ĐC và TN có mức điểm ngang nhau, đạt mức 2 - Đạt. Kiểm định Levene giá trị  $F = 0,23 > 0,05$  không có sự khác biệt phương sai giữa 2 nhóm ĐC và TN, giá trị  $Sig. = 0,63 > 0,05$  cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về TDTK của nhóm TN so với nhóm ĐC. Phân tích kiểm định T: Ta thấy chỉ số  $Sig. (2-tailed) = 0,883 > 0,001$  lớn hơn mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$ , điều này có nghĩa

TDTK của trẻ ở nhóm TN và ĐC là tương đồng, thích hợp để tiến hành thực nghiệm sư phạm.

*Kết quả tư duy thiết kế của 2 nhóm đối chứng và thực nghiệm sau khi tác động sư phạm như sau:*

Sau khi tiến hành tổ chức TN, tại nhóm ĐC, GV tiến hành tổ chức HDKPKH sử dụng các phương pháp không có tác động và tại nhóm TN, GV vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật đề xuất để tổ chức HDKPKH theo định hướng GD STEM, GV tiến hành đo mức độ phát triển TDTK của cả 2 nhóm ĐC và TN.

**Bảng 4.** Kết quả điểm của hai nhóm ĐC và TN sau TN

Nhóm	Số lượng	ĐTB	ĐLC	Kiểm định Levene		Kiểm định T-test		
				Kiểm định F	Mức ý nghĩa Sig.	Kiểm định t	Bậc tự do df	Mức ý nghĩa Sig. (2-tailed)
ĐC	53	4,55	1,92	9,90	0,003	-7,877	64	0,000
TN	53	7,66	1,20					

ĐTB nhóm ĐC đạt 4,55 điểm là mức tốt, và ĐTB nhóm TN là 7,66 đạt mức rất tốt.

Kiểm định Levene ở Bảng 4 cho thấy giá trị  $\text{Sig.} = 0,000 < 0,05$ , chứng tỏ phương sai của 2 nhóm ĐC và TN khác nhau, nghĩa là có sự khác biệt đáng kể về TDTK của nhóm TN so với nhóm ĐC sau TN. Kiểm định hai mẫu độc lập T-test cho kết quả chỉ số  $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,000 < 0,001$  nhỏ hơn mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$ , điều này có nghĩa tổ chức HĐKPKH cho trẻ theo quy trình đề xuất đã giúp cho TDTK của trẻ tăng lên rõ rệt. Do đó, sau TN, kết quả nhóm TN cao hơn nhóm ĐC. So sánh trước TN, sau TN, hệ số  $\text{Sig. (2-tailed)}$  của sau TN đều cho sự khác biệt ( $\text{Sig. (2-tailed)} < \text{Sig. } \alpha$ ) trong khi trước TN không có sự khác biệt ( $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,817 > 0,001$ ); điểm trung bình của nhóm TN sau mỗi chủ đề tăng cao hơn.

#### 4.4. Thảo luận

Sau thời gian TN tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM, kết quả TDKT của trẻ nhóm TN tăng cao so với nhóm ĐC và trước TN. Đồng thời gian triển khai thực hiện trên ở nhóm ĐC không có định hướng GD STEM, kết quả TDKT của nhóm ĐC so với trước và sau TN tương đương nhau. Vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật của Stone-MacDonald và các cộng sự (2012) trong tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM sau TN có sự khác biệt, thực nghiệm chứng minh TDKT của trẻ có nâng lên. Kết quả TDKT của 2 nhóm ĐC và TN sau TN cho thấy các bước tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM có ảnh hưởng rõ rệt đến sự phát triển TDKT của trẻ MG 5 - 6 tuổi.

#### 5. Kết luận

Sự tác động mạnh mẽ của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 mang đến những thành tựu mới nhất của khoa học kỹ thuật - công nghệ ứng dụng trong cuộc sống. Hoạt động tư duy nói chung và tư duy kỹ thuật nói riêng ngày càng được đề cao. Do đó, việc vận dụng các quy trình thiết kế kỹ thuật trong tổ chức hoạt động theo định hướng

giáo dục STEM tạo điều kiện cho trẻ phát huy tính tích cực và phát triển tư duy kỹ thuật ngay từ nhỏ. Kết quả thực nghiệm đã cho thấy, vận dụng quy trình thiết kế kỹ thuật trong tổ chức hoạt động khám phá khoa học theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển TDKT cho trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi ở trên là có tính khả thi.

Để tổ chức hoạt động khám phá theo định hướng giáo dục STEM hiệu quả, cần có các phương tiện dạy học hiện đại (máy tính bảng, máy vi tính...), phòng học trang bị đầy đủ các dụng cụ thực hành kỹ thuật, trang trí môi trường đa dạng theo chủ đề kích thích trẻ khám phá. Ngoài ra hiệu quả vận dụng tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM còn phụ thuộc vào năng lực tổ chức HĐKPKH của GV với vai trò “giàn giáo”, tổ chức, chỉ đạo quá trình học tập của trẻ. Trong đó năng lực tổ chức HĐKPKH của GV bao gồm năng lực xác định mục tiêu, lựa chọn nội dung, sử dụng phương pháp dạy học, hình thức tổ chức HĐKPKH, đánh giá TDKT của trẻ đạt được, góp phần rất lớn trong việc thành công của việc phát triển tư duy kỹ thuật thông qua tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM.

Do đó, GV mầm non cần nâng cao năng lực của bản thân về tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM nhằm phát triển TDKT cho trẻ thông qua sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học tại trường mầm non, qua tập huấn chuyên môn hằng năm, qua dự giờ đồng nghiệp để GV học hỏi lẫn nhau và rút kinh nghiệm trong việc tổ chức HĐKPKH theo định hướng GD STEM nhằm phát triển TDKT cho trẻ. Nghiên cứu này gợi mở hướng nghiên cứu sâu hơn về phát triển TDKT thông qua tổ chức HĐKPKH theo định hướng giáo dục STEM với quy mô địa bàn rộng các tỉnh, thành phố trên cả nước, với quy mô mẫu lớn và xây dựng nhiều nội dung HĐKPKH theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển TDKT cho trẻ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alberta Education. (2007). *Primary Programs Framework - Curriculum Integration: Making Connections*. Alberta, Canada.
- AlDahdouh, A. A., Osório, A. J. and Caires, S. (2015). Understanding Knowledge Network, Learning and Connectivism. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 12 (10): 3 - 21.
- Department of Education of USA (2010). *2010 Education Technology Plan*. <http://www.ed.gov/technology/draft-netp-2010/individualized-personalized-differentiated-instruction>.
- Dewey, J. (1956). *The child and the curriculum/The school and society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Drake, S.M. and Burns, R.C. (2004). *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia USA.
- Duderstadt, J. J. (2005). *Fixing the fragmented university: A Millennium Project Paper*. Ann Arbor, MI: Millennium Project. Retrieved from [http://milproj.ummu.umich.edu/publications/fixing\\_the\\_u/](http://milproj.ummu.umich.edu/publications/fixing_the_u/).
- Dunn, J. (2011). *The Evolution of Classroom Technology*, <http://www.edudemic.com/classroom-technology/>.
- Etzkowitz, H. (1983). *Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science*. Minerva.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Routledge, New York.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). *The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University Industry Government Relations*. Research Policy.
- Friedman, M. (1980). "Free to Choose," Episode 6, "What's Wrong with Our Schools?" (Television). Public Broadcasting Service.3.
- Gemma Tejedor, Jordi Segalàs, Martí Rosas. (2017). Transdisciplinarity in higher education for sustainability: how discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.11.085.
- Heffernan, J.M. (1973). The Credibility of the Credit Hour: The History, Use, and Shortcomings of the Credit System. *The Journal of Higher Education*, Vol. 44, No. 1 (Jan., 1973), pp. 61-72, published by: Taylor & Francis, Ltd.
- Jordan, A., Carlile, O. and Stack, A. (2008). *Approaches to Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Kovalchick, A., Dawson, K. (2004). *Education and Technology: An Encyclopedia*. ABC-CLIO. p. 161. ISBN 1576073513. Retrieved 21 January 2017.
- Leiner, B.M. (1997). Brief History of the Internet, Internet Society. Michael K. Barboura, M.K. and Reeves, T.C. (2009). *The Reality of Virtual Schools: A Review of the Literature*. Computers & Education Volume 52, Issue 2, February 2009.
- Masters, K. (2011). A Brief Guide To Understanding MOOCs. *The Internet Journal of Medical Education*. 2011 Volume 1 Number 2.
- McGregor, S. L. T., Voleckmann, R. (2013). *Transversity: Transdisciplinarity in higher education*. In G. Hampson & M. Rich-Tolsma (Eds.), *Leading transformative higher education* (pp. 58-81). Olomouc, Czech Republic: Palacky University Press.
- Mead, R. (2016). *Learn Different*. *Annals of Technology*, March 7, 2016 Issue, <https://www.newyorker.com/magazine/2016/03/07/altschools-disrupted-education>.

Nguyễn Lộc. (2017). *Giáo dục Việt Nam và cách mạng công nghiệp 4.0. Kỳ yếu Hội thảo khoa học quốc tế: Phát triển năng lực cán bộ QLGD VN trong bối cảnh CMCN 4.0*, Nhà xuất bản ĐH Kinh tế quốc dân ISBN978-604-946-333-4.

Nguyễn Mạnh Hùng. (2013). Learning Ecosystem - Hệ sinh thái học tập nhìn từ lý thuyết học tập kết nối và lý thuyết hệ thống. *Journal of Science of HNUE, Education Science, 2013, Vol, 58, No. 4, Hanoi, Viet Nam.*

Nicolescu, B. (1997). *The transdisciplinary evolution of the university condition for sustainable development*. Paper presented at the International Congress of the International Association of Universities. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University. Retrieved from <http://basarab.nicolescu.perso.sfr.fr/ciret/bulletin/b12/b12c8.htm>.

Rashid Mehmood et al. (2017). *UTiLearn: A Personalised Ubiquitous Teaching and Learning System for Smart Societies*. IEEE Access (Volume: 5).

Shimshoni, Daniel. (1970). The mobile scientist in the American instrument industry. Minerva.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, Vol. 2 No. 1, Jan 2005.*

Tait, A. (2003). Reflections on Student Support in Open and Distance Learning. *Vol 4, No 1, The International Review of Research in Open and Distributed Learning.*