

HỌC TẬP DỰA TRÊN THIẾT KẾ CHO LỚP HỌC TIỂU HỌC

Lê Chí Nguyễn
Trường Đại học giáo dục, ĐHQG Hà Nội

Tóm tắt: Giáo dục phổ thông Việt Nam đang trong quá trình chuyển đổi mục tiêu chương trình giáo dục, trong đó các năng lực sáng tạo, hợp tác và giao tiếp là những năng lực cốt lõi cần phát triển ở các cấp học [1]. Đã có khá nhiều nghiên cứu về đổi mới phương pháp dạy học theo hướng tiếp cận phát triển năng lực người học, các nghiên cứu cho rằng: những kỹ năng quan trọng bao gồm tư duy phản biện, năng lực sáng tạo, hợp tác và giao tiếp... cần được rèn luyện cho trẻ em ngay từ bậc Tiểu học. Tổng kê kết quả nghiên cứu ở nước ngoài qua nhiều thập niên cho thấy, dạy học dựa trên thiết kế (DBL), có thể hình thành và phát triển những này (Kolodner, J, 2003). Nghiên cứu này giới thiệu phương pháp học tập dựa trên thiết kế như một phương pháp sư phạm để hỗ trợ trẻ em có những khác biệt trong học tập. Dạy thực nghiệm là kết quả của sự hợp tác nghiên cứu về học tập dựa trên thiết kế trong thời gian 3 tuần, với hơn 100 học sinh lớp 4 tại trường Tiểu học FPT Cầu Giấy Hà Nội – Việt Nam. Kết quả thực nghiệm là một phần của nghiên cứu này.

Keywords: kỹ năng; Thiết kế; Dạy học dựa trên thiết kế; Giáo dục Tiểu học.

DESIGN-BASED LEARNING FOR THE ELEMENTARY CLASSROOM

Le Chi Nguyen
University of Education, Vietnam National University, Hanoi

Abstract: Vietnam's general education is in the process of transforming its educational program goals, in which creativity, collaboration and communication abilities are the core competencies that need to be developed at all levels [1]. There have been quite a few studies on innovating teaching methods in the direction of developing learner capacity. Studies show that important skills include critical thinking, creativity, collaboration and Communication... needs to be trained for children right from elementary school. Statistics of research results abroad over many decades show that design-based learning (DBL) can form and develop these (Kolodner, J, 2003). This study introduces design-based learning as a pedagogical approach to support children with learning differences. Experimental teaching is the result of collaborative research on design-based learning over a 3-week period, with more than 100 4th grade students at FPT Cau Giay Primary School Hanoi - Vietnam. Experimental results are part of this study.

Keywords: skills; Design; Design-based teaching; Primary education.

Nhận bài: 10/12/2023

Phản biện: 8/01/2024

Duyệt đăng: 10/01/2024

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay các chương trình đào tạo giáo viên ở Việt Nam chưa có sự công nhận về

DBL cũng như việc thiếu nguồn lực trong các trường đại học giáo dục dành cho đào tạo giáo viên, đó là những trở ngại cho việc

áp dụng rộng rãi hơn phương pháp dạy học dựa trên thiết kế. Vì vậy, cung cấp cho giáo viên những công cụ linh hoạt để họ có thể sử dụng phát triển các dự án DBL của riêng mình, phù hợp với nhu cầu lớp học của họ là yêu cầu có tính cấp thiết. Bằng cách cung cấp các nguồn lực cho giáo viên để hỗ trợ họ lập kế hoạch và phát triển các bài học thiết kế phù hợp với chương trình giảng dạy và mục tiêu dạy học theo chương giáo dục phổ thông trình 2018 là mục đích của nghiên cứu này. Câu hỏi đặt ra cho nghiên cứu là: Để tạo ra được sự khác biệt về thành tích học tập của học sinh thì DBL ở lớp học Tiểu học sẽ thực hiện như thế nào? Lợi ích của DBL là gì? DBL có phù hợp với dạy và học theo mục tiêu của chương trình giáo dục phổ thông mới (2018) hay không?

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN

Học dựa trên thiết kế (Design-Based Learning - DBL), học sinh được kết nối những gì đã học với những thách thức trong thế giới thực và tạo ra các kết nối xuyên suốt chương trình. DBL là một chiến lược hiệu quả để tiếp cận nhiều đối tượng người học hơn so với các phương pháp giảng dạy truyền thống (Kolodner, J, & cộng sự, 2003) [2]. DBL đã thu hút sự quan tâm của cộng đồng giáo dục và các nhà nghiên cứu trong nhiều năm qua. Các nghiên cứu về DBL thường tập trung vào việc khám phá hiệu quả của phương pháp này trong việc nâng cao hiệu suất học tập và phát triển kỹ năng cho học sinh Hmelo-Silver, C. E. (2004). Nghiên cứu này khám phá các kết quả học tập của học sinh thông qua phương pháp học dựa trên vấn đề (PBL), một hình thức của DBL. Barak, M., & Doppelt, Y. (2000), nghiên cứu về cách thiết kế phần mềm giáo dục dựa trên lý thuyết xây dựng. Kolodner, J. và Cộng sự (2003). Nghiên cứu áp dụng DBL trong việc giảng dạy khoa học cho học sinh trung học cơ sở; Fortus, D., và Cộng sự. Nghiên cứu khám phá cách DBL có thể tăng cường hiệu quả học tập khoa học

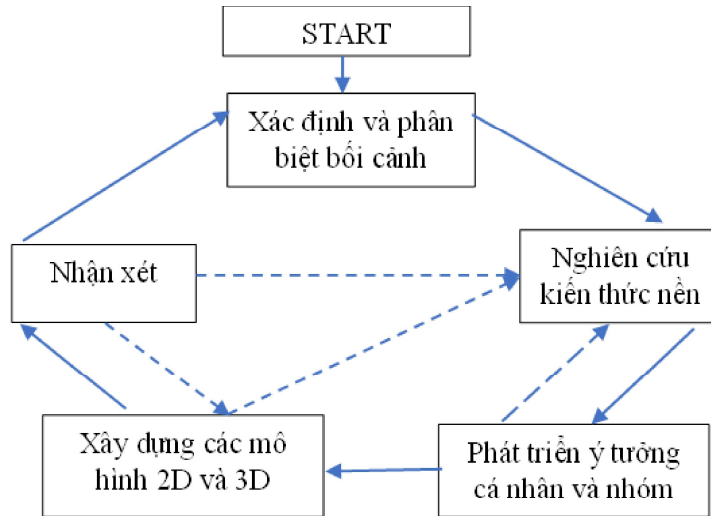
cho học sinh. Tissenbaum, M., & Slotta, J. D. (2017). Nghiên cứu xem xét mối quan hệ giữa tư duy thiết kế và tư duy phê phán trong việc phát triển chương trình giáo dục theo hướng thiết kế đa dạng hóa. Thực tế dạy học cho thấy, nhiệm vụ khó khăn của giáo viên hiện nay là phải dạy cho học sinh tất cả những gì họ cần học, và nếu chúng ta yêu cầu giáo viên tích hợp tư duy thiết kế vào lớp học của họ, thì điều đó cần phải được thực hiện theo cách kết hợp việc giảng dạy này vào các môn học đã sẵn có. DBL sẽ làm cho chương trình giảng dạy trở nên linh hoạt hơn để giúp giáo viên đổi mới và cá nhân hóa việc học tập tốt hơn; giảm bớt tính chất quy định của chương trình giảng dạy hiện hành; và bồi dưỡng các kỹ năng học ngoại khóa, hỗ trợ việc học tập suốt đời. Học sinh học theo DBL không phải tất cả các em học theo một cách cách giống như nhau... nếu sử dụng phương pháp dạy học truyền thống thì giáo viên không thể tiếp cận được cùng lúc với nhiều học sinh trong lớp, DBL sẽ giúp cho giáo viên khắc phục hạn chế này và họ có thể tự do sáng tạo trong quá trình dạy học (Carroll. D & cộng sự, 2010) [3]. DBL được xây dựng dựa trên triết lý giáo dục của John Dewey (1859-1952), John Dewey là một trong những người tiên phong trong việc phát triển triết lý giáo dục dựa trên trải nghiệm. Ông đã đề xuất rằng học sinh nên được đặt trong tình huống thực tế và được khuyến khích tham gia tích cực để họ có thể học thông qua trải nghiệm thực tế. Nhà tâm lý học nổi tiếng Jerome Bruner (1979) đã khẳng định rằng: DBL là một phương pháp thích hợp để cải thiện kỹ năng thế kỷ 21 của học sinh, nó là một trong những kỹ năng đang có đà tăng trưởng trong giáo dục cộng đồng. Sự nổi lên gần đây trong quan điểm cho rằng các hoạt động thiết kế thúc đẩy các kỹ năng của thế kỷ 21 như hợp tác, giao tiếp, tư duy phản biện và sáng tạo (Gordon, 2011) và tư duy tổng hợp, sự đồng cảm, trí tưởng tượng (Lee & Breitenburg, 2010) đã tạo ra

phong trào triển khai thiết kế trong lớp học. Tuy nhiên, những nghiên cứu này tập trung vào các lớp học đại học hơn là giáo dục phổ thông. Nghiên cứu và áp dụng DBL trong trường phổ thông chỉ mới bắt đầu đạt được kết quả gần đây ở Hoa Kỳ [4].

2.1. *Học dựa trên thiết kế* (DBL), là việc tích hợp thiết kế vào lớp học như một phương tiện hỗ trợ việc học các môn học khác nhau để phát triển các khả năng bẩm sinh trong việc giải quyết các vấn đề không rõ ràng, trong thế giới thực (Fortus, D & Dershimer, R. 2004) [4]. DBL cho lớp học Tiểu học là một phương pháp dạy và học chứ không phải là một môn học riêng biệt; thiết kế duy trì sự phát triển nhận thức trong các phương thức nhận thức cụ thể, mang tính biểu tượng; DBL mang lại cơ hội phát triển nhiều khả năng trong tư duy và giao tiếp phi ngôn ngữ. Học sinh không chỉ học từ sách giáo trình mà còn học từ quá trình thiết kế và thực hiện dự án. Các em có cơ hội áp dụng kiến thức từ nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết vấn đề thực tiễn. DBL là một phương pháp giảng dạy sáng tạo, trong đó học sinh tham gia vào việc tạo ra, kiểm tra và sửa đổi các mô hình, sản phẩm, hoặc giải pháp để giải quyết các vấn đề cụ thể. DBL đề xuất một hướng tiếp cận tích hợp giữa giáo dục và thiết kế, khuyến khích học sinh áp dụng quá trình thiết kế để giải quyết các vấn đề cụ thể; DBL khuyến khích học sinh phát triển nhiều kỹ năng quan trọng, bao gồm kỹ năng tư duy sáng tạo, kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng hợp tác và giao tiếp, và kỹ năng phản hồi và tự đánh giá. DBL cung cấp một giải pháp thay thế mạnh mẽ cho mô hình dạy học truyền thống bằng cách vượt quá các thách thức học sinh tìm câu trả lời cho những vấn đề phức tạp và khó khăn có nhiều giải pháp khả thi và bằng cách thúc đẩy khả năng của học sinh đóng vai trò là tác nhân thay đổi. (Barak, M., & Doppelt, Y. 2000) [5]. DBL khuyến khích học sinh suy nghĩ sáng tạo và tìm kiếm giải pháp độc đáo cho các vấn đề họ cần giải quyết. Học

sinh được áp dụng kiến thức đã học vào thực tế, giúp họ hiểu rõ hơn và nhớ lâu hơn. Khi tham gia vào việc thiết kế và xây dựng, học sinh cần phải sử dụng tư duy logic để giải quyết các vấn đề. DBL thường yêu cầu học sinh làm việc nhóm để hoàn thành các dự án, giúp họ phát triển kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm. Học sinh không chỉ học lý thuyết mà còn tạo ra sản phẩm hoặc giải pháp có thể được sử dụng trong cộng đồng. [2]

2.2. *Chu trình DBL*: Một nhóm các nhà nghiên cứu do Janet Kolodner dẫn đầu đã xuất bản một loạt các Module mà họ đề cập đến như Học theo Thiết kế vào cuối những năm 1990 và đầu những năm 2000 (Kolodner, nd). Mô hình này của họ được thiết kế như một phương pháp dạy học sinh các khái niệm khoa học đồng thời dạy các em kỹ năng suy luận khoa học, dự án, giao tiếp và hợp tác. Mô hình của Kolodner lấy học sinh làm trung tâm và học sinh thực sự làm công việc của nhà thiết kế. Theo Kolodner khi chúng ta đề cập đến thiết kế, chúng ta đề cập đến đầy đủ các hoạt động mà một nhà thiết kế chuyên nghiệp tham gia để đạt được một thách thức thiết kế. Một nhà thiết kế phải hiểu thách thức và môi trường mà giải pháp của nó phải hoạt động tốt. Người thiết kế phải tạo ra các ý tưởng, tìm hiểu các khái niệm mới cần thiết để đạt được thách thức (đôi khi thông qua điều tra có hệ thống), xây dựng mô hình và kiểm tra chúng, phân tích các giải pháp, suy nghĩ lại và sửa đổi các ý tưởng và lặp lại cho đến khi tìm ra giải pháp. Hơn nữa, các nhà thiết kế giao tiếp với cộng sự và các bên liên quan khác, hợp tác, đưa ra các quyết định sáng suốt, đồng thời cần phải thích ứng với những thay đổi khi chúng phát sinh theo thời gian, các Module được thiết kế sẵn cho trẻ em ở độ tuổi Tiểu học, các bài học hướng dẫn học sinh qua quá trình thiết kế để tìm hiểu các khái niệm khoa học phù hợp với lứa tuổi. Trên cơ sở tham khảo các Module của nhóm Kolodner, trong nghiên cứu này sử dụng chu trình DBL theo



Hình 1: Chu trình học DBL (Fortus & cộng sự 2005)

(Fortus, 2005) (hình vẽ 1), chu trình đưa ra cho học sinh những thách thức trong thế giới thực và hướng dẫn họ trong quá trình thiết kế để xây dựng giải pháp cho những thách thức này thực hành phù hợp và cần thiết để xây dựng các kỹ năng thực tế mà họ có thể trao đổi với người khác môi trường trong tương lai. “Tất cả những kiến thức khoa học

mới và kỹ năng giải quyết vấn đề đều được xây dựng trong bối cảnh thiết kế các đồ tạo tác như những trường hợp cụ thể để giải quyết các vấn đề không xác định, các vấn đề trong thế giới thực,” (Fortus et al., 2005, tr. 857) [4]. Bảng 1 tóm tắt các hoạt động dạy và học DBL

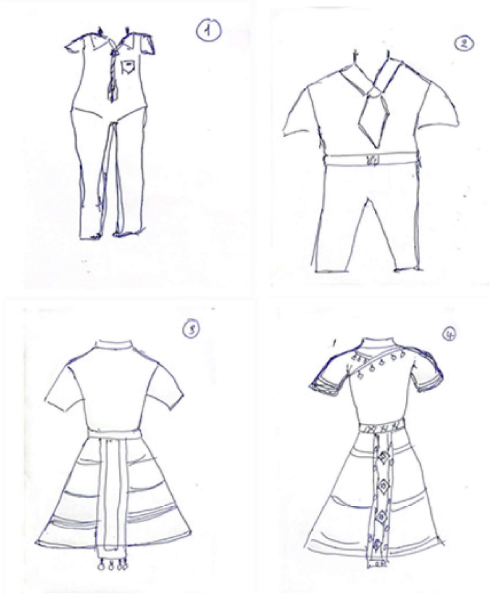
Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
Giáo viên tập trung vào việc hướng dẫn, hỗ trợ và định hình quá trình học tập của học sinh thông qua việc áp dụng quy trình thiết kế vào giáo dục. Hỗ trợ và đồng hành cùng học sinh trong quá trình học tập và thực hiện các dự án thiết kế, đảm bảo rằng họ có đủ kiến thức, kỹ năng và lòng tự tin để thành công.	Học sinh tập trung vào việc khám phá, nghiên cứu và thực hiện các dự án thiết kế thực tế. HS đóng vai trò là những nhà thiết kế và nhà nghiên cứu chính, đảm nhận quá trình khám phá, phân tích, thiết kế, thực hiện và đánh giá các giải pháp hoặc mô hình dựa trên nhiệm vụ và vấn đề được đặt ra.
HD1. Xác định mục tiêu và yêu cầu: Xác định rõ mục tiêu giáo dục và kỹ năng mà muốn học sinh phát triển. Định rõ yêu cầu cụ thể cho dự án hoặc vấn đề mà học sinh sẽ giải quyết. Giới thiệu dự án và hướng dẫn chung: Giới thiệu dự án hoặc vấn đề thiết kế cho học sinh. Cung cấp hướng dẫn chung và tài nguyên ban đầu để học sinh có thể bắt đầu tự tìm hiểu và nghiên cứu.	HD 1: Xác định và nghiên cứu vấn đề: HS bắt đầu bằng việc hiểu rõ vấn đề hoặc nhiệm vụ thiết kế được đề ra. Thu thập thông tin: HS tìm kiếm và thu thập thông tin liên quan đến vấn đề, từ các nguồn sách, bài viết, phỏng vấn, hay thậm chí là quan sát trực tiếp.

<p>HD 2: Hỗ trợ học sinh trong quá trình nghiên cứu và thiết kế: Hướng dẫn học sinh cách tiếp cận và phân tích vấn đề. Cung cấp tài nguyên, công cụ và kỹ thuật hỗ trợ cần thiết. Theo dõi và hỗ trợ học sinh trong quá trình tìm kiếm, xác minh và đánh giá thông tin.</p>	<p>HD2: Phân tích và suy luận: Phân tích vấn đề: HS phân tích và đánh giá các thông tin đã thu thập, nhận diện các yếu tố quan trọng và cần thiết. Suy luận và đưa ra giả thuyết: Dựa trên thông tin đã có, họ suy luận và đưa ra các giả thuyết, giải pháp có thể áp dụng cho vấn đề.</p>
<p>HD 3: Khuyến khích hợp tác và giao tiếp: Hỗ trợ học sinh tổ chức và tham gia vào các hoạt động hợp tác nhóm. Khuyến khích học sinh giao tiếp, chia sẻ ý kiến và phản hồi với nhau.</p>	<p>HD 3: Thiết kế và lập kế hoạch: Xác định giải pháp: HS dựa trên giả thuyết và thông tin đã thu thập để thiết kế các giải pháp hoặc mô hình. Lập kế hoạch thực hiện: HS lên kế hoạch chi tiết về cách thực hiện và kiểm tra giải pháp hoặc mô hình của mình.</p>
<p>HD 4: Tổ chức chia sẻ và triển khai: Tổ chức các buổi trình bày, triển khai hoặc triển lãm để học sinh có thể chia sẻ và trình bày dự án của mình. Khuyến khích học sinh tiếp tục phát triển dự án của mình và áp dụng kiến thức đã học vào thực tế.</p>	<p>HD 4: Thực hiện và kiểm tra: Thực hiện giải pháp: HS tiến hành thực hiện giải pháp hoặc xây dựng mô hình theo kế hoạch đã đề ra. Kiểm tra và đánh giá: HS kiểm tra và đánh giá hiệu quả của giải pháp hoặc mô hình, so sánh với các tiêu chí và yêu cầu ban đầu.</p>
<p>HD 5: Đánh giá và phản hồi: Theo dõi tiến trình và kết quả của học sinh trong quá trình thiết kế. Cung cấp phản hồi xây dựng và đánh giá định kỳ để hỗ trợ họ cải thiện và hoàn thiện dự án của mình.</p>	<p>HD5: Phản hồi và điều chỉnh: Nhận phản hồi: HS nhận phản hồi từ giáo viên, đồng học và cộng đồng về giải pháp hoặc mô hình của mình. Điều chỉnh và cải thiện: Dựa trên phản hồi, họ điều chỉnh và cải thiện giải pháp hoặc mô hình của mình để đạt được hiệu suất tốt hơn.</p>
<p>HD 6: Tổng kết và đánh giá kết quả của dự án, cả về mặt học thuật và kỹ năng cá nhân của học sinh. Đề xuất các cải tiến và phản hồi cho quá trình dạy và học trong lần triển khai tiếp theo của DBL.</p>	<p>HD 6: Chia sẻ và triển khai: Trình bày kết quả: HS trình bày và chia sẻ về quá trình và kết quả của dự án với cộng đồng học thuật hoặc cộng đồng rộng lớn hơn. Triển khai giải pháp (nếu cần): Nếu giải pháp có thể triển khai trong thực tế, họ tiến hành triển khai và theo dõi hiệu quả của nó.</p>

Thống kê trong bảng 1 được dựa trên chu trình DBL (hình vẽ 1), 6 hoạt động dạy và học đã thống kê có tính tương đối. Tùy thuộc vào nội dung của chủ đề cần dạy, giáo viên có thể lựa chọn thứ tự các hoạt động cho phù hợp với nội dung và mục tiêu của chủ đề.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Phương pháp nghiên cứu của tôi cũng bao gồm “*nghiên cứu thiết kế có sự tham gia*”, bao gồm mức độ cộng tác cao với giáo viên thông qua quan sát, phỏng vấn, thăm dò và thảo luận. Những bài học đầu tiên giới thiệu cho học sinh những kỹ năng thiết kế cơ bản như động não, vẽ và chế tạo. Những bài học này nhấn mạnh rằng trong thiết kế không có câu trả lời đúng hay sai mà có nhiều giải pháp khả thi. Học sinh được khuyến khích thử nghiệm, chia sẻ ý tưởng và sáng tạo. Sau những bài học giới thiệu ban đầu và tham chiếu với kiến thức toán học, khoa học, mỹ thuật của học sinh lớp 4, nhóm dạy thực nghiệm chọn chủ đề: “*thiết kế thời trang*” để học sinh học thực nghiệm. Hình thức học theo nhóm nhỏ, trong khi học giáo viên quan sát và tham gia thảo luận cùng các nhóm học sinh để đánh giá theo các Rubrics đã được thống nhất trước buổi học, sau các buổi học giáo viên thu sản phẩm vẽ thiết kế của học sinh (hình 2) để



Hình 2. Sản phẩm vẽ thiết kế của HS

đánh giá sự tiến bộ của học sinh sau các buổi học theo thang điểm đã thống nhất trong nhóm giáo viên dạy thực nghiệm. Kết thúc dạy thực nghiệm

nhóm nghiên cứu thiết kế phiếu hỏi ý kiến của giáo viên làm kết quả đánh giá các kỹ năng học DBL của học sinh. Mục tiêu của đánh giá là giúp chúng tôi hiểu được kỹ năng của mỗi học sinh và xác định xem liệu có bất kỳ sự cải thiện nào có thể đo lường được về những kỹ năng này nhờ các bài học thiết kế hay không. Thống kê ý kiến đánh giá của giáo viên trường FPT như sau:

“Thiết kế đã mang lại cho các con một cách để áp dụng các kỹ năng mà chúng đã học được trong nghiên cứu xã hội hoặc khoa học vào các vấn đề trong thế giới thực, đồng thời đưa ra những cách suy nghĩ mới”.

“Có lẽ đặc điểm nổi bật nhất của việc sử dụng hoạt động thiết kế trong trường học là khả năng tích hợp kiến thức vượt qua ranh giới của môn học truyền thống ở trường”

“Phần lớn (95%) học sinh trẻ yêu thích các bài học về thiết kế; HS đã hứng thú học tập và tranh luận”

“DBL củng cố sự tự tin rất tốt và thực sự có lợi cho học sinh khi thấy rằng thành công của các em không dựa trên trình độ làm việc gì đó của họ. Nó dựa trên cách các em có thể khám phá một vấn đề.”

Đánh giá của giáo viên qua quan sát (trong khi học) cho thấy: Học sinh đã kiểm soát việc học của chính mình, xác định được vấn đề của chính cá nhân cần giải quyết và nghĩ ra giải pháp riêng cho những vấn đề đó, phân tích thông tin để xác định những gì nên sử dụng và những gì cần bỏ qua, xác định những giải pháp nào họ muốn khám phá thêm và đặt ra các mục tiêu cá nhân và nhóm của riêng họ. DBL tạo ra môi trường học tập buộc học sinh phải suy nghĩ cho chính họ, đưa ra quyết định về việc học của chính họ, và do đó đã giúp chuẩn mà các môi trường học tập truyền thống không làm được. Từ trải nghiệm học sinh đạt

được khi tự đánh giá và đánh giá người khác, học sinh học có tiến bộ về kỹ năng giao tiếp khi các con chuẩn bị trình bày thông tin cho người khác nghe và đánh giá thông tin mà các nhóm khác trình bày.

Hạn chế DBL (tư duy phản biện của học sinh thiếu sự công bằng), trước một vấn đề cần giải quyết học sinh thường đưa ra nhiều quan điểm, giải pháp khác nhau và các em không biết cách dung hòa những ý kiến khác nhau khi nhận được từ nhiều người phê bình ý tưởng của họ và đưa ra những ý kiến phản biện thiếu công bằng để bảo vệ chính kiến của mình. Đôi khi mỗi nhóm thực hiện đưa ra một quan điểm riêng về giải pháp của nhóm mình.

4. KẾT LUẬN & KHUYẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy việc áp dụng DBL vào dạy học ở Tiểu học có tính khả thi, đáp ứng được mục tiêu dạy học theo chương trình giáo dục phổ thông 2018 của Việt Nam. Tuy nhiên, nghiên cứu

này cần được mở rộng đối tượng và phạm vi nghiên cứu, mở rộng nghiên cứu để đánh giá định lượng được sự phát triển về: tư duy phản biện, năng lực sáng tạo, giao tiếp và hợp tác của học sinh trong và sau học tập dựa trên thiết kế.

Phương pháp luận của DBL đã có từ thập niên 60 và nó được xây dựng dựa trên lý thuyết kiến tạo, học qua trải nghiệm [6]. Do đó có thể dễ dàng hiểu tại sao DBL lại nhận được nhiều sự quan tâm của giới học thuật và DBL đang trở thành một môn học phổ biến ở các nước có nền giáo dục phát triển (OECD), DBL ngày càng được công nhận rộng rãi và được coi là một môn học bắt buộc trong hệ thống giáo dục của nhiều nước trên thế giới. Hiện nay ở Việt Nam DBL chưa được đưa vào chương trình giáo dục và cũng chưa có nhiều công bố khoa học về DBL. Vì vậy, chúng tôi cho rằng: DBL rất cần được quan tâm nghiên cứu và sớm được đưa vào chương trình giáo dục ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ministry of Education and Training, (December 26, 2018), *General education program - Overall program, issued together with Circular No 32/2018/TT-BGDĐT*.
- [2]. Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, (2003). *Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design (tm) into practice*. Journal of the Learning Sciences, 12(4), 495-547.
- [3]. Carroll, M & Goldman, S., Britos, L., Koh, J (2010). *Destination, imagination, and the fire within: Design thinking in the middle school classroom*. International Journal of Art & Design Education, 29 (1), 37-53.
- [4]. Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). *Design-based science and student learning*. Journal of Research in Science Teaching, 41(10), 1081-1110.
- [5]. Barak, M., & Doppelt, Y. (2000). *Educational software design: A constructivist approach*. Journal of Educational Computing Research, 23(4), 369-385.
- [6]. Casakin, H. (2011). *Metaphorical reasoning and design expertise: An educational design perspective*. Journal of Learning Design, 4(2), 29-38.
- [7]. Tissenbaum, M., & Slotta, J. D. (2017). *The relationship between design thinking and critical thinking in UDL curriculum development*. Journal of Education and Information Technologies, 22(2), 653-671.