

# Sử dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ

Trần Thu Giang<sup>1</sup>, Mai Thị Phương<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Email: giangtt@vnies.edu.vn

<sup>2</sup> Email: phuong.mt@vnies.edu.vn

Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam  
52 Liễu Giai, Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam

**TÓM TẮT:** Sự phát triển của công nghệ 4.0 tạo ra nhiều nền tảng đầy hứa hẹn và thúc đẩy để thực hành và rèn luyện các kĩ năng một cách thuận thực trong môi trường an toàn cho trẻ rối loạn phổ tự kỉ. Tuy nhiên, các nghiên cứu về vấn đề này tại Việt Nam còn rất hạn chế. Bài viết đã tổng quan các nghiên cứu quốc tế về sử dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ với bốn hình thức chính là: Can thiệp dựa trên thiết bị di động và máy tính; can thiệp dựa trên mô hình hóa video; môi trường thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường; và giao tiếp thay thế và tăng cường. Ngoài ra, nghiên cứu cũng tóm lược những lợi ích của việc sử dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ. Từ đó, đề xuất các hướng nghiên cứu và ứng dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ tại Việt Nam.

**TỪ KHÓA:** Rối loạn phổ tự kỉ, công nghệ 4.0, thực tế ảo, thực tế ảo tăng cường.

→ Nhận bài 05/10/2021 → Nhận bài đã chỉnh sửa 20/10/2021 → Duyệt đăng 05/11/2021.

## 1. Đặt vấn đề

Trẻ khuyết tật nói chung, trẻ rối loạn phổ tự kỉ nói riêng (RLPTK) thường xuyên phải đối mặt với những thách thức về khả năng được tham gia học tập, hòa nhập xã hội và cộng đồng. Trẻ bị phân biệt và loại trừ do những khiếm khuyết về thể chất, tinh thần, trí tuệ hoặc giác quan. Khi phù hợp với người dùng và môi trường của người dùng, công nghệ hỗ trợ là một công cụ mạnh mẽ để tăng cường tính độc lập và tăng cường sự tham gia. Điều này giúp trẻ trở nên năng động, giao tiếp hiệu quả hơn, nhìn và nghe tốt hơn, tham gia đầy đủ hơn vào các hoạt động học tập, vui chơi và giải trí. Hơn nữa, công nghệ hỗ trợ giúp trẻ tiếp cận và hưởng các quyền của mình; là cầu nối sự chênh lệch giữa trẻ khuyết tật và không khuyết tật. Trẻ RLPTK là đối tượng có nhiều khiếm khuyết về cả nhận thức, ngôn ngữ giao tiếp, tương tác xã hội và hành vi rập khuôn định hình (APA, 2013), nên rất cần có đa dạng môi trường và phương thức học tập để giúp trẻ tiếp cận giáo dục (GD) và hòa nhập cuộc sống. Trong khi đó, các nghiên cứu ứng dụng hoặc thiết kế mới các phần mềm, trí tuệ nhân tạo ở Việt Nam còn rất ít ỏi. Bài viết này sẽ tổng quan kinh nghiệm quốc tế về sử dụng công nghệ 4.0 trong GD trẻ RLPTK và khuyến nghị hướng nghiên cứu và áp dụng cho Việt Nam.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Các khái niệm

**Công nghệ 4.0:** Cách mạng công nghiệp lần thứ tư được gọi là Công nghiệp 4.0 tập trung vào công nghệ kĩ thuật số từ những thập kỉ gần đây và nâng lên một cấp độ hoàn toàn mới với sự trợ giúp của kết nối thông

qua Internet vạn vật, truy cập dữ liệu thời gian thực và giới thiệu các hệ thống vật lí không gian mạng. Khả năng của hàng tỉ người được kết nối bằng thiết bị di động, với sức mạnh xử lí chưa từng có, dung lượng lưu trữ và khả năng tiếp cận kiến thức là không giới hạn. Những khả năng này sẽ được nhân lên nhờ những đột phá công nghệ mới nổi trong các lĩnh vực như trí tuệ nhân tạo, robot, Internet vạn vật, xe tự hành, in 3D, công nghệ nano, công nghệ sinh học, khoa học vật liệu, lưu trữ năng lượng và điện toán lượng tử (Diễn đàn kinh tế thế giới, 2015).

**RLPTK:** Bài viết này sử dụng khái niệm RLPTK theo Sổ tay chẩn đoán và thống kê các rối loạn tâm thần phiên bản thứ 5 (DSM-5), trong đó: RLPTK được xác định là một dạng rối loạn phát triển thần kinh được đặc trưng bởi hai suy yếu cốt lõi là sự hạn chế trong tương tác, giao tiếp xã hội và sự xuất hiện của các hành vi, sở thích hạn hẹp, bất thường và định hình lặp lại. Những suy yếu này gây ra sự hạn chế trong việc thực hiện các hoạt động chức năng hàng ngày của trẻ và không được giải thích tốt hơn bởi các rối loạn khác (APA, 2013).

### 2.2. Tổng quan về công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ

#### 2.2.1. Công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ

Công nghệ cao được sử dụng rộng rãi trong các can thiệp được thiết kế cho người RLPTK, bao gồm: Phần cứng và phần mềm máy tính chuyên dụng, thiết bị kĩ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), điện thoại thông minh, điện thoại tùy chỉnh, máy tính bảng cảm ứng, thiết bị và ứng dụng di động, giao tiếp tăng cường và thay thế (AAC) và công nghệ thông tin - truyền thông (ICT)

hỗ trợ nói chung, đồng hồ thông minh, ứng dụng đa phương tiện - thường được bổ sung thêm các trợ giảng hoạt hình, robot di động thông minh làm trung gian xã hội, môi trường học tập dựa trên web, ứng dụng và môi trường thực tế ảo (VR) và thực tế ảo tăng cường (AR), thiết bị cảm biến, can thiệp dựa trên video, và các kịch bản xã hội nghe nhìn (WHO, 2016).

Bài viết này tập trung vào bốn ứng dụng công nghệ 4.0 trong GD trẻ RLPTK, gồm: Can thiệp dựa trên thiết bị di động và máy tính; can thiệp dựa trên mô hình hóa video; môi trường thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường; giao tiếp thay thế và tăng cường.

### **Can thiệp dựa trên thiết bị di động và máy tính**

Công nghệ máy tính được đánh giá là một công cụ giảng dạy hiệu quả cao cho trẻ RLPTK, những trẻ có xu hướng làm tốt các hệ thống giao tiếp dựa trên kích thích thị giác, đồng thời cho thấy những lợi ích đáng kể trong học tập. Công nghệ di động mang lại cơ hội cho trẻ học hỏi và có được các kĩ năng (KN) trong các tình huống xác thực. Sự cải thiện về tính di động và khả năng tính toán của các thiết bị điện tử đã tăng cường các nghiên cứu về khả năng sử dụng các ứng dụng công nghệ hỗ trợ chạy trên máy tính cầm tay, máy tính bảng và điện thoại thông minh cho người khuyết tật.

Các nghiên cứu đánh giá tài liệu trước đó đã ghi nhận những kết quả đáng khích lệ và xác nhận tiềm năng của công nghệ kĩ thuật số trong việc cải thiện KN giao tiếp, xã hội và nghề nghiệp của những người mắc RLPTK, và giảm thiểu các vấn đề hành vi của họ. Pennington (2010) đã tổng quan các nghiên cứu được thực hiện từ năm 1997 đến năm 2008 về vấn đề sử dụng hướng dẫn có sự hỗ trợ của máy tính (CAI - Computer-Assisted Instruction) để dạy các KN học tập cho học sinh RLPTK. Tác giả kết luận rằng, CAI có hiệu quả trong việc dạy một số KN học thuật cho các cá nhân RLPTK (Pennington, 2010).

Andrunyk và cộng sự (2019) đã xem xét các nghiên cứu liên quan đến các can thiệp dựa trên máy tính để dạy KN giao tiếp cho trẻ RLPTK và cho rằng hình thức can thiệp này có thể là một phương pháp thực hành đầy hứa hẹn, đòi hỏi nhiều nghiên cứu hơn trong tương lai. Các đề xuất tương tự cũng được Hedges, Odom, Hume và Sam (2018) đưa ra khi tìm thấy các kết quả khác nhau trong quá trình xem xét các nghiên cứu liên quan đến việc sử dụng các biện pháp can thiệp dựa trên máy tính để dạy các KN xã hội và cảm xúc cho học sinh RLPTK.

O'Neill và cộng sự (2020) đã tiến hành đánh giá các nghiên cứu liên quan đến thiết bị di động (Ví dụ như điện thoại thông minh, máy tính bảng, thiết bị điện tử cầm tay (ipod)) trong việc dạy nhiều KN khác nhau (học thuật, giao tiếp, giải trí, việc làm và chuyển tiếp) cho các cá nhân bị khuyết tật phát triển hoặc khuyết tật trí tuệ). Kết quả phần lớn là tích cực và những thiết bị này là công cụ hỗ trợ công nghệ khả thi cho những

người RLPTK có thể được dạy để sử dụng các công cụ công nghệ như vậy.

### **Can thiệp dựa trên mô hình hóa video**

Dựa trên nghiên cứu, mô hình hóa video (VM) và video tự mô hình hóa (VSM) được coi là các chiến lược can thiệp hiệu quả để thúc đẩy việc tiếp thu KN ở trẻ em và thanh thiếu niên RLPTK (Valencia & cộng sự, 2019; Hein & cộng sự, 2019; McCoy & cộng sự, 2016). Mô hình hóa video như một công cụ GD liên quan đến việc tạo video về một người nào đó thực hiện một KN mục tiêu. Sau đó, video được chiếu cho người học và người đó được yêu cầu thực hiện hành vi hoặc KN mục tiêu (McCoy & cộng sự, 2016). Video tự mô hình hóa là một biến thể của mô hình hóa video trước đó vì người học đóng vai trò là người mẫu cho chính mình (Valencia & cộng sự, 2019).

McCoy và cộng sự (2016) đã tổng quan và đánh giá về ba biện pháp mô hình hóa video, đóng vai và hướng dẫn dựa trên máy tính như là những cách can thiệp về KN xã hội cho trẻ tự kỉ chức năng cao. Hein và cộng sự (2019) nghiên cứu áp dụng mô hình hóa video cho học sinh RLPTK đã đưa ra nhận định mô hình hóa video là một công cụ can thiệp hiệu quả để giúp GD KN tự phục vụ - minh họa và hướng dẫn thực hiện từng bước của quy trình.

Các chiến lược này thúc đẩy quá trình thu nhận KN như KN giao tiếp xã hội, KN chức năng và hoạt động hành vi. Các KN có được được duy trì theo thời gian và được chuyển giao giữa các cá nhân khác nhau trong những tình huống khác nhau. Các tác giả đã đề xuất mô hình hóa video và video tự mô hình hóa như được sử dụng để dạy các KN như chơi, trò chuyện, tự phục vụ, dạy nghề, giao tiếp xã hội. Một dạng mô hình hóa video hay được sử dụng là trong đó KN hoặc nhiệm vụ mục tiêu được chia thành các bước sau đó được thực hiện trực tiếp sau khi xem từng đoạn video, và đã được sử dụng hiệu quả để dạy một loạt các KN mục tiêu như KN sống hàng ngày và KN nghề cho người RLPTK (Valencia & cộng sự, 2019; Hein & cộng sự, 2019; McCoy & cộng sự, 2016).

### **Môi trường thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường**

Môi trường học tập ảo có những lợi thế để kích thích việc học và hiểu, bởi vì nó cung cấp một sự kết hợp chặt chẽ giữa biểu tượng và trải nghiệm thông tin. Suy nghĩ ở trẻ RLPTK chủ yếu là hình ảnh. Vì công nghệ thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường nhấn mạnh vào KN thị giác nên nó là một phương thức phù hợp cho trẻ RLPTK học các KN mới. Môi trường học tập ảo sẽ an toàn hơn trước khi trẻ bước ra đời thực (Didehbanani & cộng sự, 2016; Cai & cộng sự, 2017; Lian & Sunar, 2021).

Các tác giả Y. Cheng, C.L. Huang và C.S. Yang (2015) đã thực hiện nghiên cứu Sử dụng Hệ thống môi trường ảo 3D (a 3D Immersive Virtual Environment System) để nâng cao hiểu biết xã hội và KN xã hội cho trẻ RLPTK. Nghiên cứu đã tiến hành thực nghiệm thực

tế ảo trẻ RLPTK với các hành vi mục tiêu của giao tiếp không lời, khởi xướng xã hội và nhận thức xã hội cho mỗi trẻ và tác động của việc sử dụng thiết bị kỹ thuật số được kiểm tra đồng thời. Các phát hiện chỉ ra rằng các mục tiêu ban đầu đặt đối với từng trẻ đều được cải thiện. Những điều này cho thấy hệ thống môi trường ảo 3D có thể cung cấp một môi trường học tập giúp nâng cao các KN và hiểu biết xã hội ở trẻ RLPTK (Cheng, Huang & Yang, 2015).

Thực tế ảo tăng cường di động (MAR - Mobile augmented reality) đề cập đến các hệ thống thực tế ảo tăng cường sử dụng thiết bị di động cầm tay phương tiện (điện thoại di động, máy tính bảng hoặc kính thông minh). Lian và Sunar (2021) báo cáo kết quả một hệ thống đánh giá được thực hiện về việc sử dụng MAR cho việc học các KN liên quan đến RLPTK từ năm 2010 đến 2021 trên 36 bài báo. Kết quả cho thấy các nhà nghiên cứu đã công nhận vai trò tích cực của MAR trong GD trẻ RLPTK và sự cần thiết phải cải thiện chất lượng của ứng dụng MAR (Lian & Sunar, 2021).

Nghiên cứu của Didehbani và cộng sự (2016) đã điều tra tác động của Khóa đào tạo nhận thức xã hội thông qua thực tế ảo nhằm nâng cao KN xã hội ở trẻ RLPTK. Ba lĩnh vực chính được đo lường trước và sau tập huấn gồm: Nhận biết cảm xúc, ghi nhận xã hội, sự chú ý và chức năng điều hành. Kết quả cho thấy những cải tiến về các thước đo nhận biết cảm xúc, ghi nhận xã hội và chức năng điều hành của lý luận loại suy. Những phát hiện sơ bộ này cho thấy rằng việc sử dụng nền tảng thực tế ảo mang lại một lựa chọn can thiệp hiệu quả để cải thiện tình trạng suy giảm chức năng xã hội thường thấy ở trẻ RLPTK (Didehbani & cộng sự, 2016).

Cai và cộng sự (2017) đã nghiên cứu thiết kế và phát triển môi trường học tập thực tế ảo cho trẻ RLPTK với thực nghiệm các trò chơi với cá heo hồng. Trẻ học ngôn ngữ, toán và công nghệ thông tin một cách sáng tạo thông qua các trò chơi dựa trên cử chỉ. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, môi trường thực tế ảo là nơi lý tưởng để truyền đạt các KN cần thiết cho sự độc lập trước khi khuyến khích trẻ RLPTK thực hiện những KN này trong thế giới thực và tích lũy kinh nghiệm thực tế.

**Giao tiếp thay thế và tăng cường**

Suy giảm khả năng giao tiếp thường gặp ở những người bị khuyết tật về trí tuệ và phát triển. Người ta ước tính rằng 33% người khuyết tật về trí tuệ và phát triển có nhu cầu giao tiếp phức tạp và cần hoặc sử dụng giao tiếp tăng cường và thay thế (AAC) (Ganz & cộng sự, 2017; Valencia & cộng sự, 2019). RLPTK - một khuyết tật về phát triển, được biểu hiện bằng sự thiếu hụt trong giao tiếp xã hội (APA, 2013) và khoảng 40% trẻ em mắc chứng rối loạn phổ tự kỉ có nhu cầu giao tiếp phức tạp (Trung tâm kiểm soát và phòng ngừa dịch bệnh Mỹ), dẫn đến nhiều rào cản xã hội và GD và có tương quan với hành vi thách thức (Ganz & cộng sự, 2017).

Giao tiếp tăng cường và thay thế là một phương pháp

hỗ trợ giao tiếp cho các cá nhân có nhu cầu giao tiếp phức tạp, thay thế hoặc bổ sung cho giọng nói và chữ viết tay thông thường (Ganz & cộng sự, 2017), và có thể bao gồm AAC không có sự trợ giúp (ví dụ: Cử chỉ, ngôn ngữ kí hiệu), AAC công nghệ thấp (ví dụ: Bảng giao tiếp) và AAC công nghệ cao (ví dụ: Thiết bị tạo giọng nói, thiết bị di động sử dụng ứng dụng AAC). Ganz và cộng sự (2017) định nghĩa các thiết bị AAC công nghệ cao là các thiết bị được cấp nguồn điện từ bao gồm đầu ra bằng giọng nói và cho phép người dùng lưu trữ và truy xuất tin nhắn. Việc sử dụng AAC công nghệ cao đã tăng lên đáng kể trong những năm gần đây, chủ yếu do khả năng tiếp cận và tính di động của các công nghệ di động, chẳng hạn như điện thoại di động và thiết bị màn hình cảm ứng máy tính bảng. Các lợi thế bổ sung của các thiết bị AAC công nghệ cao, đặc biệt là công nghệ di động có ứng dụng AAC, bao gồm rẻ hơn các thiết bị tạo giọng nói truyền thống, lập trình tương đối đơn giản và ít kì thị hơn so với sách hoặc tranh ảnh lớn về truyền thông (Ganz & cộng sự, 2017; Andrunyk, 2019; Valencia & cộng sự 2019).

**2.2.2. Lợi ích của sử dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ**

Những tiến bộ công nghệ có khả năng dẫn đến các chiến lược điều trị mới và hiệu quả hơn, đồng thời nâng cao chất lượng cuộc sống cho trẻ RLPTK và gia đình của họ. Công nghệ máy tính và Internet đã bắt đầu thay đổi cuộc sống của nhiều trẻ RLPTK. Máy tính có thể giúp bù đắp các vấn đề bằng lời nói và tương tác, đồng thời tạo điều kiện trao đổi giữa trẻ RLPTK, các chuyên gia và những người khác. Chúng cũng tạo ra những cách thức mới để trao đổi thông tin, giao tiếp xã hội, học tập và các lựa chọn việc làm. Trong số các công nghệ máy tính được phát triển đặc biệt để hỗ trợ trẻ RLPTK, các chương trình đào tạo dựa trên máy tính đã thu hút được nhiều sự chú ý nhất (Bolte & cộng sự 2010). Ví dụ, một số chương trình nhằm nâng cao khả năng đọc viết, KN thích ứng, KN giao tiếp xã hội và phát hiện cảm xúc đã được phát triển và đánh giá (Andrunyk & cộng sự, 2019; Bolte & cộng sự, 2010).

Một con đường tiềm năng để đạt được hiệu quả hơn trong việc chuyển giao các KN có được sau quá trình đào tạo dựa trên máy tính sang môi trường tự nhiên là hướng vào thực tế ảo, nơi các KN mới học có thể được thực hành, tinh chỉnh và củng cố bằng cách nhập vai trong môi trường mô phỏng được kiểm soát và an toàn. Các điều kiện tiên quyết để tương tác với môi trường ảo có vẻ khả thi với trẻ RLPTK, vì nhiều trẻ được phát hiện có khả năng chịu đựng thiết bị hiển thị cần thiết trong các phòng 3D ảo (phòng màu xanh) và có thể hướng sự chú ý của trẻ các tình huống thực tế ảo được thiết lập (Cai & cộng sự, 2017; Cheng & cộng sự, 2015). Hơn nữa, một số trẻ RLPTK dường như thích môi trường đa phương tiện nơi trẻ có thể tham gia tích



cực với tư cách là nhân vật chính (Lian & Sunar, 2021).

Nhiều nghiên cứu đã thảo luận về lí do sử dụng công nghệ thực tế ảo để cải thiện cuộc sống của trẻ RLPTK thông qua GD (Cai & cộng sự, 2017, Lian & Sunar, 2021):

(1) Các vấn đề về giác quan: Nhiều trẻ RLPTK gặp khó khăn với nhiều nguồn cảm giác đầu vào (Bolte & cộng sự, 2010). Công nghệ thực tế ảo giúp đơn giản hóa chuỗi kích thích phức tạp và cho phép đối tượng kiểm soát mức độ trải nghiệm phù hợp với trẻ em.

(2) Kết hợp với hiện thực: Công nghệ thực tế ảo giúp đem lại “tình huống thực”, khái quát các tình huống thích hợp tương tự để kích thích và đẩy nhanh việc học thông qua nhận thức xã hội (Cheng & Yang, 2015).

(3) Hình thức suy nghĩ trực quan: Tư duy ở trẻ RLPTK chủ yếu là hình ảnh. Vì công nghệ thực tế ảo nhấn mạnh vào các KN thị giác nên đây là một phương thức thích hợp để trẻ RLPTK học các KN mới (Bolte & cộng sự, 2010).

(4) Môi trường học tập an toàn hơn: Môi trường ảo đóng vai trò là nền tảng khoan dung hơn để trẻ em học các KN thiết yếu trong cuộc sống. Trẻ có thể mắc sai lầm mà không có hậu quả thực tế có thể gây hậu quả nghiêm trọng (O’Neill & cộng sự, 2020).

(5) Nhận thức và giác quan: Sự bất thường trong chuyên dịch chú ý có thể là một trong những lí do dẫn đến hành vi lặp đi lặp lại với sự thiếu ý thức xã hội. Do đó, những khiếm khuyết về mặt xã hội của RLPTK có thể buộc trẻ phải sử dụng trí tuệ và logic để đưa ra các quyết định xã hội thay vì các dấu hiệu cảm xúc (Hedges & cộng sự, 2018). Những KN logic này có thể đạt được thông qua việc học lặp đi lặp lại thông qua một nền tảng ảo.

### 2.3. Đề xuất nghiên cứu và áp dụng công nghệ 4.0 trong giáo dục trẻ rối loạn phổ tự kỉ tại Việt Nam

Xét về năng lực công nghệ thông tin, một điều kiện tối quan trọng của Công nghệ 4.0 thì chỉ số phát triển công nghệ thông tin (ICT Development Index - IDI) năm 2017 của Việt Nam có thứ hạng là 108/176 quốc gia và vùng lãnh thổ, có thể coi là dưới mức trung bình của thế giới. Để đáp ứng các yêu cầu của thời đại, cần phát triển trường học đạt tới mô hình của hệ thống sinh thái học tập (learning ecosystem), xây dựng chương trình theo tiếp cận xuyên ngành (transdisciplinary curriculum), tăng cường mức độ trải nghiệm trực tiếp với sự ứng dụng của công nghệ thực tế ảo và thực tế ảo tăng cường. Ngoài ra, cần phát triển nguồn nhân lực và có cơ sở hạ tầng và kĩ thuật để đáp ứng được nhu cầu sử dụng công nghệ 4.0.

Ngoại trừ một số phương pháp hoặc thiết bị hỗ trợ, GD trẻ RLPTK được tự động hóa hoàn toàn và những người tham gia cũng được đào tạo, hướng dẫn về hệ thống công nghệ tự động, còn lại các biện pháp can

thiệp được thực hiện với sự có mặt của yếu tố con người, cụ thể là người quản lí, người điều phối, người huấn luyện, đối tác giao tiếp hoặc người cung cấp lời nhắc, hướng dẫn và phản hồi, người đã sửa đổi các biện pháp can thiệp như một phần của quá trình GD cá nhân hóa. Vì vậy, yếu tố con người - nguồn nhân lực trong sử dụng công nghệ 4.0 trong GD trẻ RLPTK vẫn đóng vai trò rất quan trọng. Ngoài ra, hình thức, tần suất và chất lượng can thiệp và các đặc điểm riêng biệt của mỗi cá nhân trẻ RLPTK có thể ảnh hưởng đến hiệu quả của các tính năng của mỗi công nghệ và chất lượng của quá trình can thiệp. Các nghiên cứu trong tương lai nên xem xét các yếu tố này, bao gồm phát hiện các đặc điểm đặc biệt, nhu cầu và hồ sơ học tập của mỗi cá nhân, để sự kết hợp thành công giữa công nghệ và sự can thiệp của con người có thể tạo ra kết quả tối ưu. Rõ ràng là mỗi can thiệp cần hoạt động trong bối cảnh cá nhân hóa, để cho phép người học tương tác với công cụ công nghệ với đầy đủ tiềm năng.

Các công nghệ đã đề cập ở trên có thể đóng góp tích cực vào việc biểu hiện các hành vi giao tiếp và xã hội của trẻ RLPTK, có thể đóng một vai trò hỗ trợ mạnh mẽ trong việc phục hồi, GD và đào tạo trẻ RLPTK về KN giao tiếp, xã hội và nghề nghiệp. Tuy nhiên, công nghệ dù có hiện đại và tinh vi đến mấy cũng không thể thay thế tương tác của con người trong bối cảnh thực tế, trong thực hành lâm sàng, nơi mà sự hiện diện của yếu tố con người là cần thiết cho việc lập kế hoạch và thực hiện các can thiệp, và để đảm bảo tổng quát hóa các KN có được. Mục tiêu chính của các biện pháp can thiệp là tạo điều kiện thuận lợi cho sự tương tác của con người thông qua công nghệ chứ không phải sự thay thế của nó. Theo định nghĩa, tương tác chân thực của con người với đời thực, liên quan đến thế giới thực chứ không phải điều kiện thực nghiệm hay môi trường mô phỏng. Các công cụ công nghệ cao là kết quả của sự phát minh ra trí óc con người, được người vận hành hành động và lập trình về khả năng và quyền tự chủ của chúng, và vai trò nổi bật của chúng là hoạt động như những đối tác - trợ lí của trẻ RLPTK, để giúp trẻ vượt qua những khó khăn phát sinh từ bản chất và đặc điểm vốn có của RLPTK và để đạt được sự thích nghi tốt nhất với cộng đồng. Do đó, cần có sự nghiên cứu và thích ứng công nghệ hỗ trợ, GD phù hợp với đặc điểm của trẻ RLPTK và bối cảnh thực tiễn của Việt Nam.

### 3. Kết luận

Việc nghiên cứu và áp dụng các phần mềm trên điện thoại, máy tính bảng, máy tính, trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn (big data) sử dụng tiếng Việt là điều cần thiết hiện nay cho GD trẻ RLPTK ở Việt Nam vì số lượng khuyết tật này cũng đang ngày càng tăng và tăng nhanh do nhận thức của cộng đồng và tiêu chí chẩn đoán tự kỉ được mở rộng. Ngoài ra, điều này cũng rất phù hợp

với sự phát triển của GD nói chung và GD trẻ RLPTK nói riêng trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Để tăng cường sử dụng công nghệ 4.0 trong GD

trẻ RLPTK tại Việt Nam, cần có những cơ chế, chính sách khuyến khích các lực lượng xã hội cùng chung tay với ngành GD để nghiên cứu, thích ứng, áp dụng và sử dụng công nghệ 4.0 một cách thiết thực và hiệu quả.

**Tài liệu tham khảo**

[1] American Psychiatric Association, (2013), *Desk Reference to the Diagnostic Criteria from DSM-5*, American Psychiatric Publishing.

[2] Andrunyk, V., Pasichnyk, V., Kunanets, N., & Shestakevych, T, (2019), *Multimedia educational technologies for teaching students with autism*, Proceedings of the International workshop on Digital Content and Smart Multimedia, p.237-248, Lviv Poytechnic National University, Ukraine.

[3] Bolte, S., Golan, O., Goodwin, M. S., & Zwaigenbaum, L, (2010), *What can innovative technologies do for autism spectrum disorders?*, Autism, 14(3), p.155-159.

[4] Cai, Y., Chiew, R., Nay, Z. T., Indhumathi, C., & Huang, L, (2017), *Design and development of VR learning environments for children with ASD*, Interactive Learning Environments, 25(8), p.1098-1109.

[5] Cheng, Y., Huang, C. L., & Yang, C. S, (2015), *Using a 3D immersive virtual environment system to enhance social understanding and social skills for children with autism spectrum disorders*, Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 30(4), p.222-236.

[6] Didehbani, N., Allen, T., Kandalaf, M., Krawczyk, D., & Chapman, S, (2016), *Virtual reality social cognition training for children with high functioning autism*, Computers in human behavior, 62, p.703-711.

[7] Ganz, J. B., Morin, K. L., Foster, M. J., Vannest, K. J., Genç Tosun, D., Gregori, E. V., & Gerow, S. L, (2017), *High-technology augmentative and alternative communication for individuals with intellectual and developmental disabilities and complex communication needs: A meta-analysis*, Augmentative and Alternative Communication, 33(4), p.224-238.

[8] Hedges, S. H., Odom, S. L., Hume, K., & Sam, A, (2018), *Technology use as a support tool by secondary students with autism*, Autism, 22(1), p.70-79.

[9] Hein, R., Els, J., O'Brien, K., Anasi, S., Pascuzzi, K., Blanchard, S., & Bollmann, E, (2019), *Effectiveness of video modeling in children with autism spectrum disorder (ASD), Pretest – Posttest*, American Journal of Occupational Therapy, 73(4\_Supplement\_1), 7311520422p1.

[10] Lian, X., & Sunar, M. S., (2021), *Mobile augmented reality technologies for autism spectrum disorder interventions: A systematic literature review*. Applied Sciences, 11(10), p.4550.

[11] McCoy, A., Holloway, J., Healy, O., Rispoli, M., & Neely, L, (2016), *A systematic review and evaluation of video modeling, role-play and computer-based instruction as social skills interventions for children and adolescents with high-functioning autism*, Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 3(1), p.48-67.

[12] O'Neill, S. J., Smyth, S., Smeaton, A., & O'Connor, N. E, (2020), *Assistive technology: Understanding the needs and experiences of individuals with autism spectrum disorder and/or intellectual disability in Ireland and the UK*, Assistive Technology, 32(5), p.251-259.

[13] Pennington, R. C, (2010), *Computer-assisted instruction for teaching academic skills to students with autism spectrum disorders: A review of literature*, Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 25(4), p.239-248.

[14] Valencia, K., Rusu, C., Quiñones, D., & Jamet, E, (2019), *The impact of technology on people with autism spectrum disorder: A systematic literature review*, Sensors, 19(20), p.4485.

**APPLYING TECHNOLOGY 4.0 IN EDUCATION FOR CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS**

Tran Thu Giang<sup>1</sup>, Mai Thi Phuong<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Email: giangtt@vnies.edu.vn

<sup>2</sup> Email: phuong.mt@vnies.edu.vn

The Vietnam National Institute of Educational Sciences  
52 Lieu Giai, Ba Dinh, Hanoi, Vietnam

**ABSTRACT:** *The development of technology 4.0 creates a promising and motivating platform to safely practice and rehearse skills for children with autism spectrum disorders. However, the studies on this issue in Vietnam is still limited. This article reviews international research on applying technology 4.0 in education for children with autism spectrum disorders in terms of four main forms: intervention based on mobile electronic devices and computers, video-based intervention, virtual reality and augmented reality environment, and augmentative and alternative communication. In addition, the study also summarizes the benefits of using technology 4.0 in education for children with autism spectrum disorders. On such basis, some recommendations are proposed to research and apply technology 4.0 in education for children with autism spectrum disorders.*

**KEYWORDS:** Autism spectrum disorder, technology 4.0, virtual reality, augmented reality.