



Bài báo nghiên cứu

ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TOÁN VỀ M-LEARNING: MỘT TIẾP CẬN DỰA TRÊN MÔ HÌNH TPACK

Tăng Minh Dũng*, Đỗ Phúc Nhĩ Khang

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

**Tác giả liên hệ: Tăng Minh Dũng – Email: dungtm@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 30-10-2024; ngày nhận bài sửa: 06-01-2025; ngày duyệt đăng: 26-02-2025

TÓM TẮT

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ di động đã mang đến những cơ hội mới cho m-learning, đặc biệt trong giáo dục Toán học. M-learning mang lại sự linh hoạt, cá nhân hóa và tăng cường tương tác, giúp học sinh chủ động và hiểu sâu hơn các khái niệm toán học. Dù có nhiều lợi ích, việc áp dụng m-learning trong toán học vẫn còn hạn chế, chủ yếu do giáo viên thiếu kiến thức sử dụng công nghệ di động cho mục đích giáo dục. Nghiên cứu này đề xuất một quy trình đào tạo giáo viên dạy học Toán thông qua m-learning dựa trên mô hình TPACK. Quy trình gồm ba giai đoạn: hiểu về TPACK và m-learning, trải nghiệm m-learning dưới vai trò học sinh và thực hành thiết kế bài giảng có sử dụng m-learning. Quy trình này cung cấp một mô hình có cấu trúc để nâng cao kiến thức về công nghệ, sư phạm và nội dung cho giáo viên, giúp họ sẵn sàng ứng dụng m-learning vào giảng dạy Toán học. Các nghiên cứu tiếp theo có thể triển khai và đánh giá hiệu quả của một khóa học được xây dựng dựa trên quy trình này. Nghiên cứu này đóng góp cho đào tạo giáo viên về m-learning, hỗ trợ đổi mới giáo dục và nâng cao sử dụng công nghệ trong lớp học Toán.

Từ khóa: m-learning, học tập di động, công nghệ di động, đào tạo giáo viên, giáo viên toán, TPACK

1. Mở đầu

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ di động trong những thập kỉ gần đây đã thúc đẩy sự ra đời của hình thức học tập qua thiết bị di động – m-learning (mobile learning). Đây là phương thức học tập dựa trên việc sử dụng các thiết bị như điện thoại thông minh, máy tính bảng, cho phép người học tiếp cận tri thức mọi lúc, mọi nơi. M-learning có thể được triển khai độc lập hoặc kết hợp với các công nghệ thông tin và truyền thông khác nhằm nâng cao hiệu quả học tập (UNESCO, 2013). M-learning không chỉ mang đến sự linh hoạt và cá nhân hóa trong việc học mà còn thúc đẩy sự tương tác và hợp tác giữa người học, giúp họ tiếp cận với tài nguyên học tập và kiến thức một cách nhanh chóng, tiện lợi hơn (Gikas & Grant, 2013). M-learning cũng giúp học sinh tăng cường động lực, sự tự chủ và tham gia học tập một cách

Cite this article as: Tang, M. D., & Do, P. N. K. (2025). A TPACK-based training model for mathematics teachers in m-learning integration. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 22(4), 660-668. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.4.4573\(2025\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.4.4573(2025))

chủ động. Ngoài ra, nó còn tạo điều kiện cho việc học ở nhiều không gian và ngữ cảnh khác nhau, khuyến khích học tập suốt đời và học tập hợp tác (Criollo-C et al., 2021).

Những lợi ích này đã thúc đẩy m-learning trở thành chủ đề được nghiên cứu trong nhiều môn học. Trong đó, môn Toán là một trong những môn học thu hút được nhiều nghiên cứu về m-learning nhất (Crompton et al., 2017; Liu et al., 2014; Sung et al., 2019). Ví dụ, trong học tập đại số, Baya'a và Daher (2009) đã chỉ ra rằng việc sử dụng điện thoại di động kết hợp với các chương trình toán học trực tuyến trong môi trường học ngoài trời có thể giúp học sinh tiếp cận kiến thức toán học một cách linh hoạt và hiệu quả thông qua các hoạt động thực tiễn. Tương tự, nghiên cứu của Cai và cộng sự (2020) về ứng dụng Thực tế tăng cường (AR) trong dạy học xác suất cho thấy các ứng dụng này có tác động tích cực đến quá trình học tập của học sinh, đặc biệt trong việc giúp họ nắm bắt các khái niệm xác suất, học sinh có thái độ tích cực đối với các ứng dụng AR. Trong học tập hình học, Chang và cộng sự (2016) đã phát triển một hệ thống học tập hình học không gian thông qua thực hành, hệ thống này hỗ trợ học sinh giải quyết các bài toán hình học không gian. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng hệ thống này có khả năng cải thiện hiệu quả học tập hình học không gian, đồng thời học sinh thể hiện thái độ tích cực đối với việc áp dụng hệ thống trong quá trình học tập. Đáng chú ý, nhiều nghiên cứu chỉ ra m-learning có thể giúp học sinh nâng cao các năng lực toán học như: năng lực giải quyết vấn đề toán học (Al-Khateeb, 2018; Amin et al., 2021), năng lực mô hình hóa toán học (Cahyono et al., 2020; Daher, 2010).

Ở Việt Nam, tính khả thi của m-learning trong dạy học Toán đã được kiểm chứng qua một số nghiên cứu, ví dụ như luận án của Trinh (2014) đã đề xuất mô hình m-learning giúp học sinh lớp 12 tự học toán, đưa ra quy trình thiết kế nội dung học liệu phù hợp và minh họa các phương án khai thác ứng dụng trên điện thoại di động hỗ trợ tự học. Luận án cho phép kết luận có thể triển khai m-learning trong điều kiện thực tiễn của Việt Nam. Tương tự, Do (2023) đã thiết kế tình huống dạy học sử dụng ứng dụng 3D Calculator với công nghệ AR, giúp học sinh có thể nhìn thấy trực quan được việc “vẽ” tam giác trên thực địa. Kết quả cho thấy học sinh biết cách sử dụng ứng dụng 3D Calculator để giải quyết vấn đề vẽ tam giác ngoài thực địa. Ngoài ra, kết quả khảo sát cho thấy học sinh hài lòng với ứng dụng, thích thú học tập cùng ứng dụng và mong muốn chia sẻ, giới thiệu ứng dụng đến nhiều người khác. Gần đây nhất, nghiên cứu của Le và cộng sự (2024) đã chứng minh rằng việc sử dụng Microsoft Math Solver giúp nâng cao hiệu quả năng lực tự học và kết quả học tập của học sinh khi học về phương trình bậc nhất một ẩn ở lớp 8 (Le et al., 2024).

Mặc dù m-learning đã thể hiện tiềm năng lớn trong việc nâng cao chất lượng dạy và học Toán. Song đến nay việc triển khai học tập tập di động trong giảng dạy Toán học vẫn còn hạn chế. Một trong những nguyên nhân dẫn đến việc này là thiếu đào tạo giáo viên về cách sử dụng thiết bị di động cho mục đích giáo dục (Crompton & Burke, 2017). Nhiều giáo viên chưa được trang bị đầy đủ kiến thức, kỹ năng cần thiết để thiết kế và triển khai các bài giảng Toán học có sử dụng công nghệ di động. Điều này đặt ra nhu cầu cấp thiết về việc đào

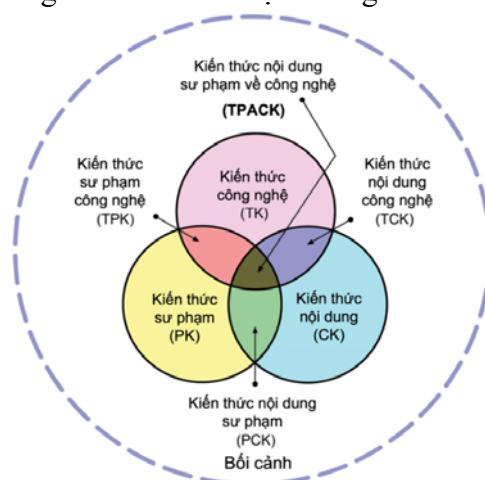
tạo giáo viên không chỉ về công nghệ di động mà còn về cách sử dụng chúng để hỗ trợ quá trình dạy học Toán học.

Để bồi dưỡng kiến thức và kỹ năng của giáo viên trong việc triển khai m-learning vào giảng dạy Toán, mô hình TPACK được xem như một lựa chọn phù hợp vì nó cung cấp một khung lý thuyết mô hình hoá các kiến thức cần thiết để một giáo viên có thể dạy học với công nghệ hiệu quả. Trong bài viết này, chúng tôi đề xuất một quy trình đào tạo giáo viên dạy học Toán thông qua m-learning dựa trên việc triển khai mô hình TPACK.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mô hình TPACK

Mô hình TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) được phát triển nhằm cung cấp một khuôn khổ cho phép mô hình hoá các kiểu kiến thức mà một giáo viên cần để tích hợp công nghệ hiệu quả trong việc giảng dạy các môn học cụ thể. TPACK dựa trên mô hình PCK (Pedagogical Content Knowledge) của Shulman (1986), với sự bổ sung của kiến thức công nghệ (Technology Knowledge – TK) như một yếu tố quan trọng trong quá trình dạy học. Mô hình này bao gồm ba yếu tố cốt lõi: kiến thức nội dung (Content Knowledge - CK), kiến thức sư phạm (Pedagogical Knowledge - PK) và kiến thức công nghệ (Technological Knowledge - TK). Điểm nhấn của TPACK là cả ba mảng kiến thức đều được đặt ngang hàng nhau và chúng có thể giao thoa với nhau tạo thành các mảng kiến thức mới như: Kiến thức nội dung sư phạm (Pedagogical Content Knowledge – PCK), Kiến thức sư phạm công nghệ (Technological Pedagogical Knowledge – TPK), Kiến thức nội dung công nghệ (Technological Content Knowledge – TCK) và cuối cùng là sự giao thoa của cả ba mảng kiến thức sẽ tạo nên Kiến thức nội dung sư phạm về công nghệ (Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK/TPACK) (Hình 1) – đóng vai trò là trọng tâm của mô hình (Koehler & Mishra, 2009). Ban đầu, mô hình này có tên viết tắt là TPCK, nhưng sau đó được đổi thành TPACK (Total PACKage) để dễ phát âm hơn và để nhấn mạnh sự tích hợp của ba mảng kiến thức thay vì sự tách biệt giữa chúng (Thompson & Mishra, 2007). Nội hàm, ví dụ của từng mảng kiến thức sẽ được chúng tôi trình bày trong Bảng 1.



Hình 1. Mô hình TPACK và các mảng kiến thức (Koehler & Mishra, 2009)

Bảng 1. Định nghĩa và ví dụ của các mảng kiến thức trong mô hình TPACK

Kiến thức	Nội hàm	Ví dụ
PK	Kiến thức về các quá trình và thực hành hoặc phương pháp dạy và học (cách thức giảng dạy, quản lí lớp học, lập kế hoạch giảng dạy, đánh giá việc học của học sinh...), bao gồm cả mục đích giáo dục tổng thể, các chân giá trị, và các mục tiêu chung, không đặc thù cho bất cứ nội dung học tập nào	Kiến thức về dạy học giải quyết vấn đề
CK	Kiến thức về chủ đề học tập của môn học cụ thể cần được dạy hoặc được học	Kiến thức chuyên môn Toán về hàm số
TK	Kiến thức liên quan đến sự hiểu biết tương đối về công nghệ để có thể áp dụng chúng vào công việc hoặc cuộc sống hằng ngày và nhận thức được khi nào công nghệ có thể can dự hoặc cản trở việc đạt mục tiêu	Kiến thức về sử dụng phần mềm bảng tính (chẳng hạn như Microsoft Excel)
PCK	Kiến thức về áp dụng các chiến lược sư phạm kết hợp với cách trình bày thích hợp để làm một nội dung cụ thể dễ hiểu nhất với người học, giải quyết các khó khăn, quan niệm sai lầm của người học và thúc đẩy sự hiểu biết một cách có ý nghĩa	Kiến thức về các cách tiếp cận dạy học khái niệm hàm số
TPK	Kiến thức về sự tồn tại, các thành phần và khả năng của các công nghệ khác nhau khi chúng can thiệp vào việc dạy và học, và ngược lại biết được cách mà việc dạy và học có thể thay đổi do sử dụng các công nghệ cụ thể	Kiến thức về việc sử dụng trang web trong dạy học giải quyết vấn đề (chẳng hạn như Webquest)
TCK	Kiến thức về cách mà công nghệ và nội dung có thể ảnh hưởng và ràng buộc lẫn nhau, cách mà công nghệ biểu đạt, nghiên cứu và tạo ra nội dung theo những cách khác nhau	Kiến thức về việc sử dụng phần mềm bảng tính (chẳng hạn như Microsoft Excel) để vẽ biểu đồ thống kê
TPACK	Kiến thức về việc đưa một cách hiệu quả các công nghệ vào phương pháp dạy học đối với một nội dung cụ thể	Kiến thức về việc dạy học mô hình hoá sự biến đổi của hai đại lượng để đi đến mô hình toán học (hàm số) qua khai thác phần mềm bảng tính (tính toán công thức, vẽ biểu đồ)

2.2. Quy trình đào tạo giáo viên dựa trên TPACK

Mô hình TPACK đã được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau kể từ khi ra đời, trong đó nổi bật là việc sử dụng như một mô hình đào tạo nhằm hỗ trợ giáo viên tích hợp công nghệ vào quá trình dạy học (Abbitt, 2011; Chai et al., 2011). Trong nghiên cứu này chúng tôi cụ thể hoá quy trình đào tạo giáo viên nhằm phát triển TPACK do Lee và Kim

(2017) đề xuất trong trường hợp công nghệ di động (m-learning). Mô hình này không chỉ yêu cầu giáo viên hiểu rõ về m-learning qua từng miền kiến thức riêng biệt của TPACK mà còn chú trọng trải nghiệm thực tế của giáo viên khi đóng vai học sinh và vai trò của giáo viên như người thiết kế bài giảng. Các bước trong quy trình này bao gồm: hiểu TPACK, trải nghiệm TPACK, thực hành TPACK giúp người học nâng cao khả năng sử dụng công nghệ trong dạy học.

2.3. Đề xuất quy trình đào tạo giáo viên dạy học Toán với m-learning

Dựa trên quy trình đào tạo giáo viên phát triển TPACK do Lee và Kim (2017) đề xuất, chúng tôi đề xuất khóa đào tạo giáo viên dạy học Toán với m-learning. Trong trường hợp của chúng tôi, yếu tố công nghệ (technology) được định nghĩa là công nghệ di động (mobile technology), bao gồm các thiết bị di động như điện thoại thông minh, máy tính bảng. Bên cạnh đó, mục tiêu chính của khóa học không chỉ là cung cấp kiến thức công nghệ di động mà còn giúp giáo viên phát triển khả năng tự học, sáng tạo và linh hoạt trong việc lựa chọn các công cụ phù hợp. Vì vậy, thay vì chỉ định cụ thể các phần mềm hay ứng dụng, chúng tôi sẽ hướng dẫn và tạo cơ hội để giáo viên tự tìm hiểu, lựa chọn công cụ phù hợp với bối cảnh giảng dạy của họ. Cách tiếp cận này không chỉ nâng cao khả năng giải quyết vấn đề mà còn giúp họ chuẩn bị tốt hơn cho sự thay đổi liên tục trong công nghệ giáo dục. Quy trình đào tạo được triển khai theo các bước cụ thể như mô tả trong Hình 2.

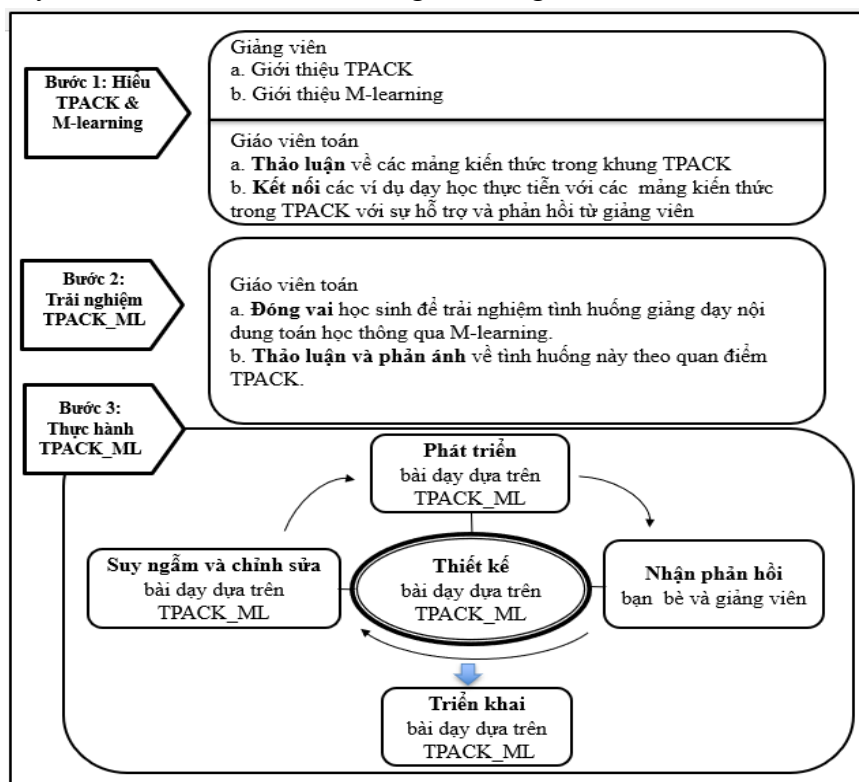
Dựa trên mô hình gốc của Lee và Kim (2017), chúng tôi đã thực hiện một số điều chỉnh để phù hợp với đặc thù của khóa đào tạo giáo viên dạy Toán với công nghệ di động. Các thay đổi bao gồm:

Giai đoạn 1. Hiểu TPACK và M-learning: Ở giai đoạn này, giáo viên được giới thiệu mô hình TPACK và các khái niệm liên quan đến m-learning (định nghĩa, đặc điểm của môi trường m-learning). Do giáo viên tham gia khóa học có thể có nền tảng kiến thức khác nhau nên chúng tôi tiến hành cung cấp kiến thức về TPACK và m-learning nhằm đảm bảo rằng tất cả giáo viên có sự hiểu biết nhất quán trước khi bước vào các nội dung tiếp theo. Sau đó, giáo viên Toán tham gia thảo luận về các thành phần kiến thức trong TPACK và tìm cách kết nối các ví dụ dạy học thực tiễn (được lấy từ kinh nghiệm bản thân hoặc từ đồng nghiệp) với từng thành phần kiến thức trong mô hình TPACK dưới sự hướng dẫn và phản hồi của giảng viên.

Giai đoạn 2. Trải nghiệm TPACK_ML (TPACK và M-learning): Giáo viên đóng vai trò là học sinh, trải nghiệm các tình huống dạy học Toán học thông qua m-learning. Sau đó, họ được yêu cầu thảo luận và phản ánh về trải nghiệm này từ góc nhìn của TPACK. Mục tiêu của hoạt động này là giúp học viên nhận thức rõ hơn về tầm quan trọng của TPACK và cách vận dụng TPACK trong một tình huống dạy học cụ thể, từ đó nâng cao TPACK của họ trong việc thiết kế các bài học tích hợp công nghệ di động trong tương lai.

Giai đoạn 3. Thực hành TPACK_ML (TPACK và M-learning): Trong giai đoạn cuối, giáo viên tham gia vào quá trình thực hành thiết kế, triển khai và điều chỉnh bài dạy nội dung

toán có sử dụng m-learning, dựa trên mô hình TPACK. Quy trình này bao gồm các bước: phát triển ý tưởng bài giảng, thiết kế chi tiết, triển khai trong môi trường lớp học, nhận phản hồi từ đồng nghiệp và giảng viên, sau đó suy ngẫm và điều chỉnh bài giảng để hoàn thiện hơn. Một điểm khác biệt nữa trong giai đoạn này là sau khi chỉnh sửa, giáo viên được yêu cầu báo cáo lại nội dung bài giảng sử dụng m-learning trước lớp. Hoạt động báo cáo này không chỉ tạo cơ hội cho giáo viên suy ngẫm sâu hơn về việc áp dụng TPACK trong giảng dạy, mà còn giúp họ nhận diện các yếu tố cần cải thiện nhằm nâng cao năng lực TPACK cá nhân.



Hình 2. Quy trình đào tạo giáo viên dạy học Toán với m-learning

3. Kết luận

Bài báo đã đề xuất một quy trình đào tạo giáo viên dạy học Toán tích hợp công nghệ di động, được xây dựng dựa trên mô hình TPACK. Quy trình đào tạo bao gồm ba giai đoạn từ hiểu lý thuyết TPACK và m-learning đến trải nghiệm và thực hành thiết kế bài dạy có tích hợp công nghệ di động. Thiết kế này cung cấp một mô hình có cấu trúc để nâng cao kiến thức về công nghệ, sư phạm và nội dung cho giáo viên, giúp họ sẵn sàng ứng dụng m-learning vào dạy học Toán. Nghiên cứu tiếp theo có thể tiến hành triển khai một khóa học theo quy trình được nêu ra trong Hình 2 và đánh giá hiệu quả thực tế của khóa học này. Từ đó, các nghiên cứu tiếp nối này sẽ cung cấp cơ sở để điều chỉnh và cải tiến chương trình đào tạo giáo viên về tích hợp m-learning trong dạy học Toán.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abbitt, J. T. (2011). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782573>
- Al-Khateeb, M. A. (2018). The effect of teaching mathematical problems solving through using mobile learning on the seventh grade students' ability to solve them in Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(3), 178-191. <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i3.8713>
- Amin, A. K., Degeng, N. S., Setyosari, P., & Djatmika, E. T. (2021). The Effectiveness of Mobile Blended Problem Based Learning on Mathematical Problem Solving. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(1), 119-141. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V15I01.17437>
- Baya'a, N. F., & Daher, W. M. (2009). Learning Mathematics in an Authentic Mobile Environment: the Perceptions of Students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 3, 6. <https://doi.org/10.3991/ijim.v3s1.813>
- Cahyono, A. N., Sukestiyarno, Y. L., Asikin, M., Miftahudin, Ahsan, M. G. K., & Ludwig, M. (2020). Learning mathematical modelling with augmented reality mobile math trails program: How can it work? *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 181-192. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.10729.181-192>
- Cai, S., Liu, E., Shen, Y., Liu, C., Li, S., & Shen, Y. (2020). Probability learning in mathematics using augmented reality: impact on student's learning gains and attitudes. *Interactive Learning Environments*, 28(5), 560-573. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696839>
- Chai, C. S., Ling Koh, J. H., Tsai, C. C., & Lee Wee Tan, L. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers and Education*, 57(1), 1184-1193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Chang, K. E., Wu, L. J., Lai, S. C., & Sung, Y. T. (2016). Using mobile devices to enhance the interactive learning for spatial geometry. *Interactive Learning Environments*, 24(4), 916-934. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.948458>
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning technologies for education: Benefits and pending issues. *Applied Sciences*, 11(9), Article 4111. <https://doi.org/10.3390/app11094111>
- Crompton, H., & Burke, D. (2017). Research trends in the use of mobile learning in mathematics. In M. Khosrow-Pour (Ed.), *Blended Learning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 2090-2104). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0783-3.ch101>

- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers and Education*, 110, 51-63. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.013>
- Daher, W. (2010). Building mathematical knowledge in an authentic mobile phone environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 85-104. <https://doi.org/https://doi.org/10.14742/ajet.1104>
- Do, N. T. T. (2023). *Học tập di động: Trường hợp dạy học vẽ tam giác ở lớp 6 [Mobile learning: A case study of teaching triangle drawing in grade 6]* [Master's thesis, Ho Chi Minh City University of Education]. <https://dlib.hcmue.edu.vn/handle/SPHCM/22585>
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *Internet and Higher Education*, 19, 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.002>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. <http://www.tpck.org/>.
- Lee, C. J., & Kim, C. M. (2017). A technological pedagogical content knowledge based instructional design model: a third version implementation study in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development*, 65(6), 1627-1654. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9544-z>
- Le, T. T. T., Tang, M. D., & Tran, D. K. (2024). Self-study opportunities for students to solve linear equations through mobile learning with Microsoft Math Solver application on smartphones. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 21(4), 759-770. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.21.4.4116\(2024\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.21.4.4116(2024))
- Liu, M., Scordino, R., Geurtz, R., Navarrete, C., Ko, Y., & Lim, M. (2014). A look at research on mobile learning in K-12 education from 2007 to the present. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(4), 325-372. <https://doi.org/10.1080/15391523.2014.925681>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: A Conception of Teacher Knowledge. *American Educator*, 10(1), 4-14.
- Sung, Y. T., Lee, H. Y., Yang, J. M., & Chang, K. E. (2019). The quality of experimental designs in mobile learning research: A systemic review and self-improvement tool. *Educational Research Review*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.001>
- Thompson, A. D., & Mishra, P. (2007). Editors' remarks: Breaking News: TPACK Becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(2), 38-64. <https://doi.org/10.1080/10402454.2007.10784583>
- Trinh, T. P. T. (2014). *Khai thác một số ứng dụng trên điện thoại di động hỗ trợ học sinh lớp 12 THPT tự học Toán [Utilizing mobile applications to support 12th-grade students' self-study in Mathematics]* [Doctoral dissertation, Vietnam Institute of Educational Sciences]. <http://vnies.edu.vn/tin-tuc/dao-tao-tien-si/16291/thong-tin-luan-an-khai-thac-mot-so-ung-dung-tren-dien-thoai-di-dong-ho-tro-hoc-sinh-lop-12-thpt-tu-hoc-toan>
- UNESCO. (2013). *Policy guidelines for mobile learning*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219641e>

A TPACK-BASED TRAINING MODEL FOR MATHEMATICS TEACHERS IN M-LEARNING INTEGRATION

*Tang Minh Dung**, *Do Phuc Nhi Khang*

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Tang Minh Dung – Email: dungtm@hcmue.edu.vn*

Received: October 30, 2024; Revised: January 06, 2025; Accepted: February 26, 2025

ABSTRACT

The rapid advancement of mobile technology has introduced new opportunities for mobile learning (m-learning), particularly in mathematics education. M-learning offers flexibility, personalization, and enhanced interactivity, fostering students' active engagement and deeper understanding of mathematical concepts. Despite these advantages, the adoption of m-learning in mathematics remains limited, primarily due to teachers' lack of knowledge in using mobile technology for educational purposes. This study proposes a TPACK-based training process to support mathematics teachers in integrating m-learning into their instruction. The process consists of three phases: (a) developing an understanding of the TPACK framework and m-learning principles, (b) experiencing m-learning from a student's perspective, and (c) designing lessons that incorporate m-learning. This process offers a structured model to enhance teachers' technological, pedagogical, and content knowledge, preparing them to integrate m-learning into mathematics instruction. Future research can implement and evaluate the effectiveness of a course developed based on this process. This study contributes a foundation for teacher training in m-learning, supporting educational innovation and improving technology use in mathematics classrooms.

Keywords: m-learning, mobile learning; mobile technology; teacher education; in-service mathematics teacher; TPACK