

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO TRẺ MẪU GIÁO 5 - 6 TUỔI QUA HOẠT ĐỘNG KHÁM PHÁ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

*AN OVERVIEW OF DEVELOPING PROBLEM SOLVING COMPETENCY
FOR 5 - 6 YEAR OLD PRESCHOOL CHILDREN
IN TEACHING SCIENCE AND TECHNOLOGY*

ĐỖ CHIÊU HẠNH, *hanhdc@hcmue.edu.vn*

Trường Đại học Sư phạm TP. HCM

THÔNG TIN	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận: 02/3/2024 Ngày nhận lại: 16/3/2024 Duyệt đăng: 26/3/2024 Mã số: TCKH-S01T3-2024-B06 ISSN: 2354 - 0788</p> <p>Từ khóa: Năng lực giải quyết vấn đề, hoạt động khám phá khoa học và công nghệ, trẻ 5 - 6 tuổi.</p> <p>Key words: Problem solving capacity, science and technology discovery activities, 5-6 year old children.</p>	<p><i>Giải quyết vấn đề là một năng lực quan trọng cần hình thành cho trẻ 5 - 6 tuổi, tạo tiền đề để trẻ bước vào Lớp 1 trường tiểu học và mục tiêu học tập suốt đời. Khám phá khoa học và công nghệ là một hoạt động chiếm ưu thế trong việc hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho trẻ. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho trẻ 5 - 6 tuổi qua hoạt động khám phá khoa học và công nghệ còn chưa được quan tâm đúng mức từ nội dung cho đến triển khai thực hiện. Do đó, nghiên cứu tổng quan các công trình nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi qua hoạt động khám phá khoa học và công nghệ nhằm giúp các nhà khoa học, các cán bộ quản lý hiểu được quan điểm, thực trạng hiện tại và xu hướng phát triển của vấn đề trên thế giới cũng như tại Việt Nam, từ đó phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho trẻ 5 - 6 tuổi.</i></p> <p>ABSTRACT <i>Problem solving is an important ability that needs to be formed for 5 - 6 year old children, creating a foundation for children to enter Grade 1 of primary school and their lifelong learning goals. Exploring science and technology is a dominant activity in forming and developing children's problem-solving capacity. Research results show that developing problem-solving capacity for 5 - 6 year old children through scientific and technological exploration activities has not received adequate attention from content to implementation. Therefore, the study summarizes the overview of research projects on developing problem-solving capacity for preschool children 5 - 6 years old through science and technology discovery activities to help scientists, Managers understand the viewpoints, current status and development trends of problems in the world as well as in Vietnam, thereby developing problem-solving capacity for 5 - 6 year old children.</i></p>

1. Mở đầu

Phát triển năng lực giải quyết vấn đề (NLGQVĐ) cho trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi (MG 5 - 6 tuổi) chính là một trong những mục tiêu của giáo dục mầm non (GDMN) và là một trong những chỉ số được đánh giá trên trẻ MG 5 tuổi. Chương trình GDMN đã cụ thể hóa mục tiêu GDMN trong Luật Giáo dục (2019), hướng đến hình thành và phát triển các phẩm chất cốt lõi (yêu thương; tôn trọng; trung thực; trách nhiệm), các năng lực chung (giao tiếp; hợp tác; giải quyết vấn đề; tự lực) ở mức độ phù hợp với trẻ em lứa tuổi mầm non (MN). Trong các hoạt động giáo dục (GD) ở trường MN, khám phá khoa học và công nghệ (KPKH và CN) là hoạt động chiếm ưu thế trong việc phát triển NLGQVĐ cho trẻ MG 5 - 6 tuổi. GDMN tạo nền tảng cho việc học tập trong tương lai của tất cả trẻ, KPKH và CN là những hoạt động quan trọng trong quá trình này. Do đó, nghiên cứu NLGQVĐ trong hoạt động KPKH và CN nói chung, trong GD nói riêng đã thu hút sự quan tâm của nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước.

2. Nội dung nghiên cứu

Bài viết sử dụng các phương pháp nghiên cứu lý luận bao gồm: phân tích, tổng hợp lý thuyết; phân loại, hệ thống hóa các vấn đề có liên quan đến nội dung nghiên cứu để tổng quan các lý thuyết trong và ngoài nước về phát triển NLGQVĐ cho trẻ 5 - 6 tuổi qua hoạt động KPKH và CN; đồng thời so sánh, đối chiếu để tìm hiểu kinh nghiệm quốc tế, so sánh chọn lọc thành tựu lý luận và kinh nghiệm giáo dục để làm căn cứ cho các nhà khoa học, các nhà quản lý nghiên cứu về vấn đề này.

2.1. Những nghiên cứu về năng lực giải quyết vấn đề

Nhìn chung, nghiên cứu về NLGQVĐ tập trung vào 03 hướng chính: nghiên cứu khái niệm NLGQVĐ, nghiên cứu cấu trúc của NLGQVĐ, nghiên cứu quy trình GQVĐ.

2.1.1. Những nghiên cứu khái niệm năng lực giải quyết vấn đề

NLGQVĐ là một trong những năng lực cốt lõi, cần thiết cho một công dân toàn cầu nên các

nghiên cứu liên quan đến khái niệm GQVĐ và NLGQVĐ được nhiều nhà nghiên cứu và tổ chức quan tâm.

Theo tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD - Organization for Economic Cooperation and Development, 2003), NLGQVĐ là khả năng một cá nhân có thể sử dụng các quy trình nhận thức để đối mặt và giải quyết những vấn đề thật, mang tính chất liên ngành trong khi giải pháp không phải luôn rõ ràng và những mảng kiến thức cần thiết để GQVĐ không chỉ nằm riêng rẽ trong một lĩnh vực toán học, khoa học, hay đọc hiểu.

“GQVĐ là hoạt động trí tuệ được coi là trình độ phức tạp và cao nhất về nhận thức, vì cần huy động tất cả các năng lực trí tuệ của cá nhân. Để GQVĐ, chủ thể phải huy động trí nhớ, tri giác, lý luận, khái niệm hóa, ngôn ngữ, đồng thời sử dụng cả cảm xúc, động cơ, niềm tin ở năng lực bản thân và khả năng kiểm soát được tình thế” (Nguyễn Cảnh Toàn & Lê Hải Yến, 2012).

“GQVĐ liên quan đến các hoạt động tinh thần” (Polya, 1965). “GQVĐ là xử lý kiến thức đã có, nhằm mục đích giải quyết tình huống một cách hiệu quả, định nghĩa này tiếp tục được chấp nhận rộng rãi khi đề cập đến NLGQVĐ” (Mayer, 1992). “GQVĐ là (mục tiêu được định hướng) suy nghĩ và hành động trong các tình huống mà không có quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường có sẵn. Người GQVĐ có ít nhiều mục tiêu rõ ràng hơn, nhưng không biết làm thế nào để đạt được nó, sự hiểu biết về tình huống có vấn đề và sự chuyển đổi từng bước, dựa trên kế hoạch và tư duy, tạo thành quá trình GQVĐ” (Reeff, 1996). Các tác giả Lê Ngọc Sơn, Đỗ Hoàng Mai cho rằng: NLGQVĐ có thể hiểu là sự thành thạo, khả năng thực hiện của cá nhân đối với một vấn đề; là một hệ thống khả năng, hay kỹ năng đủ đạt được mục tiêu với các mức độ: thấp (tìm kiếm thông tin), trung bình (kết nối thông tin), cao (phân tích, khái quát, đánh giá thông tin) (Lê Ngọc Sơn, 2015). Theo Rubinstein X.L “Tư duy thường bắt đầu từ một vấn đề hay một câu hỏi, từ sự ngạc nhiên hay sự thắc mắc, từ sự mâu thuẫn.

Tình huống có vấn đề như thế có tác dụng lôi cuốn cá nhân vào quá trình tư duy. Rubinstein đã nhìn NLGQVĐ bằng hàng loạt các thao tác tư duy như phân tích, tổng hợp, khái quát hóa... tham gia vào quá trình GQVĐ nhằm giúp cho cá nhân hoàn thành một hoạt động nào đó (Rubinstein X.L., 1958). Đồng quan điểm xem năng lực nhận thức gắn với hoạt động, Garofalo & Lester cho rằng NLGQVĐ như một năng lực tư duy bậc cao (dẫn theo Foshay & Kirkley, 2003). Tuy nhiên, hướng nghiên cứu này dựa vào lý thuyết học tập nhận thức, người học thể hiện NLGQVĐ trong khuôn khổ giải quyết một bài toán, một câu đố hay một tình huống học tập một cách rập khuôn theo sự ghi nhớ và tích lũy kiến thức học được, nghĩa là cá nhân chỉ có nhiệm vụ nhắc lại câu trả lời đã học (Nguyễn Quang Thuấn, 2016).

Theo Nguyễn Thị Lan Phương (2014), “NLGQVĐ là khả năng của một cá nhân “huy động”, kết hợp một cách linh hoạt và có tổ chức kiến thức, kỹ năng với thái độ, tình cảm, giá trị, động cơ cá nhân... để hiểu và GQVĐ trong tình huống nhất định một cách hiệu quả và với tinh thần tích cực”.

Đối với trẻ, NLGQVĐ của trẻ MG chính là tổ hợp các thuộc tính tâm lí của cá nhân trẻ phù hợp với những yêu cầu đặc trưng của một hoạt động và đảm bảo cho hoạt động này đạt hiệu quả và được hiểu là khả năng thực hiện hoạt động một cách có hiệu quả của trẻ MG nhằm GQVĐ đã đặt ra trong hoạt động. Nó là sản phẩm của hoạt động, luôn gắn với một hoạt động cụ thể và chịu sự chi phối của các yếu tố bẩm sinh - di truyền, môi trường, giáo dục và hoạt động cá nhân (Nguyễn Thị Hòa, 2019). Tác giả khác lại cho rằng “Kỹ năng GQVĐ của trẻ MG là khả năng trẻ thực hiện những hành động có kết quả theo cách thức đã lựa chọn bằng cách vận dụng những kiến thức, kinh nghiệm đã có để nhận diện, đồng thời biết ứng phó trước các tình huống khó khăn trong các hoạt động nhằm đạt được hiệu quả”

(Phan Thị Thúy Hằng, 2017). Colwell Malinda & Eric Lindsey (2013) quan niệm: “Kỹ năng GQVĐ được xem là một trong những dấu hiệu sớm để đánh giá trí tuệ và thái độ sống của trẻ trong giai đoạn hiện tại cũng như trong tương lai. Đối với trẻ MG nói chung và trẻ MG 5 - 6 tuổi nói riêng, kỹ năng GQVĐ được xem là rất quan trọng để giúp các em hình thành kiến thức, kỹ năng và thái độ sống hợp lí”.

Ngoài ra, có rất nhiều tác giả đã nghiên cứu và quan niệm về khái niệm NLGQVĐ, tiêu biểu như: Phan Anh Tài (2014), Lê Thị Hoàng Hà (2015), Nguyễn Lộc và cộng sự (2016), Phan Khắc Nghệ (2016)... Tóm lại, nghiên cứu về khái niệm NLGQVĐ ở trẻ mầm non nói riêng và người học nói chung, tùy theo từng góc độ, quan niệm của từng tác giả, NLGQVĐ là năng lực cần phải phát triển ở người học, chuẩn bị hành trang cho người học có năng lực đối diện, giải quyết những vấn đề nảy sinh trong cuộc sống.

2.1.2. Những nghiên cứu cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề

Cấu trúc năng lực gồm những thành tố cấu thành nên năng lực. Tiếp cận theo cấu trúc NLGQVĐ sẽ giúp cho người học tìm ra được phương thức học phù hợp và người dạy lựa chọn được phương pháp dạy học hiệu quả để phát triển NLGQVĐ cho người học.

Thứ nhất, các nhà nghiên cứu cho rằng năng lực giải quyết vấn đề của người học chính là năng lực tư duy.

Shavelson và Huang nhận định “Năng lực nhận thức bao gồm những kiến thức liên quan đến từng lĩnh vực nghề nghiệp chuyên biệt và những kĩ năng lập luận và giải quyết vấn đề” (dẫn theo Bùi Minh Đức, 2013). Theo Rubinstein X.L (1958), “Tư duy thường bắt đầu từ một vấn đề hay một câu hỏi, từ sự ngạc nhiên hay sự thắc mắc, từ sự mâu thuẫn. Tình huống có vấn đề như thế có tác dụng lôi cuốn cá nhân vào quá trình tư duy” (Rubinstein X.L., 1958). Rubinstein đã nhìn năng lực giải quyết vấn đề bằng hàng loạt các

thao tác tư duy như phân tích, tổng hợp, khái quát hóa... tham gia vào quá trình giải quyết vấn đề nhằm giúp cho cá nhân hoàn thành một hoạt động nào đó. Đồng quan điểm xem năng lực nhận thức gắn với hoạt động, Garofalo và Lester cho rằng NLGQVĐ như một năng lực tư duy bậc cao (dẫn theo Foshay & Kirkley, 2003).

Tuy nhiên, hướng nghiên cứu này dựa vào lý thuyết học tập nhận thức, người học thể hiện NLGQVĐ trong khuôn khổ giải quyết một bài toán, một câu đố hay một tình huống học tập một cách rập khuôn theo sự ghi nhớ và tích lũy kiến thức học được, nghĩa là cá nhân chỉ có nhiệm vụ nhắc lại câu trả lời mà họ đã học (Nguyễn Quang Thuấn, 2016). Cấu trúc năng lực này dựa trên quan điểm tiếp cận theo nội dung, kiến thức (Content-based education). Cấu trúc này mang tính hàn lâm nặng về nội dung và hệ thống, người học giải quyết một vấn đề như một cái máy, không có sự linh hoạt; khi gặp phải những vấn đề trong cuộc sống thực tiễn sau này, người học không biết cách giải quyết vấn đề, không biết cách vận dụng kiến thức và kỹ năng vào thực tế.

Thứ hai, khắc phục nhược điểm của cấu trúc hàn lâm, các nhà khoa học nghiên cứu phương pháp tiếp cận theo năng lực chú trọng vận dụng kiến thức thông qua thực hành giải quyết vấn đề và vận dụng kiến thức trong những tình huống thực tiễn (Nguyễn Quang Thuấn, 2016). Cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề giai đoạn này được xem xét theo mô hình cấu trúc năng lực: kiến thức - kỹ năng - thái độ. Về bản chất, đánh giá NLGQVĐ người học không có mâu thuẫn trong đánh giá năng lực hay đánh giá kiến thức - kỹ năng mà NLGQVĐ được phát triển cao hơn của cấu trúc kiến thức - kỹ năng.

Theo cấu trúc này, có hai trường phái đưa ra mô hình cấu trúc năng lực. Trường phái mô hình cấu trúc kiến thức - kỹ năng - thái độ, khởi xướng là Benjamin Bloom (1956) đưa ra mô hình cấu trúc năng lực ASK giới hạn bởi 3 yếu tố: Kiến thức (Knowledge), Kỹ năng (Skill), Thái độ (Attitude). Trong đó, kiến thức được hiểu là những năng lực

về thu thập tin dữ liệu, năng lực hiểu các vấn đề (comprehension), năng lực ứng dụng (application), năng lực phân tích (analysis), năng lực tổng hợp (synthethis), năng lực đánh giá (evaluation) (Bloom, 1984).

Đây là những năng lực cơ bản mà một cá nhân cần hội tụ khi giải quyết một vấn đề. Thái độ thường bao gồm các nhân tố thuộc về thế giới quan tiếp nhận và phản ứng lại các tình huống thực tế (receiving, responding to phenomena). Về kỹ năng, chính là năng lực thực hiện các công việc, biến kiến thức thành hành động. Thông thường kỹ năng được chia thành các cấp độ chính như: bắt chước (quan sát và hành vi khuôn mẫu), ứng dụng (thực hiện một số hành động bằng cách làm theo hướng dẫn), vận dụng (chính xác hơn với mỗi hoàn cảnh), vận dụng sáng tạo (trở thành phản xạ tự nhiên) (Dave, 1970). Như vậy, “Năng lực của học sinh là sự kết hợp hợp lý kiến thức, kỹ năng và sự sẵn sàng tham gia để cá nhân có trách nhiệm và biết phê phán tích cực hướng tới giải pháp cho các vấn đề” (dẫn theo Lương Việt Thái, 2011).

Theo trường phái của Mỹ, năng lực là bất kỳ yếu tố tâm lý của cá nhân có thể giúp hoàn thành nhanh chóng công việc hay hành động nào đó một cách hiệu quả. Lyle M. Spencer và Signe M. Spencer xây dựng mô hình cấu trúc năng lực “tảng băng trôi” (Iceberg model), năng lực của con người giống như một tảng băng trôi, bao gồm 2 phần: phần nổi và phần chìm. Phần nổi gồm có kiến thức và kỹ năng, có được thông qua giáo dục, đào tạo; vì vậy có thể nhìn thấy được, đo lường, đánh giá và dễ dàng thay đổi. Phần chìm là các yếu tố thái độ, giá trị cá nhân, đặc điểm tâm lý và động cơ bên trong; đây chính là phần tiềm ẩn, khó thay đổi, cần được phát hiện, phát huy và phát triển (Lyle M. Spencer Jr., 1993).

Theo cách tiếp cận cấu trúc năng lực kiến thức - kỹ năng - thái độ, NLGQVĐ được đánh giá qua việc người học vừa vận dụng được những kiến thức, kỹ năng được học, được lĩnh hội ở nhà trường, vừa vận dụng những kinh nghiệm

của bản thân tích lũy được từ những trải nghiệm bên ngoài nhà trường vào việc GQVĐ. Tuy nhiên, NLGQVĐ được nghiên cứu là một năng lực độc lập, thích hợp cho việc giải quyết những vấn đề, tình huống mang tính chất thường lệ, hay những vấn đề tương tự. Khi gặp những vấn đề phát sinh, đòi hỏi sự sáng tạo cũng như sự kết hợp nhiều năng lực khác nhau hỗ trợ cho việc giải quyết vấn đề. Cấu trúc NLGQVĐ lúc này mang tính chất kiểu giải quyết vấn đề tĩnh.

Thứ ba, nghiên cứu cấu trúc NLGQVĐ theo hướng hiện đại trong bối cảnh giáo dục hiện nay. Các nhà khoa học bắt đầu chú ý cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề theo cấu trúc năng lực thực hiện, mang tính chất của kiểu GQVĐ động (Csapó & Funke, 2017).

Thứ tư, cấu trúc năng lực hiện đại đơn giản hơn được OECD và Curry đưa ra là năng lực chung và năng lực chuyên biệt (năng lực cốt lõi, năng lực chuyên môn). Trong đó, NLGQVĐ được xếp vào nhóm năng lực chuyên biệt (OECD, 2014; Wu và cộng sự., 2003).

2.1.3. Những nghiên cứu về quy trình giải quyết vấn đề

Câu hỏi đặt ra là con người sử dụng những cách thức như thế nào để giải quyết một vấn đề trong thực tiễn? Trả lời cho câu hỏi trên, các tác giả Polya (1965); Bransford & Stein (1993), Tổ chức phát triển và hợp tác kinh tế OECD (2014) cho rằng: con người phải tiến hành giải quyết vấn đề theo quy trình gồm các bước: 1. Nhận diện vấn đề; 2. Xác định vấn đề bằng tư duy, phán đoán về nó và lựa chọn, tổ chức thông tin phù hợp; 3. Tìm kiếm giải pháp bằng cách suy luận đa phương án, kiểm tra, đánh giá các lập trường khác nhau; 4. Hành động theo các chiến lược; 5. Lật lại vấn đề và đánh giá hiệu quả hoạt động của mình. Quy trình của những nhà nghiên cứu theo hướng này thể hiện tiến trình trí tuệ diễn ra trong đầu (mental process).

Tác giả Nguyễn Đình Chính (1992) đưa ra các bước GQVĐ tuân theo một quy trình các bước giải quyết tình huống, cụ thể: biểu đạt vấn đề trên cơ sở đã phân tích, xác định dữ kiện của

tình huống; đề ra các cách giải quyết; chọn cách giải quyết hợp lý nhất và giải thích cơ sở khoa học của nó; rút ra bài học kinh nghiệm giáo dục.

Trong GDMN, các nhà nghiên cứu cho rằng trẻ không thể giải quyết nếu không gặp vấn đề. Đối với trẻ, để hướng dẫn chúng biết GQVĐ, chúng ta phải đặt ra một vấn đề thực cho trẻ đối diện, trẻ thực sự hiểu bản chất của vấn đề thì mới có thể giải quyết được. Vì vậy, quy trình GQVĐ cho trẻ được Keith F Jackson (1975) trong “Nghệ thuật GQVĐ (*The Art of Solving Problem*)” giới thiệu quy trình các bước gồm có: 1. Xác định vấn đề (bao gồm phát hiện, nhận diện và định nghĩa), 2. Giải thích vấn đề, 3. Xây dựng hành động, 4. Quyết định, 5. Thực hiện. Trong “*Đạy trẻ tư duy (Teaching Children to Think)*”, Robert Fisher (1995) đưa ra 4 giai đoạn gồm: hiểu vấn đề, lên kế hoạch hành động, GQVĐ và tái hiện tình huống. Belle Wallace & Harvey Adams (2002) trong *Teaching Thinking Skills Across the Early Years* đã đề cập vòng tròn khép kín gồm 8 bước để trẻ GQVĐ: thu thập, nhận diện, đưa ra giải pháp, lựa chọn giải pháp, thực hiện, đánh giá, trình bày và rút ra bài học.

Các tác giả nghiên cứu năng lực GQVĐ của trẻ mầm non đều có chung quan điểm là tiến trình tư duy của trẻ diễn ra trong quá trình trẻ GQVĐ. Khi gặp vấn đề, trẻ đương đầu với thử thách và tư duy của trẻ hoạt động để có thể hiểu vấn đề, nghĩ ra cách GQVĐ và quyết định giải pháp nào cần để thực hiện (Clifton Chadwick và cộng sự, 2014).

Nhìn chung, mỗi tác giả quan niệm quy trình thực hiện GQVĐ gồm nhiều bước khác nhau nhưng quy trình đó phải trải qua những bước diễn ra trong đầu và được thực hiện bằng các kỹ năng vốn có: nhận thức vấn đề, hình thành giả thuyết, đưa ra giải pháp, thực hiện GQVĐ và đánh giá kết quả thực hiện.

Nghiên cứu xây dựng một quy trình GQVĐ theo cấu trúc năng lực thực hiện phù hợp với lứa tuổi MG 5 - 6 tuổi để giúp trẻ giải quyết được bất kỳ hình thức GQVĐ nào mà trẻ gặp phải là

một yếu tố cần được nghiên cứu. Đồng thời, nghiên cứu quy trình GQVĐ cho trẻ nên được thực hiện tốt nhất ở hoạt động nào trong giáo dục mầm non cũng cần được xem xét cẩn trọng.

2.2. Những nghiên cứu về hoạt động khám phá khoa học và công nghệ của trẻ mẫu giáo

KPKH là nội dung được quan tâm nghiên cứu ở nhiều góc độ khác nhau, có thể kể đến nghiên cứu của các tác giả Marilyn Flear & Tim Hardy (2006), David Whitebread & Penny Coltman (2015), Laura E. Berk (2010), Rochel Gelman & K. Brenneman (2012), Hồ Lam Hồng (2011), Hoàng Thị Oanh & Nguyễn Thị Xuân (2008)... Về bản chất, hoạt động KPKH là quá trình tìm hiểu, khám phá thế giới xung quanh của trẻ dựa trên vốn sống kinh nghiệm mà trẻ đã tích lũy được. KPKH là hoạt động phù hợp với trẻ mẫu giáo 5 - 6 tuổi và thực sự hấp dẫn trẻ, đáp ứng nhu cầu tìm hiểu, khám phá của trẻ, tạo nhiều cơ hội để trẻ được phát triển các khả năng tư duy tiềm ẩn. Khi tham gia KPKH, trẻ phải phối hợp nhiều giác quan, sử dụng các kỹ năng quan sát, so sánh, phân loại... để tham gia vào quá trình trải nghiệm thực tiễn, để tương tác với thế giới xung quanh tạo nền tảng kiến thức cho việc học tập của trẻ sau này. Bản chất của hoạt động này là tạo cơ hội để trẻ phát huy tính tích cực nhận thức, hứng thú nhận thức, phát triển các kỹ năng nhận thức và tăng cường những kiến thức sơ đẳng về thế giới tự nhiên, xã hội, gần gũi xung quanh. Trong đó, giáo viên đóng vai trò là người tổ chức, hướng dẫn trong việc giúp trẻ KPKH.

Worth (2010) trong nghiên cứu “Khoa học trong lớp học mầm non: Nội dung và quy trình” cho rằng, khoa học là một lĩnh vực đặc biệt quan trọng trong thời thơ ấu của trẻ, nó không chỉ xây dựng cơ sở cho sự hiểu biết khoa học trong tương lai mà còn xây dựng các kỹ năng quan trọng và thái độ học tập. Việc dạy và học khoa học trong lớp học mầm non giúp trẻ sử dụng và phát triển các kỹ năng quan trọng như làm việc nhóm, phát triển ngôn ngữ và hiểu biết toán học. Trong các nghiên cứu của

minh, các tác giả Thái Duy Tuyên (2009), Trần Thị Ngọc Trâm & Nguyễn Thị Nga (2012) đã chỉ ra rằng trẻ luôn có nhu cầu KPKH và nhu cầu này khi được đáp ứng sẽ giúp trẻ phát triển: “Khám phá sự vật xung quanh là nhu cầu của trẻ. Những hành động khám phá làm cho nhận thức ở trẻ trở nên phong phú, chính xác, khái quát nhờ vào sự phân tích, tổng hợp, so sánh, suy đoán, giải thích, phân nhóm...” (Thái Duy Tuyên, 2009). Khi có các hoạt động KPKH phù hợp nuôi dưỡng trí tò mò và mong muốn khám phá mọi sự vật hiện tượng xung quanh, là cơ hội để trẻ bộc lộ nhu cầu và khả năng nhận thức của bản thân, được thực hành các kỹ năng quan sát, phân loại, phỏng đoán... ” (Trần Thị Ngọc Trâm, 2007).

Một số tác giả như: Mary Stetten Carson (2007), Theodora Papatheodorou & Janet R Moyles (2008)... nghiên cứu nội dung các hoạt động KPKH cho trẻ nhỏ bao gồm thiên nhiên vô sinh, hữu sinh, động, thực vật và môi trường giao tiếp xã hội gần gũi xung quanh trẻ. Các nội dung này được đặt ra trong chương trình GDMN của một số nước trên thế giới như ở Việt Nam (Bộ GD&ĐT, 2020), Mỹ, Úc, Nga, Canada, chương trình GDMN quốc tế (IPC). Các chương trình này đặc biệt chú ý đến các nội dung KPKH. Theo đó, khoa học cũng được xem là một trong những nội dung tích hợp theo xu hướng dạy học STEAM (Science - Technology - Engineering - Art - Maths) đã và đang được áp dụng trong tất cả các cấp học, bắt đầu từ MG tại một số nước tiên tiến trên thế giới như: Anh, Mỹ, Úc, Canada, Phần Lan... (Scott Auerbach, 2015; Sally Moomaw, 2013).

Các tác giả như Nayfeld và cộng sự (2011), Trần Thị Ngọc Trâm (2007)... đã nghiên cứu và chỉ ra những khó khăn của GVMN trong việc tổ chức hoạt động KPKH cho trẻ MG 5 - 6 tuổi, trong việc xây dựng nền tảng kiến thức khoa học, trong tương tác với các công cụ và đối tượng nghiên cứu khoa học. Một số tác giả như Hoàng Thị Phương (2015), Nguyễn Thị Thanh Thủy (2007), Trần Thị Ngọc Trâm & Nguyễn Thị Nga (2012) đưa ra các cách hướng dẫn tổ chức hoạt động hoặc những nội dung KPKH cụ thể thông

qua việc xây dựng ngân hàng các hoạt động KPKH như một số thí nghiệm đơn giản, vừa sức với trẻ về thiên nhiên, đất, nước, không khí, ánh sáng và thế giới động, thực vật... Tác giả Marilyn Fleer (2006) đưa ra những hướng tiếp cận dạy trẻ MG KPKH; tác giả Mary Stetten Carson (2007) đưa ra các hoạt động KPKH cho trẻ MG dưới hình thức chơi; Cách tiếp cận cá nhân, tiếp cận theo quá trình hoạt động KPKH cũng đã được các tác giả Hoàng Thị Oanh & Nguyễn Thị Xuân (2008), Hồ Lam Hồng (2011) quan tâm nhằm giúp GVMN tổ chức thực hiện tốt hơn hoạt động KPKH cho trẻ MG 5 - 6 tuổi.

Các tác giả Thomas Armstrong (2011), Jeffrey W. Bloom (2006), Hoàng Thị Oanh & Nguyễn Thị Xuân (2008), Trần Thị Ngọc Trâm (2007), Nguyễn Thị Xuân (2008)... trong một số nghiên cứu của mình đã xem KPKH như là một phương tiện để giáo dục phát triển toàn diện cho trẻ MG 5 - 6 tuổi trong việc xây dựng ngân hàng các HĐ KPKH cụ thể nhằm hướng dẫn GVMN tổ chức HĐ KPKH cho trẻ một cách đa dạng và tạo ra các cơ hội để trẻ tham gia HĐ KPKH hiệu quả (NAEYC, 2013).

Các tác giả Trần Thị Ngọc Trâm & Nguyễn Thị Nga (2012), Hoàng Thị Oanh & Nguyễn Thị Xuân (2008) cho rằng KPKH là quá trình tìm hiểu, khám phá về thế giới xung quanh trẻ dựa trên vốn kinh nghiệm sống mà trẻ tích lũy được. Trẻ tương tác với thế giới xung quanh bằng các giác quan, trải nghiệm và tự rút ra kiến thức cho bản thân. Bản chất của hoạt động KPKH là tạo cho trẻ cơ hội thỏa mãn nhu cầu muốn tìm tòi, khám phá về mọi thứ đang diễn ra xung quanh.

Nghiên cứu về hoạt động KPKH ở góc độ chương trình, trong báo cáo “Khoa học cho tất cả trẻ” của trung tâm tài nguyên khoa học Quốc gia Mỹ đã đề cập đến triết lý cải cách chương trình dạy khoa học gồm lựa chọn tài liệu dạy học, xây dựng tài nguyên dạy học, các chiến lược đánh giá và chiến lược xây dựng chương trình (Csapó & Funke, 2017). Nghiên cứu về hoạt

động KPKH ở góc độ là việc dạy và học khoa học cho trẻ mầm non, Campbell, Coral, Jobling, Wendy, Howitt, Christine (2018) giới thiệu việc học khoa học của trẻ qua hình thức chơi và hướng dẫn sử dụng môi trường hoạt động để dạy khoa học cho trẻ hiệu quả. Tác giả Hoàng Thị Phương (2008) cho rằng nội dung hoạt động KPKH cho trẻ mầm non gồm sự vật, hiện tượng vô sinh và hữu sinh trong tự nhiên, và các mối quan hệ xã hội gần gũi xung quanh trẻ.

Các nghiên cứu và tài liệu hầu hết tập trung vào hoạt động KPKH và hoạt động làm quen môi trường xung quanh ở trường mầm non, chưa có nghiên cứu về hoạt động KPKH và CN. Để hiểu rõ thêm về nguồn gốc tên gọi của hoạt động KPKH và CN, chúng ta cần xem xét tình hình đổi mới GDMN tại Việt Nam qua các giai đoạn (Chu Thị Hồng Nhung, 2014). Trong giai đoạn từ 1976 - 1986, chương trình nuôi dạy trẻ nhà trẻ và chương trình MG cải tiến có hoạt động Nhận biết tập nói ở nhà trẻ và Tìm hiểu môi trường xung quanh ở MG. Giai đoạn từ năm 1987 đến đầu thập kỉ 90, Chương trình chăm sóc giáo dục trẻ em nhà trẻ và trẻ MG (Chương trình cải cách) đã ra đời vào những năm đầu thập kỉ 90 của thế kỉ XX (ban hành năm 1994 theo Quyết định số 1006 của Bộ Giáo dục và Đào tạo). Trong chương trình này, hoạt động Tìm hiểu môi trường xung quanh được đổi tên thành hoạt động Làm quen môi trường xung quanh. Giai đoạn từ 1995 - 2002 và 2002 - 2009, lần đầu tiên, nội dung chương trình đã tổ chức các nội dung giáo dục theo hướng tích hợp chủ đề và đổi mới hình thức tổ chức hoạt động giáo dục theo hướng tiếp cận tích hợp. Trong chương trình đổi mới lần này, hoạt động Làm quen môi trường xung quanh vẫn giữ tên cũ nhưng nội dung và cách thức tổ chức hoạt động đã thay đổi. GVMN tiến hành tổ chức hoạt động làm quen môi trường xung quanh theo hướng tích hợp trong một chủ đề. Giai đoạn từ 2009 - 2022, chương trình GDMN mới được biên soạn trên cơ sở quy định của

Luật Giáo dục 2012 và đã được Bộ trưởng Bộ GD&ĐT kí ban hành theo thông tư số 17/2009/TT-BGDĐT ngày 25/12/2009. Chương trình GDMN này cũng được sửa đổi, bổ sung 2 lần theo thông tư số 28/2016/TT-BGDĐT ngày 30/12/2016 và thông tư số 51/2020/TT-BGDĐT ngày 31/12/2020. Trong Chương trình GDMN của giai đoạn từ 2009 đến nay, thống nhất với một số chương trình GDMN trên thế giới, hoạt động làm quen môi trường xung quanh đã chính thức mang tên gọi hoạt động khám phá khoa học (Science) và hoạt động khám phá xã hội (Social Studies).

Bắt đầu từ năm 2022, trong Quyết định số 437/QĐ-BGDĐT ngày 28/01/2022, Bộ GD&ĐT đã ban hành Kế hoạch triển khai các hoạt động xây dựng, ban hành Chương trình GDMN bảo đảm quy định của Luật Giáo dục (Bộ GD&ĐT, 2022). Đến tháng 11 năm 2023, sau gần 02 năm xây dựng và thử nghiệm chương trình tại 6 địa phương, ban soạn thảo chương trình GDMN mới đã nhận được nhiều tham vấn, góp ý và tiếp thu ý kiến để có những điều chỉnh phù hợp hơn trước khi thử nghiệm chương trình trên diện rộng với 20 địa phương trong thời gian 3 năm sắp tới. Trong Dự thảo Chương trình GDMN mới, 4 phẩm chất và 6 năng lực có độ kết nối cao với Chương trình giáo dục phổ thông 2018, phù hợp với xu thế hiện nay khi giáo dục trên toàn thế giới hướng đến phát triển kỹ năng của trẻ em và người học. Ở lần thay đổi chương trình này, tên gọi hoạt động KPKH đã được thay đổi, chỉnh sửa, bổ sung hoạt động công nghệ và có tên gọi mới là hoạt động KPKH và CN. Đây chính là cơ sở để tác giả sử dụng thuật ngữ “Hoạt động KPKH và CN”.

3. Kết luận

Phát triển NLGQVĐ cho trẻ MG 5 - 6 tuổi là một trong những nhiệm vụ cần thực hiện trong bối cảnh hiện nay, phù hợp với xu thế giáo dục phát triển theo tiếp cận năng lực nói chung và năng lực tư duy phản biện cho trẻ nói riêng.

Phát triển NLGQVĐ có vai trò quan trọng trong việc chuẩn bị nền tảng nhận thức cho trẻ sẵn sàng bước vào lớp 1 tiểu học. Nhiệm vụ này bước đầu đã và đang được quan tâm nghiên cứu ở nhiều nước trên thế giới với các mức độ sơ khai, song cách thức và phương tiện thực hiện giáo dục phát triển NLGQVĐ cho trẻ MG 5 - 6 tuổi còn cần được cụ thể hơn.

Phát triển NLGQVĐ cho trẻ MG 5 - 6 tuổi qua hoạt động KPKH và CN thực chất là tác động giáo dục của GV trong hoạt động KPKH và CN nhằm giúp trẻ biết đưa ra các kết luận phù hợp theo lối diễn dịch, quy nạp hoặc tương tự về các sự vật, hiện tượng xung quanh ở các mức độ khác nhau. Phát triển NLGQVĐ sẽ góp phần giúp trẻ phát triển toàn diện, tạo nền tảng cho việc trẻ thực hiện nhiệm vụ học tập có hiệu quả ở các cấp học trên.

Hoạt động KPKH và CN cho trẻ MG 5 - 6 tuổi với những điểm đặc thù là hoạt động có ưu thế để phát triển NLGQVĐ cho trẻ; là hoạt động tạo ra nhiều cơ hội để trẻ được trải nghiệm, khám phá, được trực tiếp trao đổi, thảo luận, đặt ra và trả lời câu hỏi, so sánh, phỏng đoán, rèn luyện lập luận và đưa ra kết luận về sự vật, hiện tượng; đáp ứng được nhu cầu tìm hiểu, khám phá của trẻ. Khi được tiếp xúc, tìm hiểu các bộ phận cơ thể con người, thế giới đồ vật, động vật, thực vật và một số hiện tượng tự nhiên, trẻ không chỉ được phát triển các khả năng tiềm ẩn mà qua đó trẻ biết chọn lọc những thông tin phù hợp để đưa ra kết luận hợp lý, giúp trẻ phát triển nhận thức nói chung và phát triển NLGQVĐ nói riêng.

Để phát triển NLGQVĐ cho trẻ MG 5 - 6 tuổi qua hoạt động KPKH và CN một cách hiệu quả thì cần phát huy các ảnh hưởng tích cực, lựa chọn nội dung, phương pháp và hình thức thể hiện, chuẩn bị các điều kiện thuận lợi về môi trường vật chất và môi trường tinh thần nhằm tạo ra nhiều cơ hội để trẻ được phát triển NLGQVĐ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bloom, B. S. (1984). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain 2nd edition*. Addison-Wesley Longman Ltd.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2010). *Bộ chuẩn phát triển trẻ 5 tuổi*. Ban hành theo thông tư số 23/2010/TT-BGDĐT, ngày 22/7/2010.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019). *Luật Giáo dục*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020). *Chương trình Giáo dục mầm non, được ban hành theo thông tư số 17/2009 Ngày 25/07/2009 và sửa đổi, bổ sung theo thông tư 28/2016 ngày 30/12/2016; thông tư 51/2020 ngày 31/1/2020*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022). *Quyết định Ban hành Kế hoạch triển khai các hoạt động xây dựng, ban hành Chương trình Giáo dục Mầm non mới*. QĐ số 437/QĐ-BGDĐT, Hà Nội ngày 28/01/2022.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The IDEAL Problem Solver: A Guide for Improving Thinking, Learning, and Creativity*.
- Bùi Minh Đức. (2013). Năng lực và phân loại năng lực. *Tạp Chí Giáo Dục*, 306(8), 28 - 31.
- Campbell, Coral, Ed.; Jobling, Wendy, Ed.; Howitt, Christine, E. (2018). *Science in Early Childhood, 3rd Edition*. Cambridge University Press.
- Chu Thị Hồng Nhung. (2014). Tình hình đổi mới Giáo dục Mầm non tại Việt Nam qua các giai đoạn. In *Tạp chí Khoa học ĐHSPTP. Hồ Chí Minh* (Vol. 57, pp. 91 - 100).
- Clifton Chadwick., Chadwick., Clifton. (2014). *Teaching Kids to Think Critically: Effective Problem-Solving and Better Decisions*. Rowman & Littlefield Publishers.
- Csapó, B., & Funke, J. (2017). *The nature of problem solving. Using research to inspire 21st century learning* (Issue April). <https://doi.org/10.1787/9789264273955-en>.
- Dave, R. H. (1970). P. levels. I. R. J. A. (Ed. . (1970). *Developing and writing behavioral objectives*. Tucson: Educational Innovators Press.
- David Whitebread., Penny Coltman. (2015). *Teaching and Learning in the Early Years*. Routledge.
- Foshay, R., & Kirkley, J. (2003). *Principles for Teaching Problem Solving A Guide to Incorporating PLATO Instructional Solutions, PLATO Assessment & Accountability Solutions, and PLATO Professional Services into Your School Improvement Interventions Technical Paper #4 Vice President, Inst.*
- Hồ Lam Hồng. (2011). *Trẻ mầm non khám phá khoa học*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Hoàng Thị Oanh., Nguyễn Thị Xuân. (2008). *Giáo trình Phương pháp cho trẻ mầm non khám phá khoa học về môi trường xung quanh*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Hoàng Thị Phương. (2008). *Giáo trình Lí luận và phương pháp hướng dẫn trẻ làm quen với môi trường xung quanh*. Hà Nội: NXB ĐHSPT.
- Hoàng Thị Phương. (2015). Hướng dẫn giáo viên mầm non tổ chức thí nghiệm khám phá tự nhiên vô sinh cho trẻ mẫu giáo 3 - 5 tuổi. *Tạp Chí Khoa Học Giáo Dục*, Số 118 - Tháng 7/2015., 01, 1 - 23.
- Jeffrey W. Bloom. (2006). *Creating a Classroom Community of Young Scientists*. Routledge.
- Keith F Jackson. (1975). *The art of solving problems*. Heinemann.
- Laura E. Berk. (2010). *Development Through the Lifespan*. Pearson; 3rd Custom Edition for Mt. San Antonio College.
- Lê Ngọc Sơn., Đ. H. M. (2015). Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học Toán Tiểu học theo hướng phát triển năng lực người học. *Tạp Chí Giáo Dục*, Số 360 - Kì 2 Tháng 6/2015 , Tr 36, 37.

- Lê Thị Hoàng Hà. (2015). *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học qua chương Các định luật bảo toàn (Vật lí 10)*. Tạp chí Gi.
- Lindsey, E. W., & Colwell, M. J. (2013). Pretend and physical play: Links to preschoolers' affective social competenc. *Merrill-Palmer Quarterly*, 59(3), 330 - 360. <https://doi.org/10.1353/mpq.2013.0015>.
- Lương Việt Thái. (2011). *Phát triển chương trình theo định hướng phát triển năng lực*. Tạp chí KH.
- Lyle M. Spencer Jr., S. M. S. (1993). *Competency at Work: Models for Superior Performance*. Wiley.
- Marilyn Fleer, J. B. & T. H. (2006). *Science for Children: Developing a Personal Approach to Teaching*. Pearson Education Australia (T; 3rd Revised edition).
- Mary Stetten Carson. (2007). *Let's Play Science*. Sterling Publishing Company, Incorporated.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking problem solving cognition (2nd ed.)*. W.H. Freeman.
- Nayfeld, I., Brenneman, K., & Gelman, R. (2011). Science in the Classroom: Finding a Balance Between Autonomous Exploration and Teacher-Led Instruction in Preschool Settings. *Early Education and Development*, 22(6), 970 - 988. <https://doi.org/10.1080/10409289.2010.507496>.
- Nguyễn Cảnh Toàn., Lê Hải Yến. (2012). *Xã hội học tập - Học suốt đời và Các kỹ năng tự học*. NXB Dân trí.
- Nguyễn Đình Chính. (1992). *Bài tập thực hành giáo dục học*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Nguyễn Lộc, N. T. L. P. (đồng chủ biên) và cộng sự. (2016). *Phương pháp, kỹ thuật xây dựng chuẩn đánh giá năng lực đọc hiểu và năng lực giải quyết vấn đề*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.
- Nguyễn Quang Thuấn. (2016). Đánh Giá Theo Định Hướng Năng Lực. *Tạp Chí Khoa Học Đại Học Quốc Gia Hà Nội: Nghiên Cứu Giáo Dục*, 32(2), 68 - 82.
- Nguyễn Thị Hòa. (2019). *Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho trẻ mẫu giáo trong hoạt động vui chơi*. 23(143), 1 - 11.
- Nguyễn Thị Lan Phương. (2014). *Đề xuất cấu trúc và chuẩn đánh giá NLGQVĐ trong chương trình GDPT mới*. Tạp chí kh.
- Nguyễn Thị Thanh Thủy. (2007). *Khám phá thử nghiệm dành cho trẻ nhỏ*. TPHCM: NXB Giáo dục.
- Nguyễn Thị Xuân. (2008). *Biện pháp hướng dẫn trẻ mẫu giáo (5 - 6 tuổi) làm quen với thiên nhiên nhằm phát triển năng lực quan sát*. LATS Giáo dục học. Viện Chiến lược và chương trình Giáo dục .
- OECD. (2003). *PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. tr. 156.
- OECD. (2014). *Snapshot of Performance in Problem Solving: Vol. V*. <https://doi.org/10.1787/9789264208070-table1-en>.
- Phan Anh Tài. (2014). *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học toán lớp 11 trung học phổ thông*. Luận án tiến sỹ, Trường Đại Học Vinh.
- Phan Khắc Nghệ. (2016). *Rèn luyện năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học di truyền học ở trường THPT chuyên*. Luận án tiến sỹ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Phan Thị Thúy Hằng. (2017). *Các biện pháp phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề cho trẻ 5 - 6 tuổi thông qua hoạt động làm quen với toán*, 404(2), 22 - 26.
- Polya, G. (1965). *How To Solve It - A new aspect of Mathematical Method*. Second Edition, Doubleday & Company, Inc. New York, tr xvi xvii.
- Reeff, J. P. và các cộng sự. (1996). *New Assessment Tools for Cross-Curricular Comprtencies in the Domain of problem-Solving*. Fina repport of Project ERB-SOE2-CT98-2042.
- Robert Fisher, & Fisher, R. (1995). *Teaching Children to Think*. Stanley Thornes.

- Rochel Gelman., K. Brenneman. (2012). *Moving young scientists-in-waiting onto science learning pathways: Focus on observation*.
- Rubinstein X.L. (1958). *Về tư duy và những con đường khảo sát nó*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Sally Moomaw. (2013). *Teaching STEM in the Early Years: Activities for Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Redleaf Press.
- Scott Auerbach. (2015). STEM teaching: The need for wider skills. *Nature* 524, 291 (2015). <https://doi.org/10.1038/524291c>.
- Thái Duy Tuyên. (2009). *Phương pháp dạy học truyền thống và đổi mới*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Theodora Papatheodorou., Janet R. M. (2008). *Learning Together in the Early Years Exploring Relational Pedagogy*. Routledge.
- Thomas Armstrong, D. L. Q. L. (2011). *Đa Trí Tuệ Trong Lớp Học*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Trần Thị Ngọc Trâm. (2007), Về cách tiếp cận dạy học khoa học cho trẻ mầm non. *Tạp Chí Giáo Dục Số 162, Kỳ 1, Tháng 5/2007*.
- Trần Thị Ngọc Trâm., Nguyễn Thị Nga. (2012). *Các hoạt động khám phá khoa học của trẻ mầm non*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- Wallace, B. (2002). *Teaching Thinking Skills Across the Early Years: A Practical Approach for Children Aged 4 - 7 (Nace/Fulton Publication)*. David Fulton Publishers; 1st edition.
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: Content and process. *Early Childhood Research and Practice, Collected Papers from the SEED (STEM in Early Education and Development) Conference, 10, 1 - 118*. <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/worth.html>.
- Wu, M., Griffin, P., & Adams, R. (2003). The Application of Item Response Theory to Measure Problem-solving Proficiencies. In *Department of Learning and Educational Development: Vol. PhD*.