



unesco

AI và Giáo dục

Cẩm nang dành cho
các nhà hoạch định chính sách



UNESCO – lãnh đạo toàn cầu về giáo dục

Giáo dục là ưu tiên hàng đầu của UNESCO vì đó là quyền cơ bản của con người, song cũng là nền tảng của hoà bình và phát triển bền vững. UNESCO là cơ quan chuyên môn của Liên Hợp Quốc về giáo dục, cung cấp định hướng ở cấp độ quốc tế và khu vực nhằm thúc đẩy tiến độ, nâng cao năng lực và sự thích ứng của hệ thống giáo dục các quốc gia nhằm đáp ứng mọi đối tượng người học. Ngoài ra, UNESCO cũng chủ trì các nỗ lực trong việc giải quyết các thách thức đương đại toàn cầu thông qua việc học tập mang tính chuyển hóa, trong đó đặc biệt chú trọng đến bình đẳng giới và Châu Phi trong mọi hoạt động.



Chương trình nghị sự Giáo dục Toàn cầu 2030

Là cơ quan chuyên môn về giáo dục của Liên Hợp Quốc về giáo dục, UNESCO được ủy quyền chủ trì và điều phối thực hiện Chương trình Nghị sự Giáo dục 2030, trong khuôn khổ phong trào quốc tế nhằm xoá bỏ nghèo đói thông qua 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững đến năm 2030. Giáo dục được coi là yếu tố thiết yếu để đạt được tất cả các mục tiêu này, và do đó có riêng Mục tiêu 4 hướng tới "**đảm bảo một nền giáo dục hòa nhập, công bằng, chất lượng và thúc đẩy cơ hội HTSD cho mọi người**." Khung Hành động Giáo dục đến năm 2030 đưa ra những định hướng cho việc thực hiện mục tiêu và các cam kết tham vọng này.



Xuất bản năm 2025 bởi Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hoá của Liên Hợp Quốc.
Số 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, Pháp.

© UNESCO 2025

ISBN 978-92-3-000248-0

DOI <https://doi.org/10.54675/JCIT5878>



Ấn phẩm này được cung cấp dưới dạng Truy cập Mở theo giấy phép Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Khi sử dụng nội dung của ấn phẩm này, người dùng chấp nhận tuân thủ các điều khoản sử dụng của Kho Truy cập Mở của UNESCO (<https://www.unesco.org/en/open-access/cc-sa>).

Những hình ảnh được đánh dấu hoa thị (*) không thuộc giấy phép [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/) và không được phép sử dụng hoặc sao chép mà không có sự cho phép trước của chủ sở hữu bản quyền.

Nguyên tác: *AI and Education: Guidance for Policy-makers*

Xuất bản năm 2021 bởi Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa của Liên Hợp Quốc

Các thuật ngữ được sử dụng và cách trình bày tài liệu trong suốt ấn phẩm này không hàm ý thể hiện bất kỳ quan điểm nào của UNESCO về tình trạng pháp lý của bất kỳ quốc gia, vùng lãnh thổ, thành phố hay khu vực nào hoặc của các cơ quan chức năng, cũng như về việc phân định biên giới hay ranh giới của các quốc gia, vùng lãnh thổ đó.

Các ý tưởng và quan điểm được trình bày trong ấn phẩm này là của các tác giả; chúng không nhất thiết phản ánh quan điểm của UNESCO và không ràng buộc Tổ chức này.

Nhóm tác giả: Fengchun Miao, Wayne Holmes, Ronghuai Huang và Hui Zhang

Ảnh bìa: SChompoongam/Shutterstock.com*, Lidiia/Shutterstock.com* và illustrator096/Shutterstock.com*

Thiết kế bởi Anna Mortreux

Người dịch: TS. Ngô Di Luân

Người hiệu đính: Nguyễn Văn Giang

In bởi Công ty TNHH Thương Mại và Dịch vụ Hiệp Nghĩa Việt Nam

In tại Việt Nam

TÓM TẮT

Trí tuệ nhân tạo và giáo dục: Tiềm năng và các hàm ý

Trí tuệ nhân tạo (AI) có tiềm năng giải quyết một loạt các thách thức hàng đầu trong giáo dục hiện nay bao gồm đổi mới phương pháp dạy và học, và cuối cùng là đẩy nhanh tiến trình hướng tới Mục tiêu Phát triển Bền vững 4 (MTPTBV 4). Tuy nhiên, những tiến bộ nhanh chóng về công nghệ nói trên tất nhiên cũng sẽ mang đến nhiều rủi ro và thách thức, vốn luôn đi nhanh hơn các cuộc tranh luận chính sách và khuôn khổ pháp lý hiện có.

Ấn phẩm này đưa ra hướng dẫn cho các nhà hoạch định chính sách về cách tận dụng tốt nhất những cơ hội và giải quyết những rủi ro do mối liên hệ ngày càng tăng giữa AI và giáo dục mang lại.

Cẩm nang này bắt đầu với những kiến thức cơ bản về AI: gồm định nghĩa, các kỹ thuật và công nghệ đi kèm. Tiếp theo là phân tích chi tiết về các xu hướng mới nổi và tác động của AI đối với việc dạy và học, bao gồm cách đảm bảo sử dụng AI trong giáo dục một cách có đạo đức, hòa nhập và công bằng, cách giáo dục để có thể chuẩn bị cho con người sống và làm việc với AI, và cách ứng dụng AI để nâng cao chất lượng giáo dục. Cuối cùng, cuốn sách này giới thiệu những thách thức trong việc khai thác AI để hoàn thành MTPTBV 4 và đưa ra các khuyến nghị cụ thể, khả thi để giúp các nhà hoạch định chính sách lập ra các chính sách và chương trình phù hợp với bối cảnh của từng địa phương.

AI trong giáo dục
dự kiến sẽ đạt

6 tỉ USD

vào năm 2024

Lời tựa

Sự phát triển nhanh chóng của Trí tuệ nhân tạo (AI) đang tạo ra tác động to lớn đối với nền giáo dục. Những tiến bộ trong các giải pháp ứng dụng AI mang theo tiềm năng khổng lồ cho lợi ích xã hội và việc hoàn thành được các Mục tiêu Phát triển Bền vững. Để hiện thực hóa điều này đòi hỏi phải có những điều chỉnh chính sách trên diện rộng, cùng sự giám sát về mặt đạo đức chặt chẽ và sự tham gia sâu rộng của những người làm thực tế cũng như các nhà nghiên cứu trên toàn cầu.

Các nhà hoạch định chính sách và nhà giáo dục đã bước vào lãnh địa chưa từng được khám phá, nơi đặt ra những câu hỏi nền tảng về cách thức tương tác giữa tương lai của việc học tập cùng AI. Điểm mấu chốt là việc triển khai và sử dụng AI trong giáo dục phải được dẫn dắt bởi các nguyên tắc cốt lõi về tính hoà nhập và công bằng. Để đạt được điều này, các chính sách cần thúc đẩy việc tiếp cận AI một cách công bằng và hoà nhập, đồng thời sử dụng AI như một công cụ phục vụ lợi ích công, tập trung vào việc trao quyền cho phụ nữ, trẻ em gái và các nhóm yếu thế về kinh tế-xã hội. Việc sử dụng ngày càng phổ biến các công nghệ AI mới trong giáo dục sẽ chỉ mang lại lợi ích cho toàn nhân loại nếu - ngay từ khi thiết kế - nó giúp tăng cường được các phương pháp sư phạm lấy con người làm trung tâm và tôn trọng các chuẩn mực cũng như tiêu chuẩn đạo đức. AI cần hướng đến việc cải thiện việc học tập cho mọi người học, trao quyền cho nhà giáo và củng cố các hệ thống quản lý học tập. Hơn thế nữa, việc chuẩn bị cho người học và tất cả công dân để sống và làm việc an toàn, hiệu quả với AI là một thách thức chung ở cấp độ toàn cầu. Các hệ thống học tập và đào tạo trong tương lai phải trang bị cho mọi người những năng lực AI cốt lõi, bao gồm hiểu biết về cách AI thu thập và có thể thao túng dữ liệu, cũng như kỹ năng để đảm bảo an toàn và bảo vệ dữ liệu cá nhân. Cuối cùng, do bản chất AI vượt qua ranh giới các lĩnh vực, việc hoạch định các chính sách AI và giáo dục hiệu quả đòi hỏi sự tham vấn và hợp tác với các bên liên quan từ nhiều ngành và lĩnh vực khác nhau.

UNESCO đã và đang đóng vai trò tiên phong trong việc thúc đẩy đối thoại và mở mang kiến thức trong tất cả các lĩnh vực này với sự tham gia của các đối tác chủ chốt từ khu vực công và tư. Một loạt sự kiện và ấn phẩm được thực hiện vừa qua đã nâng cao nhận thức về những cơ hội và tác động sâu rộng của AI với giáo dục, đồng thời giúp các Quốc gia Thành viên bắt đầu ứng phó với những thách thức phức tạp. Năm 2019, mối quan hệ giữa AI và phát triển bền vững đã được khám phá tại 'Tuần lễ Học tập Di động', sự kiện tiên phong của Liên Hợp Quốc về CNTT-TT trong giáo dục.

Cùng năm đó, với sự hợp tác của Chính phủ CHND Trung Quốc, UNESCO đã tổ chức 'Hội nghị Quốc tế về Trí tuệ Nhân tạo và Giáo dục' tại Bắc Kinh với chủ đề 'Hoạch định Giáo dục trong Kỷ nguyên AI: Dẫn dắt Bước Nhảy vọt' ('Planning Education

in the AI Era: Lead the Leap).

Hội nghị này đã xem xét các tác động toàn diện của AI đối với giáo dục và tại đây, Đồng thuận Bắc Kinh đã được thông qua và công bố như là văn kiện đầu tiên đưa ra các khuyến nghị về cách tận dụng tốt nhất các công nghệ AI cho MTPTBV 4-Giáo dục 2030. Đáng chú ý, Đồng thuận Bắc Kinh khuyến nghị UNESCO xây dựng các hướng dẫn và tìm kiếm nguồn lực để hỗ trợ cho việc nâng cao năng lực của các nhà hoạch định chính sách giáo dục và giúp tích hợp kỹ năng AI vào khung năng lực CNTT. Rộng hơn nữa, Đồng thuận Bắc Kinh kêu gọi UNESCO áp dụng cách tiếp cận toàn diện để tăng cường hợp tác quốc tế trong lĩnh vực AI và giáo dục với các đối tác liên quan.

'AI và Giáo dục: Cẩm nang cho các nhà hoạch định chính sách' được xây dựng trong khuôn khổ thực hiện Đồng thuận Bắc Kinh, nhằm bồi dưỡng cho các nhà hoạch định chính sách giáo dục sự sẵn sàng cho AI. Cẩm nang này bổ sung vào khối lượng ngày càng tăng các công trình trí tuệ của UNESCO trong lĩnh vực này, và sẽ thu hút sự quan tâm của nhiều người làm thực tế và các nhà chuyên môn trong cộng đồng hoạch định chính sách và giáo dục. Ấn phẩm này nhằm tạo ra sự hiểu biết chung về các cơ hội mà AI mang lại cho giáo dục, cũng như những tác động của nó đối với các năng lực thiết yếu cần có trong kỷ nguyên AI. Nó trình bày đánh giá lợi ích-rủi ro để thúc đẩy tư duy phản biện về cách AI nên được tận dụng để giải quyết các thách thức trong việc hoàn thành các chỉ tiêu trong MTPTBV 4, và cách phát hiện cũng như giảm thiểu các rủi ro tiềm ẩn. Ấn phẩm thu thập các chính sách quốc gia mới nổi và thực tiễn tốt nhất về việc tận dụng AI để nâng cao giáo dục và học tập. Cuốn sách này cũng có thể được sử dụng như một cẩm nang cho việc xây dựng chính sách về AI và giáo dục, từ việc xác định các mục tiêu nhân văn và chiến lược, đến việc đề ra các thành phần chính sách quan trọng và chiến lược thực hiện.

Do đó, tôi hi vọng rằng những câu hỏi chính sách then chốt, phân tích bài học kinh nghiệm, và cách tiếp cận chính sách nhân văn được chia sẻ trong ấn phẩm này sẽ giúp chính phủ các nước và các đối tác triển khai AI theo cách chuyển đổi hệ thống giáo dục và đào tạo vì lợi ích chung của xã hội, hướng tới một tương lai hòa nhập và bền vững.



Stefania Giannini

Trợ lý Tổng Giám đốc UNESCO về Giáo dục

Lời cảm ơn

Ấn phẩm này là kết quả của những nỗ lực tập thể của các chuyên gia từ cộng đồng AI và giáo dục.

Khung ấn phẩm được xây dựng bởi Fengchun Miao, Trưởng Bộ phận Công nghệ và AI trong Giáo dục của UNESCO, và Wayne Holmes, nguyên Nghiên cứu viên Chính về Giáo dục tại Nesta ở Vương quốc Anh. Họ cũng là các tác giả chính của ấn phẩm này. Hai tác giả khác là Ronghuai Huang và Hui Zhang đang công tác tại Đại học Sư phạm Bắc Kinh, Trung Quốc.

Các thành viên của Bộ phận Công nghệ và AI trong Giáo dục đã điều phối việc rà soát và sản xuất ấn phẩm gồm: Huhua Fan, Samuel Grimonprez, Shutong Wang, Veronica Cucuiat và Glen Hertelendy.

Các chuyên gia UNESCO đã đóng góp chất liệu và bình duyệt khoa học bao gồm: Borhene Chakroun, Giám đốc Chính sách và Hệ thống Học tập Suốt đời; Sobhi Tawil, Giám đốc Tương lai Học tập và Đổi mới; Keith Holmes, Chuyên gia Chương trình tại Nhóm Tương lai Học tập và Đổi mới; Julia Heiss, Chuyên gia Chương trình tại Văn phòng ở Harare; Natalia Amelina, Cán bộ Dự án Quốc gia Cao cấp về Giáo dục tại IITE; Valtencir M. Mendes, Trưởng Chương trình Cao cấp, Bộ phận Chính sách và Hệ thống Học tập Suốt đời; và Elspeth McOmish, Chuyên gia thiết kế Chương trình tại Bộ phận Bình đẳng Giới.

Các cộng tác viên chuyên gia cộng tác có đóng góp cho ấn phẩm này gồm Ethel Agnes Pascua-Valenzuela, Giám đốc Ban Thư ký Tổ chức Bộ trưởng Giáo dục Đông Nam Á; Jianhua Zhao, Giáo sư tại Đại học Khoa học và Công nghệ Nam Phương của Trung Quốc; Shafika Isaacs, Cộng tác viên Nghiên cứu tại Đại học Johannesburg; Werner Westermann, Trưởng Chương trình Giáo dục Công dân tại Thư viện Quốc hội Chi-lê; và Mike Sharples, Giáo sư Danh dự về Công nghệ Giáo dục tại Đại học Mở của Vương quốc Anh.

Chúng tôi cũng xin gửi lời cảm ơn tới Jenny Webster về công tác biên tập và hiệu đính văn bản, và Anna Mortreux về thiết kế bố cục.

UNESCO trân trọng cảm ơn Tập đoàn Weidong của Trung Quốc đã giúp ấn phẩm này có thể ra đời thông qua hỗ trợ tài chính cho UNESCO. Sự hỗ trợ tài chính này cũng giúp các Quốc gia Thành viên sử dụng công nghệ và AI để hoàn thành MTPTBV 4.

AI và Giáo dục

Cẩm nang dành cho các nhà hoạch định chính sách

Mục lục

Lời tựa	1
Lời cảm ơn	2
Danh mục các từ viết tắt	4
1. Giới thiệu	5
2. Kiến thức AI cơ bản cho các nhà hoạch định chính sách	6
2.1 Bản chất liên ngành của AI	6
2.2 Giới thiệu sơ lược về các kỹ thuật AI	8
2.3 Giới thiệu sơ lược về các công nghệ AI	9
2.4 Các xu hướng tiềm năng trong phát triển AI: AI 'yếu' và 'mạnh'	10
2.5 Một góc nhìn phân biệt về năng lực và hạn chế của AI	11
2.6 Trí tuệ kết hợp giữa người và máy	11
2.7 Cuộc CMCN lần thứ 4 và tác động của AI đến việc làm	12
3. Hiểu về AI và Giáo dục: Các phương pháp mới nổi và đánh giá lợi ích - rủi ro	13
3.1 Làm thế nào để tận dụng AI nhằm đẩy mạnh giáo dục?	13
Sử dụng AI để quản lý và cung cấp dịch vụ giáo dục	14
Sử dụng AI cho học tập và đánh giá	15
Sử dụng AI để trao quyền cho nhà giáo và nâng cao chất lượng giảng dạy	18
3.2 Làm thế nào để khai thác AI tốt nhất vì lợi ích chung trong giáo dục?	19
3.3 Làm thế nào để đảm bảo việc sử dụng AI trong giáo dục một cách có đạo đức, hòa nhập và công bằng?	20
3.4 Làm thế nào để giáo dục chuẩn bị cho con người sống và làm việc với AI?	23
4. Những thách thức trong việc khai thác AI để hoàn thành Mục tiêu Phát triển Bền vững 4	25
4.1 Đạo đức dữ liệu và thiên kiến thuật toán	25
4.2 AI công bằng giới và AI vì bình đẳng giới	25
4.3 Giám sát, đánh giá và nghiên cứu việc sử dụng AI trong giáo dục	26
4.4 AI sẽ tác động thế nào đến vai trò của nhà giáo?	27
4.5 AI sẽ tác động thế nào đến quyền tự chủ của người học?	27
5. Đánh giá các phản ứng chính sách	28
5.1 Các cách tiếp cận về phản ứng chính sách	28
5.2 Các lĩnh vực quan tâm chung	30
5.3 Tài trợ, đối tác và hợp tác quốc tế	30
6. Khuyến nghị chính sách	31
6.1 Tầm nhìn toàn hệ thống và các ưu tiên chiến lược	31
6.2 Nguyên tắc tổng quát cho chính sách AI và giáo dục	32
6.3 Hoạch định và quản trị liên ngành	32
6.4 Chính sách và quy định cho việc sử dụng AI công bằng, hòa nhập và có đạo đức	33
6.5 Kế hoạch tổng thể cho việc sử dụng AI trong quản lý giáo dục, giảng dạy, học tập và đánh giá	34
6.6 Thử nghiệm thí điểm, giám sát và đánh giá, và xây dựng cơ sở minh chứng	36
6.7 Thúc đẩy đổi mới AI trong giáo dục ở địa phương	37
7. Tài liệu tham khảo	38
Chú giải	44

Danh mục các từ viết tắt

AI	Trí tuệ nhân tạo
ANN	Mạng nơ-ron nhân tạo
AR	Thực tế tăng cường
AWE	Đánh giá viết tự động
CMCN	Cách mạng công nghiệp
CNN	Mạng nơ-ron tích chập
DBTS	Hệ thống dạy kèm dựa trên đối thoại
DigComp	Khung năng lực số châu Âu
DNN	Mạng nơ-ron sâu
EEG	Điện não đồ
ELE	Môi trường học tập khám phá
EMIS	Hệ thống thông tin quản lý giáo dục
GAN	Mạng đối kháng tạo sinh
GDNN	Giáo dục nghề nghiệp
GDPR	Quy định bảo vệ dữ liệu chung
GOF AI	AI kiểu cổ điển
HTSĐ	Học tập suốt đời
ICT	Công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT)
ILO	Tổ chức Lao động Quốc tế
IoT	Internet vạn vật
ITS	Hệ thống dạy kèm thông minh
LMS	Hệ thống quản lý học tập
LNO	Công cụ điều phối mạng lưới học tập
LSTM	Bộ nhớ ngắn hạn dài
ML	Học máy
NLP	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên
OER	Tài nguyên giáo dục mở
RNN	Mạng nơ-ron hồi quy
SDG	Mục tiêu phát triển bền vững
STEM	Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học
UNESCO	Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên Hợp Quốc
VR	Thực tế ảo

1. Giới thiệu

Chỉ trong vòng 5 năm qua, nhờ một số thành công nổi bật và tiềm năng đột phá của nó, trí tuệ nhân tạo (AI) đã vượt ra khỏi lĩnh vực nghiên cứu học thuật để trở thành tâm điểm của các cuộc thảo luận công khai, kể cả ở cấp độ Liên Hợp Quốc. Ở nhiều quốc gia, AI đã trở nên phổ biến trong cuộc sống hàng ngày - từ trợ lý cá nhân trên điện thoại thông minh đến chatbot hỗ trợ khách hàng, từ gợi ý giải trí đến dự đoán tội phạm, và từ nhận diện khuôn mặt đến chẩn đoán y tế.

Tuy nhiên, mặc dù AI có tiềm năng hỗ trợ việc hoàn thành các Mục tiêu Phát triển Bền vững (MTPTBV) của Liên Hợp Quốc, những tiến bộ công nghệ nhanh chóng này tất yếu mang lại nhiều rủi ro và thách thức, vốn đã vượt xa các cuộc tranh luận chính sách và khuôn khổ pháp lý. Và trong khi những lo ngại chính có thể liên quan đến việc AI lấn át quyền tự quyết của con người, những quan ngại cấp bách hơn liên quan đến các tác động xã hội và đạo đức của AI - chẳng hạn như việc lạm dụng dữ liệu cá nhân và khả năng AI có thể làm trầm trọng thêm thay vì giảm bớt bất bình đẳng hiện có.

Tuy nhiên, AI cũng đã bước vào lĩnh vực giáo dục. Các hệ thống học tập “thông minh”, “có khả năng thích ứng” và “cá nhân hóa” ngày càng được khu vực tư nhân phát triển để triển khai tại các trường học và đại học trên toàn thế giới, tạo ra một thị trường dự kiến sẽ đạt giá trị 6 tỷ USD vào năm 2024 (Bhutani và Wadhvani, 2018). Điều không thể tránh khỏi là, việc ứng dụng AI trong giáo dục đặt ra những câu hỏi sâu sắc - ví dụ về những gì nên được dạy và cách dạy, vai trò phát triển của nhà giáo, và các tác động xã hội cũng như đạo đức của AI. Cũng có nhiều thách thức, bao gồm các vấn đề như công bằng và tiếp cận giáo dục. Ngoài ra, hiện nay đang hình thành một sự đồng thuận rằng chính nền tảng của việc dạy và học có thể được định hình lại bởi việc triển khai AI trong giáo dục.

Tất cả những vấn đề này càng trở nên phức tạp hơn do sự chuyển đổi ồ ạt sang học trực tuyến do việc đóng cửa trường học vì COVID-19.

Theo đó, cẩm nang này của UNESCO nhằm giúp các nhà hoạch định chính sách hiểu rõ hơn về năng lực và tác động của AI đối với việc dạy và học, để việc ứng dụng AI trong giáo dục thực sự giúp hoàn thành MTPTBV 4: *Đảm bảo một nền giáo dục chất lượng, hòa nhập và công bằng, đồng thời thúc đẩy cơ hội HTSD cho mọi người.*

Tuy nhiên, chúng ta cũng phải nhận thức rằng mối liên hệ giữa AI và giáo dục tất yếu sẽ diễn ra theo những cách rất khác nhau tùy thuộc vào hoàn cảnh mỗi quốc gia và tình hình kinh tế-xã hội.

Đối với AI nói chung, mối lo ngại là:

“nếu chúng ta tiếp tục mù quáng tiến về phía trước, chúng ta nên dự đoán sẽ thấy sự bất bình đẳng gia tăng cùng với sự gián đoạn kinh tế, bất ổn xã hội, và trong một số trường hợp, bất ổn chính trị, với những người yếu thế về mặt công nghệ và không được đại diện đầy đủ sẽ chịu thiệt thòi nhất. (Smith và Neupane, 2018, tr.12)

Đây cũng là một mối quan tâm không kém phần quan trọng đối với AI và giáo dục. Nếu AI hỗ trợ MTPTBV 4, cũng cần phải cung cấp các mô hình chi phí thấp để phát triển công nghệ AI, đảm bảo rằng lợi ích của các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình được đại diện trong các cuộc tranh luận và quyết định quan trọng, và tạo ra cầu nối giữa các quốc gia này với các nước đã triển khai AI tiên tiến hơn. Ấn phẩm này bắt đầu với một giới thiệu ngắn gọn về AI - nó là gì và hoạt động như thế nào - để tạo nền móng cho một cuộc thảo luận sâu rộng về sự tương tác giữa AI và giáo dục. Tiếp theo là giới thiệu về các cách thức mà AI đang được sử dụng trong giáo dục, cùng với phần thảo luận về cách AI có thể nâng cao tính hòa nhập và công bằng, chất lượng học tập, quản lý giáo dục và phương pháp sư phạm. Cuộc thảo luận này cũng xem xét cách giáo dục có thể giúp tất cả công dân phát triển các kỹ năng cần thiết cho cuộc sống và công việc trong kỷ nguyên AI. Các mục tiêu chiến lược chính như khai thác lợi ích và giảm thiểu rủi ro của AI đối với giáo dục - sau đó được chi tiết hóa, và các thách thức để đạt được những mục tiêu đó được khám phá. Cẩm nang này kết thúc bằng việc đề xuất một bộ khuyến nghị, được thiết kế để cung cấp thông tin cho một tầm nhìn toàn diện và kế hoạch hành động cho các chính sách AI và giáo dục.

2. Kiến thức AI cơ bản dành cho các nhà hoạch định chính sách

2.1 Bản chất liên ngành của AI

Thuật ngữ ‘trí tuệ nhân tạo’ (AI) được sử dụng lần đầu tiên tại một hội thảo năm 1956 tổ chức tại Đại học Dartmouth, trường đại học Ivy League của Hoa Kỳ, để mô tả “khoa học và kỹ thuật tạo ra máy móc thông minh, đặc biệt là các chương trình máy tính thông minh” (McCarthy và cộng sự, 2006, tr.2).¹ Trong những thập niên tiếp theo, AI phát triển qua nhiều đợt, với những giai đoạn tiến bộ nhanh chóng xen kẽ với những mùa đông AI (Russell và Norvig, 2016).

Trong suốt thời gian đó, số lượng các định nghĩa về AI đã tăng vọt và nội hàm được mở rộng, thường là gắn liền với các câu hỏi triết học về cái gì tạo nên ‘trí tuệ’ và liệu máy móc có thể thực sự ‘thông minh’ hay không. Để đưa ra một ví dụ, Zhong đã định nghĩa AI là:

” **một nhánh của ngành khoa học và công nghệ hiện đại một mặt khám phá bí mật của trí tuệ con người, mặt khác chuyển giao trí tuệ của con người sang máy móc nhiều nhất có thể, để máy móc có thể thực hiện các chức năng của con người một cách thông minh nhất có thể.** (Zhong, 2006, tr.90)

Bỏ qua cuộc tranh luận kéo dài này, AI trong khuôn khổ của ấn phẩm này có thể được định nghĩa là các hệ thống máy tính đã được thiết kế để tương tác với thế giới thông qua các năng lực mà chúng ta thường coi là của con người (Luckin và cộng sự, 2016). Chi tiết hơn là định nghĩa được đưa ra bởi Ủy ban Thế giới về Đạo đức Tri thức Khoa học và Công nghệ (COMEST) của UNESCO, họ mô tả AI là:

” **máy móc có khả năng bắt chước một số chức năng của trí tuệ con người, bao gồm các đặc điểm như nhận thức, học hỏi, lý luận, giải quyết vấn đề, tương tác ngôn ngữ, và thậm chí là sáng tạo.** (COMEST, 2019)

Hiện tại, chúng ta đang trải qua một thời kỳ phục hưng AI, với ngày càng nhiều các lĩnh vực áp dụng dạng AI được gọi là học máy, việc đòi hỏi hệ thống AI phải phân tích lượng dữ liệu khổng lồ. Điều này đã xuất hiện do 2 phát triển quan trọng: sự tăng trưởng theo cấp số nhân của dữ liệu (IBM đã tính toán rằng, do Internet và các công nghệ liên quan, hơn 2,5 tỉ tỉ² byte dữ liệu được tạo ra mỗi ngày) và sự tăng trưởng theo cấp số nhân của

sức mạnh xử lý máy tính (do định luật Moore, điện thoại di động ngày nay mạnh như siêu máy tính cách đây 40 năm). Dữ liệu lớn và các máy tính siêu mạnh đều đã đóng vai trò thiết yếu đối với sự thành công của học máy vì các thuật toán của nó phụ thuộc vào việc xử lý hàng triệu điểm dữ liệu, điều này tiếp đến lại đòi hỏi sức mạnh máy tính khổng lồ.³

Điều thú vị là các thuật toán học máy nổi bật nhất - ‘học sâu’ và ‘mạng nơ-ron’ - bản thân chúng đã tồn tại hơn 40 năm. Những thành tựu đáng kể gần đây của AI và tiềm năng đột phá của nó đã xuất hiện là nhờ những cải tiến tinh vi của các thuật toán này, cùng với mức độ phổ biến của chúng ‘dưới dạng dịch vụ’, chứ không phải vì bất kỳ mô hình cơ bản mới

BẢNG 1: CÁC VÍ DỤ VỀ AI NHƯ MỘT DỊCH VỤ

CÔNG TY CÔNG NGHỆ	NỀN TẢNG “AI NHƯ MỘT DỊCH VỤ”	MÔ TẢ CỦA DOANH NGHIỆP
Alibaba	Cloud	Công cụ AI dựa trên đám mây để hỗ trợ nhu cầu của doanh nghiệp, trang web hoặc ứng dụng: https://www.alibabacloud.com
Amazon	AWS	Dịch vụ AI đã được đào tạo sẵn cho thị giác máy tính, ngôn ngữ, đề xuất và dự báo. Nó có thể nhanh chóng xây dựng, đào tạo và triển khai các mô hình học máy ở quy mô lớn hoặc xây dựng các mô hình tùy chỉnh với hỗ trợ cho tất cả các khung nguồn mở phổ biến: https://aws.amazon.com/machine-learning
Baidu	EasyDL	Hỗ trợ khách hàng xây dựng các mô hình AI tùy chỉnh chất lượng cao mà không cần viết mã: https://ai.baidu.com/easydl
Google	TensorFlow	Một nền tảng nguồn mở end-to-end cho học máy, bao gồm một hệ sinh thái các công cụ, thư viện và tài nguyên cộng đồng cho phép các nhà nghiên cứu chia sẻ những tiến bộ mới nhất trong học máy và các nhà phát triển để dàng xây dựng và triển khai các ứng dụng được hỗ trợ bởi học máy: https://www.tensorflow.org
IBM	Watson	Cho phép người dùng mang công cụ và ứng dụng AI đến dữ liệu bất kể nó được lưu trữ trên nền tảng nào: https://www.ibm.com/watson
Microsoft	Azure	Bao gồm hơn 100 dịch vụ để xây dựng, triển khai và quản lý ứng dụng: https://azure.microsoft.com
Tencent	WeStart	Lập bản đồ năng lực AI, tài năng chuyên nghiệp và nguồn lực ngành để hỗ trợ việc ra mắt hoặc cải tiến các công ty khởi nghiệp. Nó kết nối các đối tác trong ngành, phổ biến và áp dụng công nghệ AI trong các lĩnh vực công nghiệp khác nhau: https://westart.tencent.com/ai

Hầu hết các công ty công nghệ lớn trên thế giới, và nhiều công ty khác, hiện cung cấp các nền tảng AI dưới dạng dịch vụ' phức tạp, một số trong đó là nguồn mở. Những công ty này cung cấp các nền tảng AI khác nhau mà các nhà phát triển có thể triển khai mà không cần phải viết lại các thuật toán AI từ đầu.

nào. Nói cách khác, có thể lập luận rằng hiện tại chúng ta đang ở trong ‘thời đại triển khai’:

”Phần lớn công việc khó khăn mà trù tượng của nghiên cứu AI đã được hoàn thành và bước vào thời kỳ triển khai, điều đó có nghĩa là chúng ta cuối cùng sẽ thấy được các ứng dụng thực tế. (Lee, 2018, tr.13)

Các ứng dụng thực tế của AI đang ngày càng trở nên phổ biến và đột phá, với các ví dụ nổi bật từ dịch vụ tự động giữa các ngôn ngữ và nhận diện khuôn mặt tự động, được sử dụng để xác định du khách và theo dõi tội phạm, đến xe tự lái và trợ lý cá nhân trên điện thoại thông minh và các thiết bị khác trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Một lĩnh vực đáng chú ý đặc biệt là chăm sóc sức khỏe. Một ví dụ chuyển đổi gần đây là việc ứng dụng AI để phát triển một loại thuốc mới có khả năng tiêu diệt nhiều loài vi khuẩn kháng kháng sinh (Trafton, 2020). Ví dụ thứ hai là việc ứng dụng AI để phân tích hình ảnh y tế - bao gồm chụp não thai nhi để cảnh báo sớm về các dấu hiệu bất thường⁴, chụp võng mạc để chẩn đoán tiểu đường⁵, và chụp X-quang để cải thiện phát hiện khối u.⁶ Cùng nhau, những ví dụ này minh họa cho lợi ích tiềm năng đáng kể của việc AI và con người cùng nhau cộng tác:

” Khi kết hợp các công nghệ hình ảnh dựa trên AI với các bác sĩ X-quang, điều chúng tôi nhận thấy là sự kết hợp của công nghệ AI và bác sĩ X-quang vượt trội hơn cả AI hoặc bác sĩ X-quang khi làm việc riêng lẻ. (Michael Brady, Giáo sư Ung thư học, Đại học Oxford, được trích dẫn trong *MIT Technology Review* và *GE Healthcare*, 2019)

Đánh giá này còn chỉ ra rằng việc ứng dụng các công nghệ AI có thể thực sự đang ‘tái nhân hóa’ dịch vụ chăm sóc sức khỏe:

” Sự phát triển của AI và các quy trình tự động thường dẫn tới lo ngại rằng yếu tố con người sẽ bị loại bỏ khỏi quá trình cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe. Tuy nhiên, điều ngành công nghiệp đang nhận thấy là điều ngược lại đang trở thành sự thật: AI có thể mở rộng nguồn lực và năng lực của các chuyên gia chăm sóc sức khỏe quá tải và cải thiện đáng kể các quy trình. (*MIT Technology Review* và *GE Healthcare*, 2019)

Các ứng dụng AI ngày càng phổ biến khác gồm có:

■ Báo chí tự động

Các tác nhân AI liên tục giám sát các nguồn tin tức toàn cầu và trích xuất thông tin chính cho các nhà báo, đồng thời tự động viết một số câu chuyện đơn giản;

■ Dịch vụ pháp lý AI

Các tác nhân AI liên tục giám sát các nguồn tin tức toàn cầu và trích xuất thông tin chính cho các nhà báo, đồng thời tự động viết một số câu chuyện đơn giản;

■ Dự báo thời tiết bằng AI

Khai thác và tự động phân tích lượng lớn dữ liệu khí tượng trong quá khứ để đưa ra dự đoán;

■ Phát hiện gian lận bằng AI

Tự động giám sát việc sử dụng thẻ tín dụng, để xác định các mẫu và bất thường (tức là các giao dịch có khả năng gian lận);

■ Quy trình kinh doanh dựa trên AI

Chẳng hạn, sản xuất tự động, phân tích thị trường, giao dịch chứng khoán và quản lý danh mục đầu tư;

■ Thành phố thông minh

Sử dụng AI và Internet vạn vật (IoT) kết nối để cải thiện hiệu quả và tính bền vững cho người dân sống và làm việc trong môi trường đô thị; và

■ Rô-bốt AI

Máy móc vật lý sử dụng các kỹ thuật AI, như thị giác máy và học tăng cường, để giúp chúng tương tác với thế giới.

Mặc dù mỗi ví dụ này đều có tiềm năng tích cực đáng kể cho xã hội, chúng ta không nên bỏ qua việc chỉ ra rằng các ứng dụng khác của AI gây tranh cãi hơn. Hai ví dụ là:

■ Chiến tranh tự hành

Vũ khí, máy bay không người lái và các thiết bị quân sự khác hoạt động mà không cần sự can thiệp của con người; và

■ Công nghệ deepfake

Tự động tạo ra tin giả, và thay thế khuôn mặt trong video để các chính trị gia và người nổi tiếng như thể đã nói hoặc làm những điều họ thật ra chưa bao giờ nói hoặc làm.

Ngoài ra, chúng ta cũng nên cẩn thận khi đánh giá nhiều tuyên bố đầy kịch tính được đưa ra bởi một số công ty AI và đơn vị truyền thông. Để bắt đầu, mặc dù các tiêu đề thông báo rằng các công cụ AI hiện đã ‘giỏi hơn’ con người trong các tác vụ như đọc văn bản và nhận diện sự vật trong hình ảnh, thực tế là những thành công này chỉ đúng trong những trường hợp hạn chế - ví dụ, khi văn bản ngắn và chứa đủ thông tin cần thiết để không cần phải suy luận. Các công nghệ AI hiện tại cũng có thể rất mong manh. Nếu dữ liệu bị thay đổi một cách tinh vi, ví dụ, nếu một lượng nhiễu ngẫu nhiên được áp đặt lên một hình ảnh, công cụ AI có thể thất bại thảm hại (Marcus và Davis, 2019).⁷

2.2 Giới thiệu sơ lược về các kỹ thuật AI

Mỗi ứng dụng của AI đều phụ thuộc vào một loạt các kỹ thuật phức tạp, đòi hỏi các kỹ sư AI phải được đào tạo về toán học, thống kê và các ngành khoa học dữ liệu khác ở trình độ cao, cũng như kỹ năng lập trình. Do đó, những kỹ thuật này quá chuyên sâu để có thể đào sâu chi tiết ở đây.⁸ Thay vào đó, chúng ta sẽ giới thiệu ngắn gọn một số kỹ thuật AI cốt lõi, sau đó là một số công nghệ AI điển hình.

AI kiểu cổ điển

Phần lớn AI thời kỳ đầu hay “AI truyền thống”, còn được gọi là “AI tượng trưng”, “AI dựa trên quy tắc” hoặc “AI kiểu cổ điển” (GOFAI), liên quan đến việc viết các chuỗi câu lệnh Nếu... Thì... và các quy tắc logic điều kiện khác, các bước mà máy tính sẽ thực hiện để hoàn thành một tác vụ. Trong nhiều thập kỷ, các “hệ thống chuyên gia” dựa trên quy tắc của AI đã được phát triển cho nhiều ứng dụng đa dạng, như chẩn đoán y tế, đánh giá tín dụng và sản xuất. Hệ thống chuyên gia dựa trên một phương pháp được gọi là “kiến tạo tri thức”, tức khai thác và mô hình hóa kiến thức của các chuyên gia trong một lĩnh vực cụ thể, một nhiệm vụ tốn nhiều nguồn lực và tương đối phức tạp. Các hệ thống chuyên gia điển hình có hàng trăm quy tắc, tuy nhiên ta thường vẫn hiểu được logic của chúng. Tuy nhiên, khi sự tương tác giữa các quy tắc tăng lên, việc sửa đổi hoặc nâng cấp hệ thống chuyên gia có thể sẽ trở nên khó khăn.

Học máy

Nhiều tiến bộ gần đây của AI - bao gồm xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận diện khuôn mặt và xe tự lái - đã trở nên khả thi nhờ những tiến bộ trong các phương pháp tính toán dựa trên học máy. Thay vì sử dụng các quy tắc, học máy (ML) phân tích một lượng lớn dữ liệu để xác định các mẫu và xây dựng một mô hình sau đó được sử dụng để dự đoán các giá trị trong tương lai. Vì lẽ đó mà các thuật toán được cho là đang “học hỏi”, thay vì được lập trình sẵn.

Có 3 phương pháp ML chính: học có giám sát, học không giám sát và học tăng cường. Học có giám sát sử dụng dữ liệu đã được gắn nhãn - chẳng hạn như hàng nghìn bức ảnh người đã được con người gắn nhãn. Quá trình học có giám sát liên kết dữ liệu với các nhãn để xây dựng một mô hình có thể áp dụng cho dữ

liệu tương tự - ví dụ, để tự động nhận dạng người trong các bức ảnh mới. Trong học không giám sát, AI được cung cấp một lượng dữ liệu thậm chí còn lớn hơn, nhưng lần này dữ liệu chưa được phân loại hoặc gắn nhãn. Mục tiêu của học không giám sát là khám phá các mẫu ẩn trong dữ liệu, các cụm có thể được sử dụng để phân loại dữ liệu mới. Chẳng hạn, AI có thể tự động nhận dạng các chữ cái và số trong chữ viết tay bằng cách tìm kiếm các mẫu trong hàng nghìn ví dụ.

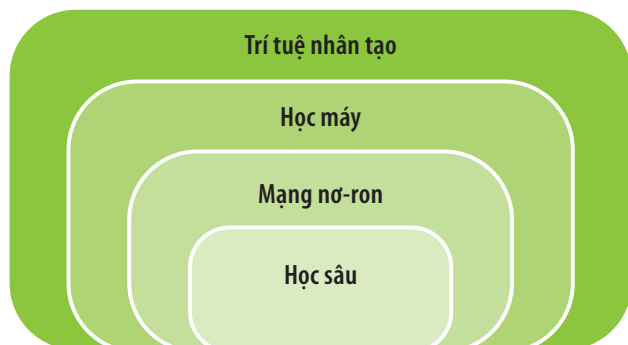
Trong cả học có giám sát và không giám sát, mô hình được đúc kết từ dữ liệu là cố định, và nếu dữ liệu thay đổi, quá trình phân tích phải được thực hiện lại. Tuy nhiên, phương pháp ML thứ ba, học tăng cường, lại cho phép liên tục cải thiện mô hình dựa trên phản hồi - nói cách khác, đây là học máy theo nghĩa là việc học đang diễn ra liên tục. AI được cung cấp một số dữ liệu ban đầu từ đó nó đúc kết ra một mô hình, mô hình này được đánh giá là đúng hay sai và được thưởng hoặc phạt tương ứng. AI sử dụng quá trình tăng cường này để cập nhật mô hình của nó và sau đó thử lại, từ đó phát triển theo từng bước (học và tiến hóa) theo thời gian. Chẳng hạn, nếu một chiếc xe tự lái tránh được va chạm, mô hình đã cho phép nó làm như vậy sẽ được tăng cường, nâng cao khả năng tránh va chạm trong tương lai.

ML hiện nay phổ biến đến mức đôi khi được coi là đồng nghĩa với AI, trong khi thực tế nó chỉ là một tập con của AI. Trên thực tế, vẫn còn nhiều ứng dụng AI không sử dụng ML, hoặc ít nhất hầu như luôn có một số GOFAI (AI dựa trên quy tắc hoặc tượng trưng) ở hậu trường. Chẳng hạn, nhiều ứng dụng chatbot phổ biến được lập trình sẵn với các quy tắc do con người xác định về cách trả lời các câu hỏi dự kiến. Trên thực tế, giống như các hệ thống chuyên gia trước đây,

” Gắn như mọi sản phẩm AI bạn thấy ngày nay đều cần nội dung được đưa vào trực tiếp bởi các chuyên gia. Đây có thể là chuyên môn thu thập từ các nhà ngôn ngữ học và chuyên gia âm vị học nếu AI đang sử dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên, từ các bác sĩ trong trường hợp AI được sử dụng trong y học, hoặc thậm chí từ các chuyên gia về giao thông đường bộ và lái xe khi AI vận hành xe tự lái, v.v. Học máy không thể tạo ra một AI hoàn thiện mà không có sự hỗ trợ của GOFAI. (Säuberlich và Nikolić, 2018)

Hơn nữa, một điểm quan trọng là ML không thực sự học theo cách mà con người học. Nó cũng không học một cách độc lập. Thay vào đó, ML hoàn toàn phụ thuộc vào con người: họ lựa chọn, làm sạch và gắn nhãn dữ liệu; thiết kế và huấn luyện thuật toán AI; và quản lý, diễn giải và đưa ra các đánh giá giá trị về

HÌNH 1: QUAN HỆ GIỮA AI, HỌC MÁY, MẠNG NƠ-RON VÀ HỌC SÂU



đầu ra. Chẳng hạn, một công cụ nhận dạng đối tượng đột phá được cho là đã xác định được hình ảnh mèo trong cơ sở dữ liệu hình ảnh, nhưng thực tế hệ thống chỉ nhóm các đối tượng trông giống nhau lại với nhau, và cần con người xác định một tập hợp các đối tượng đó là mèo. Tương tự, ML được sử dụng trong các phương tiện tự lái hoàn toàn phụ thuộc vào hàng triệu hình ảnh cảnh đường phố được gắn nhãn bởi con người. Thung lũng Silicon đã đẩy phần lớn việc gắn nhãn này cho những người khác trên khắp thế giới (sử dụng các hệ thống như Amazon Mechanical Turk)⁹ và cho các công ty ở các nước như Ấn Độ, Kenya, Phi-líp-pin và U-crai-na.¹⁰ Công việc của những công nhân của nền kinh tế mới này là gắn nhãn thủ công từng sự vật (như phương tiện, biển báo giao thông và người đi bộ) trong mỗi khung hình video được ghi lại bởi các phương tiện tự lái nguyên mẫu - dữ liệu mà thuật toán ML sau đó sẽ phân tích.

Mạng nơ-ron nhân tạo

Mạng nơ-ron nhân tạo (ANN) là một phương pháp AI lấy cảm hứng từ cấu trúc của mạng nơ-ron sinh học (tức là não động vật). Mỗi ANN bao gồm 3 loại lớp nơ-ron nhân tạo kết nối với nhau: một lớp đầu vào, một hoặc nhiều lớp trung gian tính toán ẩn và một lớp đầu ra cung cấp kết quả. Trong quá trình ML, trọng số được gán cho các kết nối giữa các nơ-ron được điều chỉnh trong một quá trình học tăng cường và “lan truyền ngược”, cho phép ANN tính toán đầu ra cho dữ liệu mới. Một ví dụ nổi tiếng sử dụng ANN là AlphaGo của Google, đã đánh bại kỳ thủ cờ vây số một thế giới vào năm 2016.

Các lớp ẩn là chìa khóa cho sức mạnh của ANN, nhưng chúng cũng mang lại một hạn chế quan trọng. Thông thường không thể kiểm tra một mạng nơ-ron sâu để xác định cách nó đi đến giải pháp của mình. Điều này dẫn đến việc ra quyết định mà lý do không thể biết được. Nhiều công ty đang nghiên cứu các cách để có thể kiểm tra các quyết định như vậy (Burt, 2019), để người dùng có thể hiểu tại sao một thuật toán nhất định đạt được một quyết định cụ thể - điều này đặc biệt quan trọng khi ANN và các

kỹ thuật ML khác đang được sử dụng để đưa ra các quyết định có tác động đáng kể đến con người, chẳng hạn như một người nên ở tù bao lâu. Tuy nhiên, như thường lệ, điều này lại làm phức tạp vấn đề: “tạo ra thêm thông tin về các quyết định của AI có thể tạo ra những lợi ích thực sự, [nhưng] nó cũng có thể tạo ra những nguy cơ mới” (Burt, 2019).

Học sâu

Học sâu là khái niệm được dùng để chỉ các ANN bao gồm nhiều lớp trung gian. Chính phương pháp này đã dẫn đến nhiều ứng dụng AI đáng chú ý gần đây (ví dụ: trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng giọng nói, thị giác máy tính, tạo hình ảnh, khám phá thuốc và genomics). Các mô hình mới nổi trong học sâu bao gồm cái gọi là “mạng nơ-ron sâu” (DNN), tìm ra các phép toán hiệu quả để chuyển đổi đầu vào thành đầu ra cần thiết; “mạng nơ-ron hồi quy” (RNN), cho phép dữ liệu chảy theo bất kỳ hướng nào, có thể xử lý các chuỗi đầu vào và được sử dụng cho các ứng dụng như mô hình hóa ngôn ngữ; và “mạng nơ-ron tích chập” (CNN), xử lý dữ liệu có dạng nhiều mảng, chẳng hạn như sử dụng 3 hình ảnh 2 chiều để tạo ra thị giác máy tính ba chiều.

Cuối cùng, đáng chú ý là nhiều tiến bộ gần đây, đặc biệt là những tiến bộ liên quan tới thao tác hình ảnh, đã đạt được bằng cái gọi là “mạng đối kháng tạo sinh” (GAN). Trong một GAN, 2 mạng nơ-ron sâu cạnh tranh với nhau - một “mạng tạo sinh” tạo ra các đầu ra có thể và một “mạng phân biệt” đánh giá các đầu ra đó. Kết quả thông báo cho lần lặp tiếp theo. Chẳng hạn, AlphaZero của DeepMind đã sử dụng phương pháp GAN để học cách chơi và chiến thắng một số trò chơi boardgame (Dong và cộng sự, 2017). Trong khi đó, một GAN được huấn luyện trên các bức ảnh chụp đã tạo ra những hình ảnh trông rất thật về những người không hề tồn tại.¹¹ Các ứng dụng khác của phương pháp này hiện vẫn đang được nghiên cứu.

2.3 Giới thiệu sơ lược về các công nghệ AI

Khi kết hợp lại với nhau, tất cả các kỹ thuật AI được mô tả ở trên đã dẫn đến một loạt các công nghệ AI, ngày càng được cung cấp nhiều hơn dưới dạng ‘dịch vụ’ (xem Bảng 1), và đang được sử dụng trong hầu hết các ứng dụng đã đề cập trước đó. Các công nghệ AI, được trình bày chi tiết trong Bảng 2, bao gồm:

■ Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP)

Việc sử dụng AI để tự động diễn giải văn bản, bao gồm phân tích ngữ nghĩa (như được sử dụng trong dịch vụ pháp lý và dịch thuật), và tạo văn bản (như trong báo chí tự động).

■ Nhận diện giọng nói

Ứng dụng NLP cho lời nói, bao gồm điện thoại thông minh, trợ lý AI cá nhân và các bot hội thoại trong dịch vụ ngân hàng.

■ Nhận diện và xử lý hình ảnh

Việc sử dụng AI để nhận dạng khuôn mặt (ví dụ: cho hộ chiếu

điện tử); nhận dạng chữ viết tay (ví dụ: để phân loại bưu phẩm tự động); thao tác hình ảnh (ví dụ: cho deep-fake); và phương tiện tự lái.

■ Tác nhân tự chủ

Việc sử dụng hình nhân AI trong các trò chơi vi tính, phần mềm độc hại bot, người bạn đồng hành ảo, rô-bốt thông minh và chiến tranh tự hành.

■ Phát hiện cảm xúc

Việc sử dụng AI để phân tích cảm xúc trong văn bản, hành vi và khuôn mặt.

■ Khai thác dữ liệu để dự đoán

Việc sử dụng AI cho chẩn đoán y tế, dự báo thời tiết, dự báo kinh doanh, thành phố thông minh, dự đoán tài chính và phát hiện gian lận.

■ **Sáng tạo nhân tạo**

Việc sử dụng AI trong các hệ thống có thể tạo ra những bức ảnh, âm nhạc, tác phẩm nghệ thuật hoặc các câu chuyện mới.

BẢNG 2: CÁC CÔNG NGHỆ AI

CÔNG NGHỆ	THÔNG TIN CHI TIẾT	CÁC KỸ THUẬT AI CHÍNH	QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN	MINH CHỨNG
Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP)	AI tự động tạo và diễn giải văn bản, bao gồm phân tích ngữ nghĩa (dùng trong dịch vụ pháp lý và dịch thuật).	Học máy (đặc biệt là học sâu), hồi quy và phân cụm K-means.	NLP, nhận dạng giọng nói và nhận dạng hình ảnh đều đã đạt độ chính xác trên 90%. Tuy nhiên, một số nhà nghiên cứu cho rằng sẽ không có nhiều cải thiện cho đến khi một mô hình AI mới được phát triển.	Otter ¹²
Nhận dạng giọng nói	Áp dụng NLP cho lời nói, bao gồm điện thoại thông minh, trợ lý AI cá nhân và chatbot trong dịch vụ ngân hàng.	Học máy, đặc biệt là mạng nơ-ron hồi quy sâu gọi là bộ nhớ ngắn hạn dài (LSTM).		Alibaba Cloud ¹³
Nhận dạng và xử lý hình ảnh	Bao gồm nhận dạng khuôn mặt, nhận dạng chữ viết tay, thao tác hình ảnh và phương tiện tự lái.	Học máy, đặc biệt là mạng nơ-ron tích chập học sâu.		Google Lens ¹⁴
Tác nhân tự chủ	Bao gồm hình nhân trong game, bot phần mềm độc hại, bạn đồng hành ảo, rô-bốt thông minh và chiến tranh tự hành.	GOFAI và học máy (ví dụ: mạng nơ-ron tự tổ chức học sâu, học tiến hóa và học tăng cường).	Nghiên cứu đang tập trung vào trí tuệ mới nổi, hoạt động phối hợp, tình huống hóa và hiện thân vật lý, lấy cảm hứng từ các hình thức sống đơn giản hơn.	Kari Virtual Girlfriend ¹⁵
Phát hiện cảm xúc	Bao gồm phân tích văn bản, hành vi và cảm xúc trên khuôn mặt.	Mạng Bayes và học máy, đặc biệt là học sâu.	Nhiều sản phẩm đang được phát triển trên toàn cầu; tuy nhiên, việc sử dụng chúng thường gây tranh cãi.	Affectiva ¹⁶
Khai thác dữ liệu để dự đoán	Bao gồm dự đoán tài chính, phát hiện gian lận, chẩn đoán y tế, dự báo thời tiết, quy trình kinh doanh và thành phố thông minh.	Học máy (đặc biệt là học có giám sát và học sâu), mạng Bayes và máy vector hỗ trợ.	Ứng dụng khai thác dữ liệu đang tăng trưởng theo cấp số nhân, từ dự đoán mua sắm đến giải thích tín hiệu điện não đồ bị nhiễu.	Research project ¹⁷
Sáng tạo nhân tạo	Bao gồm hệ thống có thể tạo ra ảnh, nhạc, tác phẩm nghệ thuật hoặc câu chuyện mới.	Mạng đối kháng tạo sinh (GAN), một loại học sâu liên quan đến 2 mạng nơ-ron đối đầu nhau. Mô hình ngôn ngữ tự hồi quy sử dụng học sâu để tạo văn bản giống người.	GAN đang là kỹ thuật AI tiên tiến nhất, do đó các ứng dụng trong tương lai mới đang dần trở nên rõ ràng. Mô hình ngôn ngữ tự hồi quy như GPT-3 có thể tạo ra văn bản ẩn tượng giống người. Tuy nhiên, mặc dù có vẻ ngoài, hệ thống không thực sự hiểu văn bản mà nó tạo ra. ¹⁸	This Person Does Not Exist ¹¹ GPT-3 (Brown và cộng sự, 2020)

2.4 Các xu hướng tiềm năng trong phát triển AI: AI ‘yếu’ và AI ‘mạnh’

Mặc dù các nhà khoa học AI ban đầu đã mơ về trí tuệ nhân tạo tổng quát (AGI) có năng lực ngang con người, được gọi là AI mạnh, nhưng mỗi ứng dụng trong phần 2.1 thực ra là ví dụ về AI hẹp hoặc AI yếu (Searle, 1980). Lĩnh vực mà mỗi ứng dụng hẹp hoạt động bị hạn chế và giới hạn chặt chẽ, và AI không thể được áp dụng trực tiếp ở nơi khác. Chẳng hạn, AI được sử dụng để dự báo thời tiết không có khả năng dự đoán biến động thị trường chứng khoán, trong khi AI được sử dụng để lái xe không có khả năng chẩn đoán khối u. Tuy nhiên, mặc dù không ‘thông minh’ như con người, mỗi ứng dụng này thường có thể vượt trội hơn con người về hiệu quả và sức bền, và khả năng xác định các mẫu quan trọng trong một lượng lớn dữ liệu.

Mặc dù đã đạt được một số thành tựu đáng chú ý, điều quan trọng cần nhận ra là AI vẫn còn ở giai đoạn sơ khai. Chẳng hạn, không thể có một cuộc trò chuyện thực thụ với một trong những trợ lý cá nhân trên điện thoại thông minh hoặc các thiết

bị gia dụng khác được hỗ trợ bởi AI - thay vào đó, AI chỉ đáp lại được các mệnh lệnh cụ thể, mà thường không mấy chính xác. Nói cách khác, trong khi AI vượt trội hơn so với chuyên gia con người trong xử lý một số tác vụ (như tìm ra quy luật từ dữ liệu), thì AI lại không bằng một đứa trẻ 2 tuổi trong một số các tác vụ khác (như có một cuộc hội thoại sâu sắc).¹⁹ Ngoài ra, có chỉ dấu từ khắp nơi trên thế giới cho thấy, trái ngược với các dự đoán phóng đại, đầu tư vào công nghệ AI có thể đang hạ nhiệt - dù chưa phải là một mùa đông AI, nhưng tiềm năng được hứa hẹn của AI lâu nay vẫn chưa thực sự sáng tỏ (Lucas, 2018). Thậm chí có người đã đề xuất rằng các tiến bộ trong phát triển AI đã sắp sửa bão hòa (Marcus và Davis, 2019). Chẳng hạn, các phương tiện tự lái di chuyển một cách an toàn trên đường phố của Palermo hoặc Delhi vẫn còn cách xa vài thập kỷ, trong khi các ứng dụng nhận dạng hình ảnh vẫn dễ dàng bị đánh lừa (Mitchell, 2019).

2.5 Một góc nhìn phản biện về năng lực và hạn chế của AI

Có thể sẽ hữu ích nếu chúng ta xem xét AI theo 3 loại thành tựu cơ bản:

- Các công nghệ AI đại diện cho “tiến bộ công nghệ thực sự, nhanh chóng”, vốn chủ yếu tập trung vào ‘nhận thức’ (bao gồm chẩn đoán y tế từ hình ảnh quét, chuyển đổi giọng nói thành văn bản và deep-fake) (Narayanan, 2019);
- Các công nghệ AI “còn xa mới hoàn hảo, nhưng đang dần được cải thiện”, chủ yếu tập trung vào tự động hóa các đánh giá (bao gồm phát hiện spam và phát ngôn thù địch, và đề xuất nội dung) (nt.); và
- Các công nghệ AI “về cơ bản là chưa được kiểm chứng”, chủ yếu xoay quanh việc dự đoán khả năng tái phạm hay hiệu suất công việc của một người (nt.).

Điều mấu chốt là, mặc dù các mạng nơ-ron sâu đã được đào tạo để hoàn thành một số nhiệm vụ đáng kinh ngạc, có nhiều thứ mà chúng không thể làm được (Marcus và Davis, 2019). Hơn hết, chúng không làm bất cứ điều gì thực sự thông minh. Thay vào đó,

Chúng chỉ đơn thuần tạo ra các quy luật dựa trên thống kê. Những quy luật đó có thể khó hiểu hơn, phức tạp hơn và tự động hơn so với các phương pháp tiếp cận dựa trên lịch sử và có khả năng biểu diễn các hiện tượng thống kê phức tạp hơn, nhưng chúng vẫn chỉ là hiện thân của toán học, không phải những thực thể thông minh, bất kể chúng có thể hiện được tốt đến đâu. (Leetaru, 2018)

Hơn nữa, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng các kỹ thuật ML liên quan đến hàng nghìn biến hoặc điểm đặc trưng dữ liệu, và do đó đòi hỏi một lượng lớn tài nguyên và năng lượng để tính toán, có thể chỉ tốt hơn một chút so với một phép hồi quy tuyến tính đơn giản sử dụng chỉ một vài điểm đặc trưng và tốn ít năng lượng hơn nhiều (Narayanan, 2019).

Tuy nhiên, điều giúp phân biệt AI ngày nay với các cuộc cách mạng công nghệ trước đây là tốc độ phát triển của nó, dẫn đến các công nghệ mới và phương pháp tiếp cận đột phá xuất hiện gần như hàng ngày, và cả tính phổ biến của nó, tác động đến

hầu hết mọi khía cạnh của cuộc sống hiện đại. Một ví dụ ấn tượng là, các nhà nghiên cứu đã phát triển một hệ thống AI sử dụng một bộ 3 mạng học sâu dự đoán ung thư vú chính xác hơn các chuyên gia con người (McKinney và cộng sự, 2020).

Dù gì đi nữa, có một số minh chứng cho thấy trong nhiều bối cảnh, các thành tựu của ML đã bị phóng đại một chút, và những cải tiến nhanh chóng mà chúng ta đã thấy có thể đang chạm ngưỡng trần. Chẳng hạn, mặc dù có một số thành tựu phi thường, các tuyên bố rằng ML hiện có độ chính xác như con người trong việc xác định đối tượng trong hình ảnh có 2 nhược điểm chính: chúng phụ thuộc vào (i) việc hệ thống có quyền truy cập vào hàng triệu hình ảnh được gắn nhãn, trong khi một đứa trẻ nhỏ chỉ cần một vài hình ảnh như vậy để đạt được cùng mức độ chính xác; và (ii) một cách diễn giải lỏng lẻo về độ chính xác (trong một trong những cuộc thi thị giác máy được công bố rộng rãi nhất, một công cụ AI được coi là thành công nếu chỉ 1 trong 5 gợi ý của nó là chính xác) (Mitchell, 2019). Ngoài ra, như đã chỉ ra trước đó, tất cả các kỹ thuật hiện đang thúc đẩy những tiến bộ chính trong AI (như mạng nơ-ron sâu và ML) đã được phát minh ra từ cách đây vài thập kỷ. Nói cách khác, trong khi chúng ta tiếp tục thấy những cải tiến liên tục của các kỹ thuật hiện có và các ứng dụng mới, chúng ta vẫn đang chờ đợi bước đột phá lớn tiếp theo.

Một số chuyên gia lập luận rằng điều này sẽ chỉ xảy ra khi các kỹ thuật tương trưng hoặc dựa trên quy tắc của cái gọi là AI kiểu cổ điển (GOFAI) được kết hợp với các kỹ thuật dựa trên dữ liệu. Điều này đã xảy ra trong các phương tiện tự lái:

Có những việc mà các tác nhân thông minh cần làm mà kỹ thuật học sâu hiện tại không giỏi lắm. Nó không giỏi trong suy luận trừu tượng. Nó cũng không giỏi trong việc xử lý các tình huống mà nó chưa từng gặp và không có thông tin đầy đủ. Do đó, chúng ta cần bổ sung học sâu bằng các công cụ khác... Theo quan điểm của tôi, chúng ta cần kết hợp thao tác ký hiệu (tức là AI dựa trên quy tắc) với học sâu. Chúng đã được nghiên cứu riêng biệt trong một thời gian quá dài. (Marcus được phỏng vấn bởi Ford, 2018, tr.318)

luyện thống kê), nó vẫn yếu trong các quy trình khác tương đối dễ dàng đối với con người (như học tập tự định hướng, ý thức thông thường và đánh giá giá trị). Điều này được gọi là nghịch lý Moravec:

Tương đối dễ dàng để làm cho máy tính thể hiện hiệu suất cấp độ người lớn trong các bài kiểm tra trí tuệ hoặc chơi cờ đam (checker), nhưng dạy cho chúng các kỹ năng của một đứa trẻ một tuổi liên quan đến nhận thức và di chuyển lại rất khó hoặc bất khả thi. (Moravec, 1988, tr.15)

2.6 Trí tuệ kết hợp giữa người và máy

AI được sinh ra từ những nỗ lực mô phỏng và cơ giới hóa quá trình tư duy của con người (Turing, 1950), và đã tồn tại trong một mối quan hệ phức tạp với chúng kể từ đó. Thú vị là, trong khi chúng ta quen với việc đọc về những thành công đáng kinh ngạc của AI (từ đánh bại con người trong các trò chơi đến đọc hình ảnh võng mạc chính xác hơn con người), những hạn chế của các phương pháp tiếp cận AI hiện tại đang ngày càng trở nên rõ ràng (Mitchell, 2019). Trên thực tế, trong khi AI đã tốt trong các quy trình có thể thách thức đối với con người (như khám phá mẫu và lập

Ngoài ra, như đã nêu trên, vai trò quan trọng của con người đối với thành công của AI thường bị ngó lơ. Thường thì con người được yêu cầu đặt ra vấn đề; xây dựng câu hỏi; chọn, làm sạch và gắn nhãn dữ liệu; thiết kế hoặc chọn thuật toán; quyết định cách các phần phù hợp với nhau; rút ra kết luận và đưa ra phán đoán theo giá trị; và nhiều hơn nữa. Theo đó, mặc dù nhiều nhiệm vụ có thể được tự động hóa, song vẫn còn những vai trò quan trọng cho con người, mà để làm tốt đòi hỏi ta phải được chuẩn bị đúng cách (Holmes và cộng sự, 2019).

Trên thực tế, mối quan hệ ngày càng phức tạp giữa con người và AI đã dẫn đến những ý kiến kêu gọi tư duy lại và đặt lại tên cho AI thành ‘trí tuệ tăng cường’ (Zheng, 2017).

Chẳng hạn, trong khi máy tính hiện nay có thể dễ dàng đánh bại con người trong cờ vua, máy tính và con người làm việc cùng nhau dường như mạnh hơn so với cả hai tự hoạt động riêng lẻ. Trong các cuộc thi, những người chơi cờ nghiệp dư sử dụng AI đã có thể đánh bại cả máy tính lẫn đại kiện tướng (Brynjolfsson và McAfee, 2014). Phương pháp này liên quan đến việc sử dụng AI để nâng cao, thay vì thay thế năng lực của con người. Đối sang *trí tuệ tăng cường* dẫn đến việc nhấn mạnh vào việc phát triển các công nghệ AI giúp hỗ trợ và mở rộng nhận thức của con người, đề xuất cách con người và AI có thể làm cộng tác hiệu quả hơn, đặt câu hỏi về cách các nhiệm vụ nên được phân chia giữa con người và máy móc, và đưa ra một viễn cảnh hấp dẫn rằng các vấn đề của thế giới có thể được giải quyết thông qua sự kết hợp khéo léo giữa trí tuệ nhân tạo và trí tuệ tập thể (Mulgan, 2018).

2.7 Cuộc CMCN lần thứ 4 và tác động của AI đến việc làm

AI được cho là yếu tố nền tảng của Cuộc CMCN lần thứ 4 (Công nghiệp 4.0):

Trong số rất nhiều các thách thức đa dạng và thú vị mà chúng ta phải đối mặt ngày nay, thách thức quan trọng và phức tạp nhất là làm thế nào để hiểu và định hình cuộc cách mạng công nghệ mới, bởi điều này đòi hỏi một sự chuyển đổi của toàn nhân loại. (Schwab, 2017, tr.1)

Các công nghệ Công nghiệp 4.0 bao gồm in 3D, phương tiện tự lái, công nghệ sinh học, công nghệ nano, điện toán lượng tử, rô-bốt học và Internet vạn vật, tất cả đều được hỗ trợ bởi AI. Trên thực tế, AI đã trở nên phổ biến trong nơi làm việc hiện đại - từ sản xuất đến ngân hàng, xây dựng đến giao thông, và hơn thế nữa - điều này có những ảnh hưởng đòi hỏi một phản ứng trên toàn hệ thống. Không thể tránh khỏi, sẽ có sự gia tăng cả về thất nghiệp và các nghề nghiệp mới. Một ước tính toàn cầu gần đây cho thấy 30% hoạt động công việc có thể được tự động hóa vào năm 2030. Ước tính có đến 375 triệu công việc trên toàn thế giới có thể bị ảnh hưởng. Cả công nhân cổ cồn xanh và nhân viên cổ cồn trắng đều sẽ bị ảnh hưởng, và nhóm đầu không nhất thiết bị ảnh hưởng nặng nề hơn:

Những công việc mà AI có thể dễ dàng sao chép và thay thế là những công việc đòi hỏi các kỹ năng mới phát triển gần đây như logic và tính toán. Chúng thường là những công việc có thu nhập trung bình. Ngược lại, những công việc mà AI không thể dễ dàng sao chép là những công việc dựa vào các kỹ năng đã được tiến hoá qua nhiều đời như di chuyển và nhận thức. Chúng thường là những công việc có thu nhập thấp hơn. Do đó, AI đang xóa dần các công việc có thu nhập trung bình và duy trì nhiều công việc có thu nhập thấp hơn. (Joshi, 2017 © Bản quyền của Guardian News & Media Ltd)

Trong khi đó, tuy nhiên, AI và các công nghệ tiên tiến khác đang mở rộng phạm vi các công việc cần kỹ năng cao, đòi hỏi khả năng sáng tạo và phân tích cũng như tương tác với con người. Nhìn chung, công việc của nhiều công nhân có thể biến mất, và họ sẽ cần phát triển các bộ kỹ năng mới - nâng cao kỹ năng hoặc đào tạo lại - để cho phép họ đảm nhiệm các công việc mới được tạo ra bởi AI. Các Bộ giáo dục và đơn vị cung cấp dịch vụ đào tạo cần dự báo trước những thay đổi này, trang bị cho người lao động hiện tại và chuẩn bị cho các thế hệ mới với các kỹ năng công việc kỹ thuật và xã hội cần thiết, để tạo thuận lợi cho quá trình chuyển đổi sang một thế giới bị thống trị bởi AI, đồng thời đảm bảo sự bền vững xã hội.

Trên thực tế, nhiều cơ quan chức trách trên toàn thế giới đã bắt đầu phát triển các chiến lược để chuẩn bị cho tương lai của AI. Chẳng hạn, ở Hoa Kỳ, Kế hoạch Chiến lược Nghiên cứu và Phát triển Trí tuệ Nhân tạo Quốc gia (Hội đồng Khoa học và Công nghệ Quốc gia, 2016) đang thúc đẩy đầu tư dài hạn và nghiên cứu trong một loạt các phương pháp tiếp cận AI lý thuyết và thực tiễn. Các phương pháp này bao gồm phân tích dữ liệu, nhận thức AI, giới hạn lý thuyết, trí tuệ nhân tạo tổng quát, AI có thể mở rộng, rô-bốt hình người được điều khiển bởi AI, AI có nhận thức về con người và AI tăng cường cho con người. Năm 2017, Chính phủ Trung Quốc công bố Kế hoạch Phát triển Trí tuệ Nhân tạo Thế hệ Tiếp theo (Chính phủ CHND Trung Quốc, 2017). Một lần nữa, kế hoạch này tập trung vào một loạt các phương pháp tiếp cận AI lý thuyết và thực tiễn, bao gồm trí tuệ dựa trên dữ liệu lớn, trí tuệ đa phương tiện, trí tuệ tăng cường kết hợp giữa người và máy, trí tuệ tập thể, trí tuệ tự chủ, học máy nâng cao, trí tuệ lấy cảm hứng từ não bộ và trí tuệ lượng tử. Quan trọng nhất, cả hai kế hoạch đều nhấn mạnh tiềm năng tương tác liền mạch giữa con người và hệ thống AI, và cả hai đều nhằm mục đích hiện thực hoá các lợi ích xã hội và kinh tế tiềm năng của AI đồng thời giảm thiểu các tác động tiêu cực.

3. Hiểu về AI và Giáo dục: Các phương pháp mới nổi và đánh giá lợi ích – rủi ro

Việc đưa AI vào giáo dục có thể được truy lại từ những năm 1970. Vào thời điểm đó, các nhà nghiên cứu quan tâm đến việc xem cách máy tính có thể thay thế cho việc dạy kèm 1:1 của con người, được cho là phương pháp giảng dạy hiệu quả nhất nhưng không có sẵn cho hầu hết mọi người (Bloom, 1984). Những nỗ lực ban đầu sử dụng các kỹ thuật AI dựa trên quy tắc để tự động điều chỉnh hoặc cá nhân hóa việc học cho từng người học (Carbonell, 1970; Self, 1974). Kể từ những bước đầu đó, việc ứng dụng AI trong giáo dục đã phát triển theo nhiều hướng, bắt đầu với AI hướng tới người học (các công cụ được thiết kế để hỗ trợ học tập và đánh giá) đến cả AI hướng tới nhà giáo (được thiết kế để hỗ trợ giảng dạy) và AI hướng tới hệ thống (được thiết kế để hỗ trợ quản lý các cơ sở giáo dục) (Baker và cộng sự, 2019). Trên thực tế, sự tương tác giữa AI và giáo dục còn đi xa hơn, vượt ra ngoài việc ứng dụng AI trong lớp học (tức học với AI) để dạy các kỹ thuật của nó (tức học về AI) và chuẩn bị cho công dân sống trong kỷ nguyên AI (tức là học để hợp tác giữa người và AI). Việc đưa AI vào giáo dục cũng làm nổi bật các vấn đề về phương pháp sư phạm, cấu trúc tổ chức, quyền truy cập, đạo đức, công bằng và bền vững - để tự động hóa điều gì đó, trước tiên bạn cần phải hiểu rõ về nó. Hơn nữa, để tiềm năng của AI trong việc hỗ trợ giáo dục vì phát triển bền vững được hiện thực hóa tối đa, tất cả các lợi ích có thể của các công cụ cần được xác định và tận dụng, và các rủi ro phải được nhận biết và kiểm soát. Do đó, cách tổ chức giáo dục cũng cần được đánh giá liên tục, điều này có thể đòi hỏi một sự tái định hình cơ bản các nền tảng cốt lõi của giáo dục, hướng tới mục tiêu cốt yếu là giải quyết MTPTBV 4. Chúng ta cũng cần đặt câu hỏi về việc đưa AI vào giáo dục có thể đạt được điều gì: Những lợi ích thực sự mà AI có thể mang lại là gì? Làm thế nào để chúng ta đảm bảo rằng AI đáp ứng nhu cầu thực sự,

và không chỉ là xu hướng EdTech mới nhất? Chúng ta nên cho phép AI làm những điều gì?

Để tận dụng tối đa các cơ hội và giảm thiểu các rủi ro tiềm ẩn, cần có các phản ứng quy mô toàn hệ thống đối với các câu hỏi chính sách chủ chốt sau đây:

1. Làm thế nào để có thể tận dụng AI nhằm đẩy mạnh giáo dục?
2. Làm thế nào để đảm bảo việc sử dụng AI trong giáo dục một cách có đạo đức, hòa nhập và công bằng?
3. Làm thế nào để giáo dục chuẩn bị cho con người sống và làm việc với AI?

Để giúp các hệ thống giáo dục đáp ứng những thách thức phức tạp này, UNESCO đã hợp tác với Chính phủ Trung Quốc tổ chức Hội nghị Quốc tế về Trí tuệ Nhân tạo và Giáo dục tại Bắc Kinh (2019) với chủ đề ‘Hoạch định Giáo dục trong Kỷ nguyên AI: Dẫn dắt Bước nhảy vọt’. Những người tham gia bao gồm hơn 50 bộ trưởng và thứ trưởng, và khoảng 500 đại diện quốc tế từ hơn 100 Quốc gia Thành viên, các cơ quan Liên Hợp Quốc, các tổ chức học thuật, xã hội dân sự và tổ chức tư nhân. Họ đã xem xét tác động trên toàn hệ thống của AI trong bối cảnh ‘MTPTBV 4 - Giáo dục 2030 và Tương lai của Giáo dục Sau 2030’. Kết quả chính của hội nghị là ‘Đồng thuận Bắc Kinh về AI và Giáo dục’ (UNESCO, 2019a), cung cấp một hiểu biết chung về các vấn đề chính và khuyến nghị chính sách liên quan đến 3 câu hỏi chính sách đã đề cập ở trên. Các khuyến nghị chính được đưa ra trong Đồng thuận Bắc Kinh được sử dụng làm điểm tham chiếu trong suốt ấn phẩm này.

Phần còn lại của chương này sẽ đánh giá các xu hướng và vấn đề chính ảnh hưởng đến AI trong giáo dục, cũng như sự đối lập giữa lợi ích-rủi ro và các hàm ý cho chính sách.

3.1 Làm thế nào để tận dụng AI nhằm đẩy mạnh giáo dục?

Trong thập niên vừa qua, việc sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ hoặc nâng cao việc học đã tăng lên theo cấp số nhân (Holmes và cộng sự, 2019). Điều này chỉ tăng tốc sau khi các trường học đóng cửa do COVID-19. Tuy nhiên, hiện vẫn còn rất ít minh chứng cho thấy AI có thể cải thiện kết quả học tập ra sao hay liệu nó có giúp các nhà khoa học học tập và những người làm thực tế hiểu rõ hơn việc học tập hiệu quả thực sự diễn ra như thế nào (Zawacki-Richter và cộng sự, 2019).

Nhiều tuyên bố về tiềm năng cách mạng của AI trong giáo dục đang dựa trên phỏng đoán, suy đoán và lạc quan. (Nemorin, 2021)

Hơn nữa, chúng ta vẫn chưa khám phá tiềm năng của AI trong việc theo dõi kết quả học tập qua các bối cảnh khác nhau cũng

như đánh giá năng lực, đặc biệt là những năng lực được tích lũy trong các môi trường học tập không chính quy và phi chính quy.

Ở một số nơi, các ứng dụng AI được thiết kế cho giáo dục được chia thành 3 nhóm chính: hướng tới hệ thống, hướng tới người học và hướng tới nhà giáo (Baker và cộng sự, 2019). Tuy nhiên, đối với các nhà hoạch định chính sách, chúng tôi đề xuất một bộ 4 nhóm ứng dụng đang nổi lên và tiềm năng dựa trên nhu cầu: (i) quản lý và cung cấp giáo dục; (ii) học tập và đánh giá; (iii) trao quyền cho nhà giáo và nâng cao giảng dạy; và (iv) học tập suốt đời. Đối với mỗi nhóm, chúng tôi cũng cung cấp một số ví dụ minh họa. Điều quan trọng cần thừa nhận là mỗi nhóm đều có mối liên hệ chặt chẽ với nhau; các ứng dụng của AI trong giáo dục có thể giải quyết các nhu cầu trong nhiều hơn

một lĩnh vực. Chẳng hạn, các ứng dụng hướng dẫn có thể được thiết kế với mục đích hỗ trợ cả nhà giáo và người học. Chúng tôi cũng đề xuất rằng việc xây dựng kế hoạch và chính sách cho việc áp dụng các công nghệ AI trong giáo dục nên dựa trên nhu cầu ngay lập tức và dài hạn của địa phương, thay vì thị trường, và nên dựa trên phân tích lợi ích-rủi ro trước khi bất kỳ công nghệ nào được áp dụng ở quy mô lớn. Đặc biệt, trong khi những người ủng hộ đã đề xuất rằng AI cung cấp một giải pháp sẵn sàng cho các vấn đề đặt ra bởi việc đóng cửa trường học do COVID-19 cùng sự chuyển đổi sang học trực tuyến, hiện tại có rất ít minh chứng cho thấy cách tiếp cận như vậy là phù hợp hoặc hiệu quả.

Việc sử dụng AI để quản lý và cung cấp dịch vụ giáo dục

Các công nghệ AI ngày càng được sử dụng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý và cung cấp dịch vụ giáo dục. Thay vì hỗ trợ trực tiếp việc giảng dạy hoặc học tập, các ứng dụng hướng tới hệ thống này được thiết kế để tự động hóa các khía cạnh của quản lý trường học, xây dựng dựa trên Hệ thống Thông tin Quản lý Giáo dục (Villanueva, 2003), và bao gồm nhập học, lập thời khóa biểu, theo dõi điểm danh và bài tập về nhà, và thanh tra trường học. Đôi khi một phương pháp khai thác dữ liệu được gọi là ‘phân tích học tập’ (du Boulay và cộng sự, 2018) được sử dụng để phân tích dữ liệu lớn được tạo ra trong các hệ thống quản lý học tập để cung cấp thông tin cho nhà giáo và quản trị viên, và đôi khi là hướng dẫn cho người học. Chẳng hạn, một số phân tích học tập dự đoán những người học có nguy cơ rời môn. Đầu ra thường ở dạng ‘bảng điều khiển’ trực quan (Verbert và cộng sự, 2013), và được sử dụng để thông báo việc ra quyết định dựa trên dữ liệu (James và cộng sự, 2008; Marsh và cộng sự, 2006). Dữ liệu lớn được trích xuất từ các hệ thống giáo dục cũng có thể đóng góp cho việc hoạch định chính sách:

”Các tổ chức giáo dục công ngày càng sử dụng dữ liệu lớn để tạo ra các hình ảnh hóa dữ liệu số và tương tác để có thể cung cấp thông tin cập nhật về hệ thống giáo dục cho các nhà hoạch định chính sách. (Giest, 2017, tr.377)

Chẳng hạn, các đầu ra dữ liệu của hệ thống quản lý học tập được thiết lập cho người tị nạn có thể giúp xác định việc cung cấp cơ hội học tập và hỗ trợ một cách tối ưu. AI cũng đã chứng minh tiềm năng của nó trong việc sắp xếp nội dung học tập trên các nền tảng dựa trên phân tích nhu cầu cá nhân hóa và trình độ học tập của người học. Chẳng hạn, một dự án nhằm sắp xếp hàng nghìn tài nguyên giáo dục mở, giúp chúng dễ tiếp cận hơn với tất cả người học (Kreitmayer và cộng sự, 2018).

Tuy nhiên, để bất kỳ phân tích dựa trên dữ liệu nào trở nên hữu ích, với các kết luận đáng tin cậy và công bằng, dữ liệu gốc và các dữ liệu liên quan phải chính xác và không có thiên vị và giả định sai lệch, trong khi các phương pháp tính toán áp dụng phải phù hợp và đáng tin cậy - những yêu cầu đơn giản mà thường không được đáp ứng một cách nghiêm ngặt

(Holmes và cộng sự, 2019). Trong mọi trường hợp, có những ví dụ về các công ty AI thu thập một lượng lớn dữ liệu tương tác của người học chỉ để sử dụng các kỹ thuật học máy để ‘tìm kiếm mẫu’. Mục đích là cải thiện việc học của người học bằng cách dạy phần mềm nhận biết khi nào trẻ em đang hiểu sai hoặc chán nản, để giúp chúng trở nên hứng thú với việc học. Tuy nhiên, cách tiếp cận này cũng gây tranh cãi, với loại thu thập dữ liệu này được mô tả là “tiệm cận đánh giá sức khỏe tâm thần... [khuyến khích] một cái nhìn về trẻ em như những bệnh nhân tiềm năng cần điều trị” (Herold, 2018).

Trong một số bối cảnh, các công cụ AI thuộc nhóm này cũng đã được sử dụng để theo dõi sự chú ý của người học trong lớp (Connor, 2018), trong khi những công cụ khác đã được sử dụng để theo dõi điểm danh (Harwell, 2019) và dự đoán hiệu suất của nhà giáo, với những hậu quả đáng lo ngại (O’Neil, 2017). Những khía cạnh của các ứng dụng hướng tới hệ thống này nên là một phần của cuộc thảo luận rộng hơn về AI và giáo dục.

Các minh chứng hứa hẹn

■ Chatbot giáo dục: Chatbot là các chương trình vi tính trực tuyến sử dụng các dịch vụ dựa trên đám mây và các kỹ thuật AI để tiến hành các cuộc trò chuyện giả lập. Người dùng gõ hoặc hỏi miệng một câu, và chatbot trả lời, cung cấp thông tin hoặc thực hiện một nhiệm vụ đơn giản. Có 2 cấp độ tinh vi của chatbot. Trong khi hầu hết các chatbot sử dụng quy tắc và từ khóa để chọn từ các câu trả lời được lập trình sẵn, các chatbot trợ lý ảo (như Siri²⁰, Alexa²¹, DuerOS²², và Xiaoyi²³) sử dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên và học máy để tạo ra các câu trả lời độc đáo. Trong giáo dục, các chatbot được sử dụng trong một loạt các ứng dụng đang ngày càng tăng. Điều này bao gồm thúc đẩy việc nhập học của người học (ví dụ: “Bạn có những khóa học máy tính nào?”); cung cấp thông tin 24/7 (ví dụ: “Khi nào bài tập của tôi đến hạn?”); và hỗ trợ trực tiếp việc học tập (có thể là một phần của hệ thống dạy kèm dựa trên đối thoại hoặc DBTS, thu hút người học vào một cuộc đối thoại nói hoặc cung cấp phản hồi tự động). Các chatbot giáo dục bao gồm Ada²⁴ và Deakin Genie.²⁵

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

10. Chú ý tới bước đột phá trong việc sử dụng dữ liệu để chuyển đổi quy trình hoạch định chính sách dựa trên minh chứng. Nghiên cứu tích hợp hoặc phát triển các công nghệ và công cụ AI phù hợp để nâng cấp hệ thống thông tin quản lý giáo dục (EMIS) nhằm tăng cường thu thập và xử lý dữ liệu, làm cho quản lý và cung cấp giáo dục công bằng, hòa nhập, mở và cá nhân hóa hơn.
11. Đồng thời cần nhắc việc giới thiệu các mô hình mới để cung cấp giáo dục và đào tạo trong các cơ sở và môi trường học tập khác nhau có thể được thực hiện thông qua việc sử dụng AI, nhằm phục vụ các đối tượng khác nhau như người học, sinh viên, nhà giáo, phụ huynh và cộng đồng.

(UNESCO, 2019a, tr. 5)

■ OU Analyse²⁶, một ứng dụng AI được thiết kế bởi Đại học Mở của Vương quốc Anh, đã được thiết kế để dự đoán kết quả của người học và xác định những người học có nguy cơ thất bại bằng cách phân tích dữ liệu lớn từ hệ thống thông tin quản lý giáo dục (EMIS) của trường đại học. Các dự đoán được cung cấp cho các nhà giáo khóa học và nhóm hỗ trợ, sử dụng các bảng điều khiển dễ truy cập, để họ có thể xem xét hỗ trợ phù hợp nhất. Mục tiêu tổng thể là cho phép những người học có thể gặp khó khăn hoàn thành các khóa học của họ (Herodotou và cộng sự, 2017).

■ ‘Swift’ là một tập hợp các phương pháp được phát triển bởi Swift eLearning Services ở Ấn Độ để giúp các hệ thống EMIS tận dụng dữ liệu được tạo ra trong một mô-đun học trực tuyến.²⁷ Dữ liệu thu thập từ tương tác của người học cung cấp thông tin quý giá về khi nào và tại sao người học có thể đang gặp khó khăn hoặc đạt được thành công. Phân tích dữ liệu này giúp tạo ra các con đường học tập cá nhân hóa phù hợp với sở thích của người học.

■ Ở Hoa Kỳ, hệ thống ALP²⁸ cung cấp chức năng AI hậu trường để hỗ trợ các công nghệ giáo dục tiêu chuẩn. Hệ thống phân tích dữ liệu người dùng, tổng hợp nó để tạo ra các hồ sơ tâm lý của tương tác, sở thích và thành tích của từng người học cá nhân.

■ Có trụ sở tại Hoa Kỳ, nhưng có sự tham gia của các tổ chức từ 4 châu lục, dự án UniTime²⁹ là một hệ thống lập lịch giáo dục toàn diện được hỗ trợ bởi AI phát triển thời khóa biểu cho các khóa học và kỳ thi đại học, quản lý thay đổi thời gian và phòng học, và cung cấp lịch trình cá nhân của người học.

Sử dụng AI cho học tập và đánh giá

Việc sử dụng các công nghệ AI chủ yếu hướng đến người học đã nhận được sự chú ý nhiều nhất từ các nhà nghiên cứu, nhà phát triển, nhà giáo dục và các nhà hoạch định chính sách. Những ứng dụng này, được ca ngợi là đã tạo nên một ‘cuộc cách mạng giáo dục lần thứ 4’ (Seldon và Abidoye, 2018), nhằm mục đích cung cấp cho mọi người học, ở bất cứ đâu trên thế giới, quyền truy cập vào HTSĐ chất lượng cao, được cá nhân hóa và phổ biến (chính quy, không chính quy và phi chính quy). Ngoài ra còn có tiềm năng để AI thúc đẩy các phương pháp đánh giá mới, chẳng hạn như đánh giá thích ứng và liên tục được hỗ trợ bởi AI (Luckin, 2017). Tuy nhiên, điều quan trọng cần thừa nhận ngay từ đầu là việc sử dụng AI cho học tập và đánh giá cũng làm dấy lên nhiều lo ngại chưa được giải quyết đúng mức. Những lo ngại này bao gồm về phương pháp sư phạm của họ, thiếu minh chứng mạnh mẽ về hiệu quả và tác động tiềm tàng đến vai trò của nhà giáo, và các câu hỏi đạo đức rộng lớn hơn (Holmes và cộng sự, 2018b, 2019).

Hệ thống dạy học thông minh

Vì một số lý do, chúng tôi bắt đầu thảo luận về việc sử dụng AI cho học tập và đánh giá với một bộ công cụ được gọi là ‘hệ thống dạy học thông minh’ (ITS). Trong tất cả các ứng dụng AI trong giáo dục, ITS đã được nghiên cứu lâu nhất (hơn 40 năm).

Chúng là các ứng dụng AI phổ biến nhất trong giáo dục và đã được trải nghiệm bởi nhiều người học hơn bất kỳ ứng dụng nào khác. Hơn nữa, chúng đã thu hút mức độ đầu tư và quan tâm cao nhất từ các công ty công nghệ hàng đầu thế giới, và chúng đã được áp dụng trong các hệ thống giáo dục trên toàn thế giới để sử dụng với hàng triệu người học.

Nói chung, cách ITS hoạt động là bằng cách cung cấp các bản hướng dẫn từng bước, được cá nhân hóa cho từng người học, thông qua các chủ đề trong các môn học có cấu trúc như toán học hoặc vật lý. Hệ thống xác định một con đường tối ưu thông qua các tài liệu và hoạt động học tập bằng cách sử dụng kiến thức chuyên gia về chủ đề và khoa học nhận thức, và bằng cách đáp ứng với những hiểu lầm và thành công của từng người học. Phương pháp này đôi khi cũng được thực hiện trong các hệ thống quản lý học tập, chẳng hạn như Moodle³⁰ và Open edX³¹, và các nền tảng như Khan Academy.³²

Khi người học tham gia vào các hoạt động học tập, hệ thống sử dụng truy vết kiến thức³³ và học máy để tự động điều chỉnh mức độ khó khăn và cung cấp gợi ý hoặc hướng dẫn theo điểm mạnh và điểm yếu của từng người học, tất cả nhằm mục đích đảm bảo người học có thể học chủ đề một cách hiệu quả. Một số ITS cũng thu thập và phân tích dữ liệu về trạng thái cảm xúc của người học, bao gồm cả việc theo dõi ánh mắt của họ để suy ra mức độ chú ý.

Mặc dù thoát qua có vẻ hấp dẫn, điều quan trọng cần nhận ra là các giả định được thể hiện trong ITS, và cách tiếp cận truyền thống kiến thức điển hình của họ đối với việc giảng dạy, bỏ qua khả năng của các phương pháp tiếp cận khác được đánh giá cao bởi các khoa học học tập, chẳng hạn như học tập hợp tác, học tập khám phá có hướng dẫn, và thất bại có hiệu quả (Dean Jr. và Kuhn, 2007). Đặc biệt, ‘học tập cá nhân hóa’ được cung cấp bởi ITS thường chỉ cá nhân hóa các con đường đến nội dung được quy định, thay vì thúc đẩy sự chủ động của người học bằng cách cá nhân hóa kết quả học tập và cho phép người học đạt được tham vọng cá nhân của họ. Ngoài ra, mặc dù một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng các ITS được thiết kế bởi các nhà nghiên cứu tốt tương đương với việc giảng dạy trên lớp (ví dụ: du Boulay, 2016), và chúng đã được tin tưởng bởi nhiều hệ thống giáo dục trên toàn thế giới, trên thực tế có rất ít minh chứng rõ ràng rằng các ITS thương mại hiệu quả như các nhà phát triển của chúng tuyên bố (Holmes và cộng sự, 2018a).

Việc sử dụng ITS rộng rãi cũng gây ra các vấn đề khác. Chẳng hạn, chúng có xu hướng làm giảm sự tiếp xúc giữa người với người giữa người học và nhà giáo. Ngoài ra, trong một lớp học ITS điển hình, nhà giáo thường dành nhiều thời gian tại bàn của mình để theo dõi bằng điều khiển về tương tác của người học. Nếu họ chọn di chuyển xung quanh phòng, như họ có thể làm trong một lớp học không phải ITS, họ mất quyền truy cập vào những gì người học đang làm, khiến việc quyết định nơi nào cần sự quan tâm trực tiếp trở thành một thách thức. Để giải quyết vấn đề khó xử này, một phần mở rộng ITS có tên Lumilo (Holstein và cộng sự, 2018) sử dụng kính thông minh thực tế gia tăng để ‘nổi’ thông tin trên đầu mỗi người học về việc học của họ (ví dụ: hiểu sai) hoặc hành vi (ví dụ: không chú ý), cung cấp cho nhà giáo thông tin sâu sắc và liên tục mà họ có thể hành động. Đây là một ứng dụng hấp

dẫn của một công nghệ AI thông minh, nhưng là một ứng dụng, đáng chú ý, đã được thiết kế để giải quyết một vấn đề chỉ được kích hoạt bởi một ứng dụng khác của công nghệ AI. Đây cũng là một phương pháp tiếp cận đặt ra nhiều vấn đề về quyền con người, đặc biệt là quyền riêng tư.

Trên toàn cầu, hiện có hơn 60 ITS thương mại, bao gồm Alef,³⁴ ALEKS,³⁵ Byjus,³⁶ Mathia,³⁷ Qubena,³⁸ Riiid,³⁹ và Squirrel AI.⁴⁰ Một phương pháp được gọi là Hi-Tech Hi-Touch, nhằm mục đích tận dụng điều tốt nhất của ITS và điều tốt nhất của nhà giáo, hiện đang được Ủy ban Giáo dục thử nghiệm trong các trường học ở Việt Nam.⁴¹

Hệ thống dạy học dựa trên đối thoại

Hệ thống dạy học dựa trên đối thoại (DBTS) sử dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên và các kỹ thuật AI khác để mô phỏng một cuộc đối thoại hướng dẫn bằng lời nói giữa nhà giáo và người học khi họ làm việc từng bước qua các nhiệm vụ trực tuyến, thường là trong các chủ đề khoa học máy tính, nhưng gần đây là trong các lĩnh vực ít cấu trúc hơn. DBTS áp dụng phương pháp dạy học kiểu Socrates, thăm dò bằng các câu hỏi được tạo ra bởi AI thay vì cung cấp hướng dẫn, để phát triển một cuộc trò chuyện trong đó người học được hướng dẫn để tự khám phá một giải pháp phù hợp cho một vấn đề. Mục đích là khuyến khích người học cùng tạo ra các giải thích để đạt được sự hiểu biết sâu sắc về chủ đề thay vì sự hiểu biết nông cạn có thể là kết quả của một số ITS hướng dẫn.

Hiện tại, có tương đối ít DBTS đang được sử dụng. Hầu hết tồn tại trong các dự án nghiên cứu. Hệ thống được thử nghiệm rộng rãi nhất là AutoTutor (Graesser và cộng sự, 2001). Watson Tutor là một hệ thống thương mại đã được phát triển bởi IBM và Pearson Education.⁴²

Môi trường học tập khám phá

Một giải pháp thay thế cho các phương pháp từng bước của ITS và DBTS là môi trường học tập khám phá (ELE). ELE áp dụng triết lý kiến tạo: thay vì theo một chuỗi từng bước như mô hình 'truyền tải kiến thức' được ưa chuộng bởi ITS, người học được khuyến khích chủ động xây dựng kiến thức của riêng mình bằng cách khám phá môi trường học tập và tạo kết nối với lược đồ kiến thức hiện có của họ. Vai trò của AI trong ELE là giảm thiểu quá tải nhận thức thường liên quan đến học tập khám phá bằng cách cung cấp hướng dẫn và phản hồi tự động, dựa trên truy vết kiến thức và học máy. Phản hồi này giải quyết những hiểu lầm và đề xuất các phương pháp tiếp cận thay thế, để hỗ trợ người học trong quá trình khám phá.

Tự chung, ELE vẫn chưa thoát khỏi phòng thí nghiệm nghiên cứu. Các ví dụ bao gồm 'ECHOES' (Bernardini và cộng sự, 2014); 'Fractions Lab' (Rummel và cộng sự, 2016); và 'Betty's Brain' (Leelawong và Biswas, 2008).

Đánh giá bài viết tự động

Thay vì yêu cầu người học làm việc trên máy tính rồi nhận được hỗ trợ thích ứng ngay lập tức, đánh giá viết tự động (AWE) sử dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên và các kỹ thuật AI khác để cung cấp phản hồi tự động về bài viết. Nhìn chung, có 2 cách tiếp

cận AWE chồng chéo: AWE định hình để cho phép người học cải thiện bài viết của họ trước khi nộp để đánh giá, và AWE tổng kết để thúc đẩy việc chấm điểm tự động bài viết của người học.

Trên thực tế, hầu hết AWE tập trung vào chấm điểm hơn là phản hồi; chúng được thiết kế chủ yếu để giảm chi phí đánh giá, và do đó có thể được coi là một thành phần của các ứng dụng hướng tới hệ thống. Tuy nhiên, ngay từ khi được giới thiệu, AWE tổng kết đã gây tranh cãi (Feathers, 2019). Chẳng hạn, chúng đã bị chỉ trích vì cho người học điểm cho các đặc điểm bề mặt như độ dài câu, ngay cả khi văn bản không có ý nghĩa gì - chúng có thể bị 'đánh lừa bởi những từ vô nghĩa'. Các hệ thống cũng không thể đánh giá sự sáng tạo. Đáng lo ngại nhất, các thuật toán làm nền tảng cho AWE đôi khi bị thiên vị, đặc biệt là đối với nhóm người học thiểu số, có thể do sử dụng từ vựng và cấu trúc câu khác nhau. AWE tổng kết cũng không giải quyết được các bài tập trường học và đại học 'deep-fake' dễ truy cập - các bài luận được viết bởi các công nghệ AI, thông qua việc rút ra chuyên môn trong lĩnh vực đồng thời bắt chước phong cách viết của từng người học. Những bài này có thể rất khó phát hiện.⁴³ Cuối cùng, việc sử dụng AI để chấm bài cũng không thừa nhận giá trị của việc chấm điểm. Mặc dù việc chấm điểm có thể tốn thời gian và tẻ nhạt, nó cũng có thể là cơ hội tốt nhất của nhà giáo để hiểu năng lực của người học.

Tuy nhiên, một số AWE hướng tới người học ưu tiên đưa ra phản hồi được thiết kế để khuyến khích hành động - để giúp người học cải thiện bài viết của họ, và để thúc đẩy các quá trình bậc cao hơn như học tập tự điều chỉnh và siêu nhận thức.

AWE, cả định hình và tổng kết, hiện đang được sử dụng trong nhiều tình huống giảng dạy thông qua các chương trình như WriteToLearn,⁴⁴ e-Rater,⁴⁵ và Turnitin.⁴⁶ Một phương pháp tiếp cận liên quan, sử dụng AI để so sánh một sản phẩm đầu ra mới của người học với một khối lượng lớn sản phẩm đầu ra trước đây của người học được nhà giáo đánh giá, đã được sử dụng để đánh giá các buổi biểu diễn âm nhạc, ví dụ với chương trình Smartmusic.⁴⁷

Đọc và học ngôn ngữ được hỗ trợ bởi AI

Các công cụ đọc và học ngôn ngữ ngày càng sử dụng AI để tăng cường phương pháp tiếp cận của họ. Chẳng hạn, một số sử dụng lộ trình được cá nhân hóa theo kiểu ITS cùng với nhận dạng giọng nói được điều khiển bởi AI. Thông thường, nhận dạng giọng nói được sử dụng để so sánh phát âm của người học với các bản ghi âm mẫu của người bản ngữ, để cung cấp phản hồi tự động giúp người học cải thiện phát âm của họ. Các ứng dụng khác của dịch vụ tự động liên quan đến việc giúp người học đọc tài liệu học tập bằng các ngôn ngữ khác, và cho phép người học từ các nền văn hóa khác nhau tương tác dễ dàng hơn. Trong khi đó, các hệ thống khác phát hiện và tự động phân tích kỹ năng đọc để đưa ra phản hồi cá nhân cho người học.

Các ứng dụng AI cho đọc và học ngôn ngữ bao gồm AI Teacher,⁴⁸ Amazing English,⁴⁹ Babbel,⁵⁰ và Duolingo.⁵¹

Rô-bốt thông minh

Việc sử dụng rô-bốt được hỗ trợ bởi AI hoặc rô-bốt ‘thông minh’ trong giáo dục cũng đang được khám phá (Belpaeme, 2018), đặc biệt là trong các môi trường dành cho trẻ em có khuyết tật hoặc khó khăn trong học tập. Chẳng hạn, rô-bốt hình người có khả năng nói đã được tạo ra cho người học mắc chứng tự kỷ, cung cấp các tương tác cơ học có thể dự đoán được thay vì tương tác con người, điều có thể khiến những người học này rối trí. Mục đích là phát triển kỹ năng giao tiếp và xã hội của họ (Dautenhahn và cộng sự, 2009). Một ví dụ khác là rô-bốt hiện diện từ xa cho người học không thể đến trường, có thể do bệnh tật hoặc khủng hoảng nhân đạo hoặc tị nạn, để tiếp cận lớp học.⁵²

Ví dụ thứ ba là việc sử dụng rô-bốt hình người, như Nao⁵³ hoặc Pepper⁵⁴ trong các lớp mẫu giáo ở Xinh-ga-po (Graham, 2018), để giới thiệu cho trẻ nhỏ về lập trình máy tính và các môn STEM khác.

Tác nhân có thể dạy được

Từ lâu người ta đã biết rằng một người có thể học một chủ đề sâu sắc hơn và ghi nhớ tốt hơn bằng cách dạy nó cho người khác (Cohen và cộng sự, 1982). Hiệu ứng này đã được khai thác bởi nhiều phương pháp tiếp cận AI khác nhau. Chẳng hạn, trong ELE đã đề cập trước đó, Betty’s Brain, người học được khuyến khích dạy một người học ảo tên Betty về hệ sinh thái sông ngòi. Trong một ví dụ khác từ một dự án nghiên cứu của Thụy Điển, người học dạy một tác nhân ảo các quy tắc của một trò chơi giáo dục dựa trên toán học (Pareto, 2009). Một ví dụ thứ ba, từ Thụy Sĩ, liên quan đến việc trẻ nhỏ dạy viết tay cho một rô-bốt hình người,⁵⁵ một phương pháp đã được chứng minh là kích thích siêu nhận thức, sự đồng cảm và lòng tự tôn (Hood và cộng sự, 2015).

Thực tế ảo và thực tế tăng cường trong giáo dục

Thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) là 2 đối mới liên quan đã được áp dụng trong các môi trường giáo dục, và thường được kết hợp với học máy và các kỹ thuật AI khác để nâng cao trải nghiệm người dùng. VR đã được sử dụng trong việc giảng dạy nhiều môn học, từ K-12 trở lên, bao gồm thiên văn học, sinh học và địa chất học. Kính VR cung cấp trải nghiệm chân thực hoàn toàn cách biệt khỏi thế giới vật lý, cho phép người dùng cảm thấy như thể họ đã được đưa vào một loạt các môi trường thực tế hoặc tưởng tượng (như bề mặt sao Hỏa, bên trong một núi lửa, hoặc một tử cung trong đó một bào thai đang phát triển). Một số đối mới trong VR sử dụng các kỹ thuật AI để điều khiển hình nhân giống như thật, cho phép điều khiển bằng giọng nói sử dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên, hoặc tạo ra toàn bộ môi trường từ một vài hình ảnh ban đầu.

Mặt khác, AR chồng lấp hình ảnh được tạo ra bởi máy tính lên góc nhìn của người dùng về thế giới thực (giống như màn hình hiển thị của phi công chiến đấu). AR là phương pháp tiếp cận đã đề cập trước đó được sử dụng bởi Lumilo để hiển thị thông tin về hiệu suất ITS của một người học trên đầu họ. Khi camera của một chiếc điện thoại thông minh được hướng vào một mã

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

13. Xem xét và định vị lại một cách linh hoạt vai trò và năng lực cần thiết của giáo viên trong bối cảnh chính sách về giáo viên, tăng cường các cơ sở đào tạo giáo viên, và phát triển các chương trình nâng cao năng lực phù hợp để chuẩn bị cho giáo viên làm việc hiệu quả trong môi trường giáo dục giàu AI.
14. Chú ý các xu hướng liên quan đến tiềm năng của AI trong việc hỗ trợ học tập và đánh giá học tập, đồng thời xem xét, điều chỉnh chương trình giảng dạy để thúc đẩy việc tích hợp sâu rộng AI và chuyển đổi phương pháp học tập. Xem xét áp dụng các công cụ AI sẵn có hoặc phát triển các giải pháp AI sáng tạo, trong trường hợp lợi ích của việc sử dụng AI rõ ràng vượt trội hơn rủi ro, để tạo điều kiện thuận lợi cho các nhiệm vụ học tập được xác định rõ ràng trong các lĩnh vực môn học khác nhau và hỗ trợ phát triển các công cụ AI cho các kỹ năng và năng lực liên ngành.
16. Áp dụng hoặc phát triển các công cụ AI để hỗ trợ quá trình học tập thích ứng; tận dụng tiềm năng của dữ liệu để cho phép đánh giá nhiều khía cạnh năng lực của người học; và hỗ trợ đánh giá quy mô lớn và từ xa.

(UNESCO, 2019a, tr. 5-6)

QR cụ thể, một trái tim 3D AR có thể được hiện ra và có thể được khám phá chi tiết. AR cũng có thể liên quan đến nhận dạng hình ảnh và theo dõi được hỗ trợ bởi AI. Đây là công nghệ giúp có thể, trên một số điện thoại di động và các trang web như Instagram hoặc Snapchat, đặt tai thỏ hoặc râu mèo lên hình ảnh người. Các ví dụ về VR và AR được sử dụng trong giáo dục bao gồm Blippar,⁵⁶ EonReality,⁵⁷ Google Education,⁵⁸ NeoBear,⁵⁹ và VR Monkey.⁶⁰

Công cụ điều phối mạng lưới học tập

Điều phối mạng lưới học tập (LNO) là các công cụ cho phép các mạng lưới người học và nhà giáo tham gia vào việc học tập và tổ chức các hoạt động học tập. LNO thường ghép các người tham gia dựa trên sự sẵn có, lĩnh vực chủ đề và chuyên môn của họ, và có thể thúc đẩy sự phối hợp và hợp tác. Một ví dụ là ‘Third Space Learning’, kết nối người học ở Vương quốc Anh có nguy cơ rớt môn toán với các gia sư toán từ các quốc gia khác.⁶¹ Một ví dụ khác là ‘Smart Learning Partner’, một nền tảng được điều khiển bởi AI cho phép người học chọn và kết nối với một gia sư con người thông qua điện thoại di động của họ, hơi giống như một ứng dụng hẹn hò, để nhận được hỗ trợ 1:1.⁶²

Học tập hợp tác được hỗ trợ bởi AI

Học tập hợp tác, trong đó người học cùng nhau giải quyết vấn đề, được biết đến là phương pháp nâng cao hiệu quả học tập (Luckin và cộng sự, 2017). Tuy nhiên, việc tạo ra sự hợp tác hiệu quả giữa người học không phải lúc nào cũng dễ dàng. AI có thể chuyển đổi học tập hợp tác theo nhiều cách: như một công cụ hỗ trợ kết nối người học từ xa; nhận diện và phân nhóm người học phù hợp nhất cho các nhiệm vụ hợp tác cụ thể; hoặc chủ động đóng góp vào các cuộc thảo luận nhóm dưới dạng một tác nhân ảo. Mặc dù chưa xác định được ví dụ cụ thể nào, đây hiện đang là một lĩnh vực nghiên cứu được quan tâm (ví dụ như nghiên cứu của Cukurova và cộng sự, 2017).

Sử dụng AI để trao quyền cho nhà giáo và nâng cao chất lượng giảng dạy

Mặc dù có tiềm năng trao quyền cho nhà giáo, việc sử dụng các ứng dụng AI hướng tới nhà giáo để bổ sung và nâng cao nhà giáo và giảng dạy cho đến nay đã nhận được ít sự chú ý hơn nhiều so với AI hướng tới người học, mà về bản chất là thay thế nhà giáo. Hiện tại, các nhà nghiên cứu và nhà phát triển thường thiết kế cho nhà giáo chỉ ở cuối quá trình, ví dụ như bằng cách thêm vào một bảng điều khiển để hiển thị dữ liệu người học ITS. Tuy nhiên, điều này đang dần được giải quyết.

Nhiều ứng dụng AI hướng tới nhà giáo nhằm giúp nhà giáo giảm khối lượng công việc bằng cách tự động hóa các nhiệm vụ như đánh giá, phát hiện đạo văn, quản trị và phản hồi. Điều này thường được xem là sẽ giải phóng thời gian cho nhà giáo đầu tư vào các nhiệm vụ khác, chẳng hạn như cung cấp hỗ trợ hiệu quả hơn cho từng người học. Tuy nhiên, khi AI phát triển, có thể nhà giáo sẽ được giải phóng khỏi rất nhiều nhiệm vụ hơn nữa đến mức nhu cầu về nhà giáo sẽ giảm xuống gần như bằng không. Mặc dù điều này có thể mang lại một số lợi ích ở những nơi thiếu nhà giáo, mục tiêu loại bỏ nhu cầu về nhà giáo con người cho thấy một sự hiểu lầm cơ bản về vai trò xã hội thiết yếu của họ trong quá trình học tập.

Tuy nhiên, có sự đồng thuận rộng rãi rằng khi các công cụ AI trở nên phổ biến hơn trong lớp học, vai trò của nhà giáo nhiều khả năng sẽ thay đổi. Điều chưa rõ hiện nay là điều này sẽ xảy ra như thế nào. Tuy nhiên, chúng ta biết rằng nhà giáo sẽ cần phát triển các năng lực mới để cho phép họ làm việc hiệu quả với AI, và thực hiện phát triển chuyên môn phù hợp để thúc đẩy năng lực xã hội của họ.

Giám sát diễn đàn thảo luận được điều phối bởi AI

Công nghệ AI đang ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ giáo dục trực tuyến, đặc biệt là trong việc giám sát các diễn đàn thảo luận phi đồng bộ. Trên những diễn đàn này, người học thường xuyên tương tác bằng cách phản hồi bài tập, đặt câu hỏi về nội dung khóa học và tham gia vào các hoạt động học tập cộng tác. Điều này thường dẫn đến một lượng lớn bài đăng cần được theo dõi và xử lý. AI có thể hỗ trợ đắc lực trong việc này bằng nhiều cách: phân loại và tự động trả lời các câu hỏi đơn giản, tổng hợp những bài viết có nội dung tương tự, hoặc sử dụng phân tích cảm xúc để nhận diện những bài đăng thể hiện tâm trạng tiêu cực hoặc khó khăn trong học tập. Những kỹ thuật này giúp nhà giáo nắm bắt được quan điểm và mối quan tâm chung của người học một cách hiệu quả hơn. Một ví dụ điển hình, dù còn gây tranh cãi về mặt đạo đức, là trợ lý AI "Jill Watson" được phát triển tại Viện Công nghệ Georgia (Hoa Kỳ). Trợ lý này có khả năng phân loại bài đăng trên diễn đàn và trả lời những câu hỏi cơ bản như "Khi nào đến hạn nộp bài tập?", đồng thời chuyển những vấn đề phức tạp hơn cho trợ giảng là con người xử lý. Dựa trên nền tảng Watson của IBM, trợ lý AI này không chỉ tự động phản hồi thắc mắc của người học mà còn gửi email nhắc nhở về bài tập (Goel và Polepeddi, 2017). Mặc dù được đánh giá là hiệu quả, "Jill Watson" vẫn vấp phải chỉ trích về mặt đạo đức khi tạo ra ảo tưởng cho người học rằng họ đang tương tác với một người thật, thông qua việc trì hoãn phản hồi và sử dụng lối nói hài hước.

AI-con người – ‘mô hình nhà giáo kép’

Mặc dù có một số ngoại lệ, song phần lớn các ứng dụng AI trong giáo dục dường như được thiết kế - dù cố ý hay vô tình - để thay thế một số chức năng của nhà giáo, thay vì hỗ trợ họ nâng cao hiệu quả giảng dạy. Tại một số vùng nông thôn hẻo lánh ở Trung Quốc, người ta đã áp dụng cái gọi là "mô hình nhà giáo kép". Trong mô hình này, một nhà giáo chuyên môn cao giảng dạy qua video cho người học ở một lớp học xa xôi, trong khi một nhà giáo địa phương ít thâm niên hơn cung cấp hỗ trợ bổ sung dưới dạng trực tiếp (iResearch Global, 2019). Trong tương lai, có thể một trợ giảng AI sẽ đảm nhận một trong những vai trò này. AI có tiềm năng hỗ trợ nhà giáo trong nhiều khía cạnh: cung cấp chuyên môn chuyên sâu hoặc tài liệu phát triển nghề nghiệp, thúc đẩy hợp tác với đồng nghiệp trong và ngoài môi trường làm việc cụ thể, theo dõi hiệu suất học tập và ghi nhận sự tiến bộ của người học qua thời gian. Tuy nhiên, việc xác định nội dung và phương pháp giảng dạy vẫn sẽ là trách nhiệm và đặc quyền của nhà giáo. Vai trò của công cụ AI chỉ đơn thuần là hỗ trợ, giúp công việc của nhà giáo trở nên thuận tiện hơn và mang tính cộng tác hơn. Một ví dụ điển hình là "lớp học AI LeWaijiao"⁶³, được thiết kế để hỗ trợ nhà giáo thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ chính của họ. Mô hình này minh họa cách AI có thể được tích hợp vào quá trình giảng dạy như một công cụ hỗ trợ, chứ không phải là yếu tố thay thế vai trò của nhà giáo.

Trợ giảng được hỗ trợ bởi AI

Như đã đề cập, nhiều công nghệ được phát triển nhằm giải phóng nhà giáo khỏi các công việc tốn thời gian như điểm danh, chấm bài và trả lời những câu hỏi lặp đi lặp lại. Tuy nhiên, trong quá trình này, công nghệ thực sự đang "tiếp quản" phần lớn việc giảng dạy. Một số công nghệ thậm chí còn tuyên bố cung cấp trải nghiệm học tập cá nhân hóa "vượt trội" so với nhà giáo. Điều này có thể can thiệp vào mối quan hệ nhà giáo-người học, đồng thời thu hẹp vai trò của nhà giáo xuống mức chức năng đơn thuần. Ví dụ điển hình là hệ thống đánh giá bài viết tự động (AWE). Mục tiêu của AWE là giảm bớt gánh nặng chấm điểm cho nhà giáo. Tuy nhiên, như chúng ta đã nhận thấy, mặc dù việc chấm điểm có thể vất vả, song nó thường là cơ hội chính để nhà giáo nắm bắt chiến lược học tập và năng lực của người học. Việc sử dụng AWE có thể khiến nhà giáo mất đi cơ hội quý giá này.

Hơn nữa, cách tiếp cận này dường như đánh giá thấp kỹ năng và kinh nghiệm của nhà giáo, cũng như nhu cầu giao tiếp xã hội và hướng dẫn của người học. Thay vì chỉ đơn thuần tự động hóa việc giảng dạy bằng máy tính, AI có thể mở ra những khả năng giảng dạy và học tập mới mẻ, khó có thể đạt được bằng phương pháp truyền thống. Nó thậm chí có thể thách thức hoặc làm gián đoạn các phương pháp sư phạm hiện tại. Một cách tiếp cận như vậy sẽ hỗ trợ cho chuyên môn của nhà giáo, chẳng hạn như thông qua việc sử dụng trợ giảng AI (Luckin và Holmes, 2017). Hiện nay, đã có một số ứng dụng AI được thiết kế nhằm trao quyền cho nhà giáo và trường học, thúc đẩy chuyển đổi trong học tập. Mặc dù một số nghiên cứu về những ứng dụng này đã được triển khai, vẫn còn nhiều thách thức kỹ thuật và đạo đức cần được giải quyết trước khi chúng có thể được áp dụng rộng rãi trong môi trường giáo dục thực tế.

3.2 Làm thế nào để khai thác AI tốt nhất vì lợi ích chung trong giáo dục?

Như đã thấy, AI đang được ứng dụng trong giáo dục theo nhiều cách khác nhau. Tuy nhiên, mặc dù sử dụng công nghệ tiên tiến, những ứng dụng này thường chỉ dừng lại ở việc tự động hóa một số phương pháp giảng dạy lỗi thời, thay vì khai thác tiềm năng độc đáo của AI để định hình lại quá trình dạy và học. Nói cách khác, cho đến nay, sự chú ý của các nhà nghiên cứu và phát triển AI trong lĩnh vực giáo dục chủ yếu tập trung vào những vấn đề tương đối dễ tiếp cận - dù vẫn phức tạp - như ghi nhớ và gợi nhớ kiến thức. Những khả năng giải quyết các vấn đề giáo dục phức tạp hơn, chẳng hạn như học tập hợp tác hoặc các phương pháp đánh giá và công nhận mới, vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ, chứ chưa nói đến việc được phát triển thành sản phẩm thương mại quy mô lớn. Do đó, nhằm kích thích một cuộc đối thoại sâu rộng, chúng tôi đề xuất một số cách tiếp cận sáng tạo mà AI có thể được khai thác vì lợi ích chung trong giáo dục.

Người bạn đồng hành HTSD mang tên AI

Ý tưởng về một người gia sư cá nhân suốt đời cho mỗi người học từ lâu đã là nguồn cảm hứng cho việc ứng dụng AI trong học tập. Về mặt kỹ thuật, việc tận dụng khả năng của điện thoại thông minh và các công nghệ liên quan để tạo ra một người bạn học tập được điều khiển bởi AI, có thể đồng hành với người học suốt cuộc đời, không phải là điều quá khó khăn. Thay vì đóng vai trò một giảng viên CNTT theo hướng dẫn cứng nhắc, người bạn học tập này sẽ cung cấp sự hỗ trợ liên tục, dựa trên sở thích và mục tiêu cụ thể của từng người học. Nó sẽ giúp họ quyết định nên học gì, học ở đâu và học như thế nào. Hơn nữa, nó có thể hướng dẫn người học theo các lộ trình học tập được cá nhân hóa, được thiết kế nhằm giúp họ đạt được các mục tiêu mới nổi và kết nối sở thích với thành tích học tập. Đồng thời, nó sẽ khuyến khích người học suy ngẫm và điều chỉnh mục tiêu học tập dài hạn của mình. Tuy nhiên, mặc dù có tiềm năng to lớn, hiện tại vẫn chưa có sản phẩm HTSD được hỗ trợ bởi AI nào được thương mại hóa, và nghiên cứu về ứng dụng này còn rất hạn chế.

Đánh giá liên tục được hỗ trợ bởi AI

Mặc dù thiếu minh chứng về hiệu quả, độ tin cậy và chính xác, các kỳ thi trọng điểm vẫn là nền tảng của hệ thống giáo dục toàn cầu. Với những kỳ thi này, trường học và đại học thường chú trọng vào việc “dạy theo để thi”, ưu tiên các kỹ năng nhận thức thông thường và tích lũy kiến thức (những yếu tố đang dần bị AI thay thế) hơn là sự hiểu biết sâu sắc và khả năng ứng dụng thực tiễn. Trên thực tế, AI đã được phát triển để mở rộng các phương pháp kiểm tra hiện có. Chẳng hạn, công nghệ nhận diện khuôn mặt, nhận dạng giọng nói, phân tích động tác gõ phím và giám định văn bản dựa trên AI ngày càng được sử dụng để xác minh danh tính thí sinh trong các kỳ thi từ xa.⁶⁴ Mặc dù điều này có thể mang lại lợi ích cho một số người học (chẳng hạn như người khuyết tật gặp khó khăn khi tham dự các kỳ thi trực tiếp), những công cụ này chưa chứng minh được hiệu quả ở quy mô lớn, và

chúng duy trì hơn là cải thiện các vấn đề của phương pháp đánh giá dựa trên kỳ thi. Một cách tiếp cận khác đối với việc đánh giá có thể khả thi với các công cụ AI được thiết kế để liên tục theo dõi tiến độ của người học, cung cấp phản hồi có mục tiêu và đánh giá mức độ thành thạo. Tất cả thông tin này có thể được tổng hợp trong suốt quá trình học tập chính quy của người học. Mặc dù việc sử dụng đánh giá liên tục dựa trên AI để thay thế các kỳ thi truyền thống có vẻ hấp dẫn, nó cũng minh họa 2 mặt của việc áp dụng AI trong giáo dục: lợi ích và thách thức. Cho phép người học thể hiện năng lực của họ trong quá trình học tập có nhiều ưu điểm, nhưng làm thế nào để đạt được điều này mà không cần giám sát liên tục - tức theo dõi - vẫn còn là một câu hỏi chưa có lời giải đáp. Việc giám sát như vậy liên quan đến nhiều vấn đề đạo đức cần được cân nhắc kỹ lưỡng.

Hồ sơ thành tích học tập suốt đời được hỗ trợ bởi AI

Một ‘hồ sơ điện tử được điều khiển bởi AI’ có thể được sử dụng để tổng hợp tất cả thông tin đánh giá liên tục, được ghi lại trong suốt thời gian người học ở trong giáo dục chính quy, cùng với dữ liệu về sự tham gia của người học vào học tập không chính quy (như học một nhạc cụ hoặc một nghề thủ công) và học tập phi chính quy (chẳng hạn như học một ngôn ngữ). Hồ sơ này sẽ hoạt động như một sơ yếu lý lịch thông minh và động có thể được bảo đảm và xác thực bởi các công nghệ chuỗi khối (blockchain).⁶⁵ Bằng cách này, người học sẽ có một hồ sơ mạnh mẽ, được công nhận về kinh nghiệm và thành tích học tập của họ, có khả năng chi tiết hơn nhiều so với một bộ sưu tập chứng chỉ thi cử. Họ sẽ có thể chia sẻ quyền truy cập an toàn vào các phần liên quan của hồ sơ điện tử của họ với các nhà cung cấp giáo dục đại học và nhà tuyển dụng tiềm năng.

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

20. Tái khẳng định rằng nguyên tắc chủ đạo để hiện thực hóa MTPBV 4 là học tập suốt đời, bao gồm học tập chính quy, không chính quy và phi chính quy. Áp dụng các nền tảng AI và phân tích học tập dựa trên dữ liệu làm công nghệ chủ chốt trong việc xây dựng hệ thống HTSD theo hướng tích hợp để thúc đẩy việc học tập cá nhân hóa bất cứ lúc nào, ở nơi đâu và tiềm năng cho bất kỳ ai, với sự tôn trọng quyền tự chủ của người học. Khai thác tiềm năng của AI để thúc đẩy các con đường học tập linh hoạt và tích lũy, công nhận, chứng nhận và chuyển giao kết quả học tập cá nhân.
21. Chú ý đến sự cần thiết phải dành sự quan tâm chính sách thích đáng tới nhu cầu của người cao tuổi, đặc biệt là phụ nữ cao tuổi, và thu hút họ tham gia phát triển các giá trị và kỹ năng cần thiết để sống chung với AI nhằm phá vỡ rào cản đối với cuộc sống kỹ thuật số. Xây dựng và thực hiện các chương trình có đủ ngân sách để trang bị cho người lao động lớn tuổi những kỹ năng và lựa chọn giúp họ duy trì hoạt động kinh tế bao lâu tùy thích cũng như tham gia vào xã hội của họ..

(UNESCO, 2019a, tr. 7)

3.3 Làm thế nào để đảm bảo việc sử dụng AI trong giáo dục một cách có đạo đức, hòa nhập và công bằng?

Việc sử dụng AI trong giáo dục một cách có đạo đức, hòa nhập và công bằng tác động đến mỗi MTPTBV. Có những vấn đề tập trung vào dữ liệu và thuật toán, về lựa chọn phương pháp sư phạm, về sự hòa nhập và “khoảng cách số”, về quyền riêng tư, tự do và phát triển không bị cản trở của trẻ em, và về công bằng về giới tính, khuyết tật, tình trạng xã hội và kinh tế, nguồn gốc dân tộc và văn hóa, và vị trí địa lý.

Các vấn đề đạo đức và pháp lý mới nổi liên quan đến dữ liệu giáo dục và thuật toán

Việc triển khai rộng rãi các công nghệ AI đặt ra nhiều rủi ro và thách thức đáng kể. Nổi bật trong số đó là những vấn đề liên quan đến quyền sở hữu dữ liệu, chẳng hạn như việc khai thác thông tin nhằm mục đích lợi nhuận thương mại. Bên cạnh đó, vấn đề về sự đồng thuận cũng đáng được quan tâm: liệu người học có đủ khả năng, xét về mặt phát triển tâm lý hay pháp lý, để đưa ra sự đồng ý thực sự có hiểu biết hay không? Quyền riêng tư cũng là một mối lo ngại lớn, đặc biệt khi xét đến việc sử dụng các hệ thống phát hiện cảm xúc có tính xâm phạm. Một rủi ro khác không kém phần quan trọng là việc các thuật toán có thể mang những định kiến tiềm ẩn, từ đó làm suy yếu các quyền cơ bản của con người. Ngoài ra, còn có mối quan ngại ngày càng tăng về việc dữ liệu và chuyên môn AI đang được tích lũy bởi một số ít các cường quốc công nghệ và quân sự trên thế giới. Tuy nhiên, mặc dù phạm vi ứng dụng của các công nghệ AI trong giáo dục đang ngày càng mở rộng và phát triển không ngừng,

” Trên toàn thế giới, hầu như không có nghiên cứu nào được thực hiện, không có hướng dẫn nào được sự đồng thuận, không có chính sách nào được phát triển, và không có quy định nào được ban hành để giải quyết các vấn đề đạo đức cụ thể do việc sử dụng trí tuệ nhân tạo trong giáo dục gây ra. (Holmes và cộng sự, 2018b, tr.552)

Cũng như với AI chính thống, có những lo ngại về khối lượng lớn dữ liệu cá nhân được thu thập để hỗ trợ việc ứng dụng AI trong giáo dục - một quá trình đã được gọi là ‘giám sát dữ liệu’ (Lupton và Williamson, 2017). Ai sở hữu và ai có thể truy cập những dữ liệu này, những lo ngại về quyền riêng tư và bảo mật là gì, và dữ liệu nên được phân tích, diễn giải và chia sẻ như thế nào? Tất cả người học đều dễ bị lạm dụng hoặc xâm phạm dữ liệu cá nhân của họ, đặc biệt là khi chỉ dưới 30% các quốc gia trên thế giới (không bao gồm châu Âu) hiện có luật bảo vệ dữ liệu toàn diện.

Một mối quan ngại chính khác là khả năng thiên vị có ý thức hoặc vô thức được tích hợp vào các thuật toán AI (tức là cách dữ liệu được phân tích).

Trên thực tế, các thuật toán đang đóng một vai trò ngày càng phổ biến trong xã hội, tự động hóa một loạt các nhiệm vụ từ các quyết định ảnh hưởng đến việc liệu ai đó có được việc làm cho đến thời gian ai đó nên ở trong tù. Tuy nhiên, mọi người ngày càng nhận ra rằng các thuật toán không thực sự trung lập như vẻ bề ngoài của chúng; và rằng, ví dụ, chúng có thể tự động hóa các thiên kiến với các hậu quả tiêu cực khác nhau đối với các cá nhân (Hume, 2017).

Bất kỳ phân tích thiên lệch nào cũng có thể ảnh hưởng tiêu cực đến quyền con người của từng người học, bao gồm các khía cạnh như giới tính, độ tuổi, chủng tộc, tình trạng kinh tế xã hội, bất bình đẳng thu nhập, và nhiều yếu tố khác. Tuy nhiên, những quan ngại đạo đức cụ thể này, chủ yếu tập trung vào dữ liệu và thiên kiến, được coi là những “điều đã biết là chưa biết” và đang là chủ đề của nhiều cuộc thảo luận trong cộng đồng AI chính thống.⁶⁶ Đáng chú ý là có những dấu hiệu cho thấy các công ty công nghệ hàng đầu đang ngày càng quan tâm đến việc “tẩy trắng đạo đức”, nhằm tránh né các quy định quốc gia hoặc quốc tế (Hao, 2019). Tuy nhiên, chúng ta cũng cần phải xem xét những “điều chưa biết là không biết” - những vấn đề đạo đức phát sinh từ sự tương tác giữa AI và giáo dục mà hiện tại vẫn chưa được xác định rõ ràng:

- Những tiêu chí nào nên được xem xét trong việc xác định và liên tục cập nhật ranh giới đạo đức của việc thu thập và sử dụng dữ liệu của người học?
- Làm thế nào các trường học, người học và nhà giáo có thể từ chối hoặc thách thức sự đại diện của họ trong các bộ dữ liệu lớn?
- Những hàm ý đạo đức của việc không thể dễ dàng kiểm tra cách AI đưa ra quyết định (sử dụng mạng nơ-ron đa tầng) là gì?
- Nghĩa vụ đạo đức của các tổ chức tư nhân (nhà phát triển sản phẩm) và cơ quan công quyền (trường học và đại học tham gia nghiên cứu) là gì?

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

Đảm bảo sử dụng dữ liệu giáo dục và thuật toán một cách có đạo đức, minh bạch và có thể kiểm định được:

28. Nhận thức rằng các ứng dụng AI có thể áp đặt các thiên kiến khác nhau vốn có trong dữ liệu mà công nghệ được đào tạo và sử dụng làm đầu vào, cũng như trong cách thức xây dựng và sử dụng các quy trình và thuật toán. Nhận thức về những khó khăn trong việc cân bằng giữa truy cập mở dữ liệu và bảo vệ quyền riêng tư dữ liệu. Lưu ý đến các vấn đề pháp lý và rủi ro đạo đức liên quan đến quyền sở hữu dữ liệu, quyền riêng tư dữ liệu và khả năng sử dụng dữ liệu vì lợi ích công cộng. Chú ý đến tầm quan trọng của việc áp dụng các nguyên tắc đạo đức, quyền riêng tư và bảo mật ngay từ khâu thiết kế.
29. Thử nghiệm và áp dụng các công nghệ và công cụ AI mới nổi để đảm bảo bảo vệ quyền riêng tư dữ liệu và bảo mật dữ liệu của giáo viên và người học. Hỗ trợ nghiên cứu mạnh mẽ và lâu dài về các vấn đề sâu sắc hơn của đạo đức trong AI, đảm bảo AI được sử dụng vì mục đích tốt và ngăn chặn các ứng dụng có hại của nó. Xây dựng luật bảo vệ dữ liệu toàn diện và khuôn khổ pháp lý để đảm bảo việc sử dụng và tái sử dụng dữ liệu của người học một cách có đạo đức, không phân biệt đối xử, công bằng, minh bạch và có thể kiểm tra được.
30. Điều chỉnh các khuôn khổ pháp lý hiện có hoặc áp dụng các khuôn khổ mới để đảm bảo việc phát triển và sử dụng có trách nhiệm các công cụ AI cho giáo dục và học tập. Thúc đẩy nghiên cứu về các vấn đề liên quan đến đạo đức AI, quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu, và những lo ngại về tác động tiêu cực của AI đối với quyền con người và bình đẳng giới.

(UNESCO, 2019a, tr. 8-9)

- Bản chất tạm thời của sở thích và cảm xúc của người học cũng như sự phức tạp của quá trình học tập ảnh hưởng như thế nào đến việc diễn giải dữ liệu và đạo đức của AI trong giáo dục?
- Những phương pháp sư phạm nào được bảo đảm về mặt đạo đức?

Việc ứng dụng AI trong giáo dục đã vấp phải nhiều chỉ trích vì xâm phạm quyền riêng tư và phi nhân hóa quá trình học tập. Xâm phạm quyền riêng tư bởi một số ứng dụng đòi hỏi phải theo dõi liên tục hành động, cử chỉ và cảm xúc của người học. Phi nhân hóa vì một số hệ thống AI buộc người học phải tuân theo các phương pháp giảng dạy cứng nhắc, với sự tương tác tối thiểu với con người, theo các lộ trình cấu trúc của nội dung phân mảnh, làm giảm tính chủ động của người học. Đã có những trường hợp gây tranh cãi về đạo đức, chẳng hạn như việc ghi lại bài học và sử dụng AI để phân tích cách thức đối thoại trong lớp học nhằm cải thiện việc học tập (Kelly và cộng sự, 2018). Việc sử dụng AI để xác định các mô hình học tập và vấn đề có lẽ ít gây tranh cãi hơn nếu các thiết bị được đưa vào lớp học một cách không xâm phạm. Tuy nhiên, ở một số trường học, camera trong lớp học được điều khiển bởi AI được sử dụng để theo dõi hành vi của người học (Loizos, 2017). Điều này đã vượt qua ranh giới đạo đức khi công nghệ nhận dạng khuôn mặt được lắp đặt để kiểm tra mức độ chú ý của người học. Mọi chuyển động đều được theo dõi bởi nhiều camera đặt phía trên bảng. Hệ thống hoạt động bằng cách nhận dạng biểu hiện khuôn mặt và đánh giá xem người học có đang tập trung hay không. Trong một ví dụ, máy tính nhắm vào 7 cảm xúc khác nhau: trung tính, vui vẻ, buồn bã, thất vọng, tức giận, sợ hãi và ngạc nhiên. Nếu kết luận rằng người học đang mất tập trung, nó sẽ thông báo cho nhà giáo. Tuy nhiên, những camera này đã làm tăng mức độ lo lắng và thay đổi hành vi tự nhiên của người học, khiến họ cảm thấy như bị theo dõi liên tục.

Một cách tiếp cận khác còn tham vọng hơn, thông qua sử dụng các cảm biến điện não đồ (EEG)⁶⁷ trong trong băng đô đầu để phát hiện hoạt động não khi người học thực hiện nhiệm vụ. Mặc dù các nhà phát triển tuyên bố công nghệ này có tiềm năng cải thiện việc học, nhưng tuyên bố này đã bị các nhà thần kinh học đặt câu hỏi. Những băng đô đầu này có thể dẫn đến kết quả không chính xác hoặc hậu quả ngoài ý muốn. Đáng chú ý là vào tháng 10 năm 2019, Cục Quản lý Không gian Mạng và Bộ Giáo dục Trung Quốc đã ban hành các quy định nhằm hạn chế việc sử dụng camera, băng đô đầu và các thiết bị AI khác trong trường học (Feng, 2019). Các quy định này yêu cầu phải có sự đồng ý của phụ huynh trước khi sử dụng công nghệ AI với người học, đồng thời yêu cầu mã hóa tất cả dữ liệu. Điều này đã tạm dừng, dù có thể chỉ là tạm thời, việc sử dụng công nghệ nhận dạng khuôn mặt và EEG trong các trường học ở Trung Quốc.

Trong Đồng thuận Bắc Kinh, đạo đức của AI trong giáo dục được nêu rõ trong các khổ từ 28 đến 30. Đồng thuận trên cũng khuyến nghị rằng tất cả chính phủ nên phát triển và thực hiện các khuôn khổ quy định để đảm bảo sự phát triển và sử dụng có trách nhiệm các công cụ AI cho giáo dục và học tập. Điều này nên dựa trên “Khuyến nghị về Đạo đức của Trí tuệ Nhân

ạo” của UNESCO (2020), hiện đang được xây dựng. Khoảng cách giữa những người có và không có quyền truy cập vào các công nghệ số cốt lõi, như Internet và AI, là một mối quan tâm ảnh hưởng đến tất cả các Mục tiêu Phát triển Bền vững. Phức tạp hơn, sự phân hóa số này tồn tại trong nhiều khía cạnh: giữa các quốc gia phát triển và đang phát triển, giữa các nhóm kinh tế xã hội khác nhau trong cùng một quốc gia, giữa chủ sở hữu và người sử dụng công nghệ, cũng như giữa những người có công việc được nâng cao bởi AI và những người có nguy cơ bị AI thay thế.

Để minh họa cụ thể, sự chênh lệch trong việc tiếp cận mạng viễn thông ảnh hưởng đến nhiều người ở các nước đang phát triển cũng như cư dân vùng nông thôn ở các nước phát triển. Mặc dù giá cước băng thông rộng đã giảm đáng kể trong những năm gần đây, nhưng các dịch vụ và thiết bị số vẫn còn quá đắt đối với nhiều người, tạo ra rào cản cho việc áp dụng AI rộng rãi. Thực tế, băng thông rộng kém chất lượng có thể dẫn đến một vòng luẩn quẩn: không có băng thông rộng, việc tiếp cận công nghệ số bị hạn chế, và những người không có quyền truy cập sẽ không xuất hiện trong các bộ dữ liệu mà học máy phụ thuộc vào. Theo cách này, hy vọng, lợi ích và giá trị của những người ở phía bất lợi của khoảng cách số bị loại trừ trong kỷ nguyên AI, và vô tình AI mới được tạo ra lại mạng thiên kiến chống lại họ.

Khoảng cách số còn bị trầm trọng thêm bởi sự tập trung ngày càng lớn về quyền lực và lợi nhuận vào một số ít cường quốc công nghệ quốc tế, chỉ trải rộng trong một vài quốc gia. Nếu không có sự can thiệp chính sách hiệu quả, việc triển khai AI trong giáo dục có khả năng sẽ phản ánh quá trình không thể tránh khỏi này, tất yếu làm trầm trọng thêm thay vì cải thiện những bất bình đẳng trong học tập hiện có.

Cơ hội cho AI thúc đẩy sự hòa nhập và công bằng trong giáo dục

Ngoài việc tập trung vào việc tiếp cận công bằng với các công nghệ AI cho mọi người, chúng ta cũng cần xem xét tiềm năng của AI trong việc giúp hoàn thành MTPTBV 4, để “đảm bảo một nền giáo dục chất lượng công bằng và hòa nhập và thúc đẩy cơ hội HTSD cho mọi người”. Để hoàn thành phổ cập giáo dục tiểu học và trung học đến năm 2030, cần phải tuyển dụng thêm 68,8 triệu nhà giáo trên toàn cầu (UNESCO, 2016). Trong bối cảnh đầy thách thức này, nhiều công nghệ AI có thể được sử dụng hoặc phát triển thêm để giúp cải thiện giáo dục - đặc biệt là cho người cao tuổi, người tị nạn, cộng đồng bị thiệt thòi hoặc bị cô lập, và những người có nhu cầu giáo dục đặc biệt.⁶⁸ Tuy nhiên, chúng ta phải nhận thức rằng việc tăng cường tiếp cận giáo dục vẫn chủ yếu là một vấn đề chính trị và xã hội. Các công nghệ AI có thể giúp ích, nhưng chúng không chắc sẽ đưa ra một giải pháp. Chẳng hạn, việc tập trung vào các công nghệ AI thay thế các chức năng của nhà giáo, thay vì những công nghệ tăng cường khả năng của nhà giáo, có thể góp phần vào một giải pháp ngắn hạn cho các bối cảnh thiếu nhà giáo, nhưng có thể vô tình làm trầm trọng thêm thay vì giải quyết những thách thức dài hạn trong việc hoàn thành MTPTBV 4.

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

22. Tái khẳng định rằng đảm bảo sự hòa nhập và công bằng trong và thông qua giáo dục, và cung cấp cơ hội HTSĐ cho mọi người, là nền tảng để hoàn thành MTPTBV 4 - Giáo dục 2030. Tái khẳng định rằng những đột phá công nghệ trong lĩnh vực AI trong giáo dục là một cơ hội để cải thiện khả năng tiếp cận giáo dục cho các nhóm dễ bị tổn thương nhất.
23. Đảm bảo rằng AI thúc đẩy cơ hội giáo dục và học tập chất lượng cao cho mọi người, bất kể giới tính, khuyết tật, tình trạng xã hội hoặc kinh tế, nguồn gốc dân tộc hoặc văn hóa, hoặc vị trí địa lý. Việc phát triển và sử dụng AI trong giáo dục không được làm sâu sắc thêm khoảng cách số và không được thể hiện sự thiên vị chống lại bất kỳ nhóm thiểu số hoặc dễ bị tổn thương nào.
24. Đảm bảo rằng các công cụ AI trong giảng dạy và học tập cho phép hòa nhập hiệu quả người học có khuyết tật học tập hoặc khuyết tật và những người học bằng ngôn ngữ khác với tiếng mẹ đẻ của họ.
33. Theo dõi và đánh giá tác động của khoảng cách AI và sự chênh lệch trong phát triển AI giữa các quốc gia dựa trên dữ liệu do các quốc gia tự nguyện gửi, và lưu ý đến những rủi ro của sự phân cực giữa những người có quyền truy cập AI và những người không có. Tái khẳng định

tầm quan trọng của việc giải quyết những mối quan tâm này, ưu tiên đặc biệt cho Châu Phi, các nước kém phát triển nhất (LDCs), các quốc đảo nhỏ đang phát triển (SIDS) và các quốc gia bị ảnh hưởng bởi xung đột và thiên tai.

34. Phối hợp các hành động tập thể để thúc đẩy việc sử dụng AI công bằng trong giáo dục trong bối cảnh kiến trúc Giáo dục 2030 toàn cầu và khu vực, bao gồm thông qua việc chia sẻ công nghệ AI, chương trình và nguồn lực để phát triển năng lực, với sự tôn trọng đúng mức đối với quyền con người và bình đẳng giới.
35. Ủng hộ việc chủ động đánh giá các vấn đề tiềm tàng xoay quanh tác động của AI mới nổi, và thúc đẩy việc tìm ra các chiến lược và phương pháp hiệu quả để sử dụng AI nhằm đổi mới trong giáo dục, với mục tiêu xây dựng một cộng đồng quốc tế có quan điểm chung về AI và giáo dục.
36. Điều chỉnh hợp tác quốc tế phù hợp với nhu cầu quốc gia về sử dụng AI trong giáo dục và hợp tác liên ngành, nhằm tăng cường quyền sở hữu trong việc phát triển công nghệ AI giữa các chuyên gia AI. Tăng cường chia sẻ thông tin và các phương pháp có triển vọng, cũng như tăng cường phối hợp và bổ sung hành động giữa các quốc gia.

(UNESCO, 2019a, tr. 7 & 9)

Do đó, các nhà hoạch định chính sách có trách nhiệm đảm bảo rằng tiềm năng hiện đang được ca ngợi của AI trong cải thiện giáo dục và học tập được đánh giá một cách nghiêm túc. Để bắt đầu, khung ROAM của UNESCO ('Quyền, Sự mở, Tiếp cận và Quản trị đa bên') cần được áp dụng để đảm bảo rằng việc ứng dụng AI trong giáo dục giải quyết các vấn đề quyền con người rộng hơn và các vấn đề đạo đức mới nổi một cách toàn diện (UNESCO, 2019b). Đơn cử là AI trong giáo dục nên được tiếp cận cho tất cả công dân (bất kể giới tính, khuyết tật, tình trạng xã hội hoặc kinh tế, nguồn gốc dân tộc hoặc văn hóa, hoặc vị trí địa lý), đặc biệt là cho các nhóm dễ bị tổn thương (như người tị nạn hoặc người học khuyết tật học tập), mà không làm trầm trọng thêm những bất bình đẳng hiện có.

Có nhiều ví dụ về việc sử dụng AI để thúc đẩy sự hòa nhập và công bằng trong giáo dục:

- Thư viện Số Toàn cầu,⁶⁹ sử dụng Google Voice Assistant (Trợ lý Giọng nói Google) để cho phép những người gặp khó khăn về đọc viết tìm kiếm sách chỉ bằng lệnh thoại, và sau đó có thể nghe đọc sách, giúp họ tiếp cận kiến thức;
- Dytective, một công cụ sàng lọc được hỗ trợ bởi AI sử dụng học máy để phát hiện sớm chứng khó đọc. Được phát triển bởi Change Dyslexia, một công ty Tây Ban Nha, nó cũng cung cấp một môi trường học tập dựa trên trò chơi để thực hành 24 kỹ năng đọc viết chính;⁷⁰
- AI Giọng nói nhân tạo được hỗ trợ bởi AI cho những người không thể nói hoặc những người có khuyết tật về giọng nói,⁷¹ đôi khi được thiết kế để phù hợp với giọng nói ban đầu của người đó.

- Nhận dạng giọng nói tự động và phiên âm được hỗ trợ bởi AI để chuyển đổi ngôn ngữ nói thô thành văn bản trôi chảy, có dấu câu, và làm cho các bài giảng trực tiếp dễ tiếp cận hơn cho người học khiếm thính;⁷²

- Các ứng dụng AI và thực tế tăng cường để giúp trẻ em điếc đọc bằng cách dịch văn bản sang ngôn ngữ ký hiệu, như StorySign,⁷³ một ứng dụng di động được phát triển bởi Huawei;

- Rô-bốt "thông minh" được hỗ trợ bởi AI, chẳng hạn như rô-bốt có khả năng nói cho người học trên phổ tự kỷ,⁷⁴ cung cấp các tương tác cơ học có thể dự đoán được để giúp người học phát triển kỹ năng giao tiếp và xã hội của họ;

- Rô-bốt hiện diện từ xa cho những người học không thể đến trường (Heikkila, 2018); và

- Hệ thống dạy kèm thông minh (ITS) được hỗ trợ bởi AI, các công cụ AI phổ biến nhất trong giáo dục, một số trong đó được sử dụng để chẩn đoán các khó khăn học tập cụ thể và cá nhân hóa lộ trình học tập (ITS được thảo luận trong phần 3.1, tr.15)

Sự phức tạp của việc đảm bảo sử dụng AI một cách hòa nhập và công bằng trong giáo dục đã được phản ánh trong Đồng thuận Bắc Kinh. Các nguyên tắc chủ đạo và chiến lược được đề xuất để hướng AI tới sự hòa nhập và công bằng.

3.4 Làm thế nào để giáo dục chuẩn bị cho con người sống và làm việc với AI?

Như đã đề cập, máy tính vượt trội trong các nhiệm vụ dựa trên dữ liệu, khám phá mẫu và lập luận thống kê, trong khi con người vẫn giỏi hơn ở những công việc đòi hỏi sự đồng cảm, tự định hướng, lễ thường và những đánh giá về giá trị. Do đó, để giúp người học thích nghi hiệu quả trong một thế giới ngày càng bị chi phối bởi AI, cần có một phương pháp sư phạm mới. Thay vì tập trung vào những gì máy tính giỏi (như ghi nhớ và tính toán), phương pháp này cần nhấn mạnh hơn vào các kỹ năng đặc thù của con người (như tư duy phản biện, giao tiếp, hợp tác và sáng tạo) và khả năng phối hợp với các công cụ AI phổ biến trong cuộc sống, học tập và công việc.

Cuộc CMCN lần thứ 4 đang tác động sâu rộng đến nhiều khía cạnh của cuộc sống hiện đại, đặc biệt là thị trường lao động. Ở nhiều quốc gia, AI đã và đang thay thế các công việc tiêu chuẩn hóa và lặp đi lặp lại, nâng cao hiệu quả nhưng cũng khiến nhiều việc làm bị mất đi. Tuy nhiên, theo một số công ty tư vấn hàng đầu thế giới,⁷⁵ AI cũng có tiềm năng tạo ra nhiều cơ hội việc làm mới và mang lại lợi ích kinh tế tổng thể tích cực, dù họ chưa đồng thuận về số lượng việc làm sẽ bị thay thế và được tạo ra.

Bất kể kết quả dài hạn như thế nào, bản chất của việc làm có khả năng thay đổi đáng kể. Như Barrett (2017) đã nhận xét, “cuộc sống làm việc đang trở nên bất ổn và khó dự đoán”, với hàng triệu người lao động bị ảnh hưởng đáng kể và thường là tiêu cực. Nhiều người sẽ phải đào tạo lại; việc thay đổi nhiều sự nghiệp trong một đời người đang nhanh chóng trở thành xu hướng mới.⁷⁶ Đồng thời, khoảng cách về kỹ năng⁷⁷ giữa những người có thể và không thể làm việc với các công nghệ mới sẽ tiếp tục gia tăng, khiến ngày càng nhiều người lao động bị loại khỏi thị trường việc làm, dẫn đến hiện tượng “rỗng ruột” của tầng lớp trung lưu (Smith và Anderson, 2014).

Sự kết hợp giữa cơ hội và rủi ro này đòi hỏi nỗ lực tập thể để xác định cách thức các phát triển công nghệ có thể mang lại lợi ích cho toàn xã hội. Báo cáo gần đây của Tổ chức Lao động Quốc tế

(ILO), “Làm việc vì một Tương lai Tươi sáng hơn: Ủy ban Toàn cầu về Tương lai của Công việc” (ILO, 2019) đã nhấn mạnh:

” Vô số cơ hội ở phía trước để cải thiện chất lượng cuộc sống làm việc, mở rộng lựa chọn, thu hẹp khoảng cách giới tính, [và] đảo ngược những thiệt hại gây ra bởi bất bình đẳng toàn cầu. Tuy nhiên, không có điều gì trong số này sẽ tự xảy ra. Nếu không có hành động quyết liệt, chúng ta sẽ vô tình gia tăng những bất bình đẳng và bất ổn hiện có.”

Trên thực tế, nếu thế giới muốn đảm bảo rằng AI không làm trầm trọng thêm những bất bình đẳng hiện có, việc trang bị cho mọi công dân cơ hội phát triển một hiểu biết vững chắc về AI ngày càng trở nên quan trọng. Họ cần nắm bắt được AI là gì, nó hoạt động như thế nào và nó có thể tác động đến cuộc sống của họ ra sao. Khái niệm này đôi khi được gọi là “kiến thức về AI” hay “AI literacy”. Để đạt được mục tiêu này, nhà giáo sẽ đóng một vai trò then chốt. Hệ thống giáo dục sẽ cần chuyển hướng sang hỗ trợ HTSD, giúp mọi người phát triển năng lực hành động, khả năng tìm việc làm và khả năng đóng góp cho xã hội. Nói cách khác, các phương pháp giáo dục và đào tạo trên toàn thế giới cần có một phản ứng toàn diện và hệ thống để chuẩn bị cho tất cả công dân sống và làm việc hài hòa trong kỷ nguyên AI.

Việc đưa vào giảng dạy các giá trị và kỹ năng cần thiết cho con người sẽ đòi hỏi một khuôn khổ quy mô toàn hệ thống, thậm chí là toàn xã hội, bao gồm một số khía cạnh bổ trợ lẫn nhau:

(i) Khuyến khích HTSD, để mọi người (đặc biệt là người cao tuổi) có được hiểu biết vững chắc về AI⁷⁸ (đặc biệt là cách dữ liệu được lựa chọn, xử lý bởi các thuật toán AI và được diễn giải, và làm thế nào điều này có thể bị thiên vị) và những ảnh hưởng của nó đối với cá nhân và xã hội rộng lớn hơn;

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

6. Chúng tôi cũng nhận thấy những đặc điểm riêng biệt của trí tuệ con người. Nhắc lại các nguyên tắc được nêu trong Tuyên ngôn Quốc tế Nhân quyền, chúng tôi tái khẳng định cách tiếp cận nhân văn của UNESCO đối với việc sử dụng AI nhằm bảo vệ quyền con người và chuẩn bị cho mọi người những giá trị và kỹ năng phù hợp cần thiết để hợp tác hiệu quả giữa con người và máy móc trong cuộc sống, học tập và công việc.
17. Lưu ý đến sự chuyển đổi mang tính hệ thống và dài hạn của thị trường lao động, bao gồm cả động lực giới, do việc áp dụng AI. Cập nhật và phát triển các cơ chế và công cụ để xác định nhu cầu kỹ năng hiện tại và tương lai liên quan đến sự phát triển của AI, nhằm đảm bảo sự phù hợp của chương trình giáo dục với những nền kinh tế, thị trường lao động và xã hội đang thay đổi. Tích hợp các kỹ năng liên quan đến AI vào chương trình giáo dục của nhà trường và trình độ của giáo dục nghề nghiệp (GDNN) cũng như giáo dục đại

học, có tính đến các khía cạnh đạo đức và các ngành học liên ngành về nhân văn có liên quan.

18. Nhận thức được sự xuất hiện của một bộ kỹ năng về kiến thức AI cần thiết cho sự hợp tác hiệu quả giữa con người và máy móc, mà không bỏ qua nhu cầu về các kỹ năng nền tảng như đọc viết và tính toán. Thực hiện các hành động thể chế để nâng cao kiến thức về AI trên tất cả các tầng lớp xã hội.
19. Thiết lập các kế hoạch trung hoặc dài hạn và thực hiện các hành động khẩn cấp để hỗ trợ các cơ sở giáo dục đại học và nghiên cứu trong việc phát triển hoặc nâng cao các khóa học và chương trình nghiên cứu để bồi dưỡng tài năng AI địa phương, nhằm tạo ra một nguồn chuyên gia địa phương có chuyên môn để thiết kế, lập trình và phát triển các hệ thống AI.

(UNESCO, 2019a, tr. 4 & 6)

- (ii) tích hợp học tập AI cơ bản vào chương trình giáo dục phổ thông K-12⁷⁹ (bao gồm tư duy tính toán, kiến thức về dữ liệu và thuật toán, lập trình và thống kê, để giúp thanh thiếu niên có thể tạo ra các công cụ AI của riêng mình), mà chúng ta sẽ xem xét chi tiết hơn sau;
- (iii) đào tạo thế hệ chuyên gia AI tiếp theo để giải quyết khoảng cách kỹ năng ngày càng lớn và lấp đầy các vị trí việc làm AI đang được tạo ra trên toàn thế giới;
- (iv) thúc đẩy các cơ sở giáo dục đại học và nghiên cứu phát triển AI đột phá và công bằng;
- (v) đảm bảo rằng lực lượng lao động AI đang phát triển là đa dạng và hòa nhập (bao gồm phụ nữ và các nhóm khác thường bị loại trừ); và
- (vi) dự đoán các nhu cầu phát sinh của nhân viên và chủ sử dụng lao động và cung cấp các cơ hội nâng cao kỹ năng hoặc đào tạo lại trong công việc (khi AI đã tự động hóa các chức năng kỹ năng thấp và trung bình).

Có nhiều ví dụ đầy hứa hẹn về các chương trình chuẩn bị cho con người sống và làm việc với AI, bao gồm cả việc giúp người học rất nhỏ tuổi xây dựng kỹ năng AI. Trong khi đó, nhiều nền tảng và công cụ AI cũng đang được tạo ra để hỗ trợ những kỹ năng này:

- Ở Trung Quốc, ‘thuật toán và tư duy tính toán’ đã được đưa vào ‘Tiêu chuẩn Chương trình giáo dục CNTT cho Trường THPT’ của Bộ Giáo dục (Bộ Giáo dục, CHND Trung Quốc, 2017), trong khi ‘Kế hoạch Hành động Đổi mới cho Trí tuệ Nhân tạo trong các Cơ sở Giáo dục Đại học’ (Bộ Giáo dục, CHND Trung Quốc, 2018) nhằm nâng cao năng lực AI của các trường đại học Trung Quốc. Ngoài ra, Bộ đã công bố một chương trình thí điểm ‘AI Thúc đẩy Phát triển Đội ngũ Giáo viên’ nhằm tăng cường đổi mới trong đào tạo nhà giáo.
- Ở Hoa Kỳ, Học khu Montour ở Pennsylvania dạy lập trình AI cho trẻ em, cung cấp cho người học cơ hội trải nghiệm thiết kế AI để tăng cường lợi ích công cộng.⁸⁰
- Ở Xinh-ga-po, rô-bốt hình người (như Nao⁵³ và Pepper)⁵⁴ đang được sử dụng trong các lớp mẫu giáo để giới thiệu cho trẻ em về lập trình và các môn STEM khác (Graham, 2018).
- Ở Vương quốc Anh và Kenya, sáng kiến Teens In AI⁸¹ đặt mục tiêu truyền cảm hứng cho thế hệ nhà nghiên cứu, doanh nhân và lãnh đạo AI tiếp theo. Nó cho phép thanh thiếu niên tiếp xúc với việc triển khai AI có nhận thức xã hội,

thông qua kết hợp các hackathon, chương trình tăng tốc, bootcamp và cố vấn.

- Ở Xinh-ga-po, sáng kiến SkillsFuture⁸² tập trung vào nâng cao kỹ năng số và đào tạo lại. Cụ thể, nó cung cấp bộ kỹ năng cho các nhà khoa học và kỹ sư AI và hiểu biết nền tảng về AI, bao gồm cách sống tốt trong một thế giới AI.
- Ở Phần Lan, một ứng dụng AI có tên là Headai được phát triển cùng với Đại học Khoa học Ứng dụng Metropolitan Helsinki. Ứng dụng này theo dõi và phân tích các thông báo tuyển dụng cũng như chương trình đào tạo của trường đại học để tạo ra các bản đồ năng lực so sánh⁸³ giúp đối chiếu cung và cầu về kỹ năng AI trên thị trường lao động, từ đó giúp trường đại học nhanh chóng điều chỉnh các khóa học của mình để đáp ứng nhu cầu thực tế của thị trường.
- Sáng kiến AI4K12⁸⁴ được tài trợ chung bởi Hiệp hội Phát triển Trí tuệ Nhân tạo (AAAI) và Hiệp hội Giáo viên Khoa học Máy tính (CSTA), cung cấp một bộ tài nguyên được thiết kế để giúp nhà giáo giới thiệu AI cho người học của họ.
- Cổng thông tin ‘Dạy AI cho K12’⁸⁵ của UNESCO, tập hợp các tài nguyên giảng dạy AI từ khắp nơi trên thế giới cho bất kỳ nhà giáo hoặc người dạy học tại nhà nào sử dụng để giúp người học của họ học về AI.
- Các khóa học trực tuyến miễn phí đã được thiết kế để làm quen với cách AI hoạt động. Những khóa học này bao gồm:
 - Elements of AI:⁸⁶ một loạt các khóa học trực tuyến miễn phí được tạo ra bởi công ty Reaktor và Đại học Helsinki. Các khóa học có sẵn bằng nhiều ngôn ngữ và nhằm khuyến khích mọi người tìm hiểu AI là gì, nó có thể và không thể làm gì, và cách bắt đầu tạo ra các phương pháp AI.
 - OKAI:⁸⁷ một loạt các khóa học trực tuyến có sẵn bằng tiếng Anh và tiếng Trung. Dự án nhằm mục đích giải thích AI và giới thiệu các khái niệm của nó cho đối tượng có kiến thức hạn chế hoặc không có nền tảng về khoa học máy tính. Nó sử dụng đồ họa và hoạt ảnh tương tác trên web để minh họa các nguyên tắc hoạt động của AI.
 - AI-4-All:⁸⁸ một chương trình phi lợi nhuận có trụ sở tại Hoa Kỳ dành riêng cho việc tăng cường sự đa dạng và hòa nhập trong giáo dục, nghiên cứu, phát triển và chính sách AI, với mục tiêu tạo ra nhiều cơ hội tiếp cận hơn cho những người chưa được đại diện đầy đủ trong lĩnh vực AI.

4. Những thách thức trong việc khai thác AI để hoàn thành Mục tiêu Phát triển Bền vững 4

Mặc dù AI có tiềm năng cho giáo dục, vẫn còn nhiều thách thức cụ thể trong việc khai thác AI để hoàn thành MTPTBV 4. Cũng có những trở ngại rộng lớn hơn mà xã hội phải vượt qua để khai thác tiềm năng của AI và giảm thiểu những mặt tiêu cực của nó, đồng thời xây dựng các hệ thống giáo dục có khả năng thích ứng với tương lai. Trước hết, những tác động rộng lớn hơn của AI đối với người học, nhà giáo và xã hội vẫn chưa được xác định. Điều này bao gồm các câu hỏi về hiệu quả của các can thiệp AI, lựa chọn phương pháp sư phạm được sử dụng trong các công cụ AI, quyền riêng tư của người học, công việc của nhà giáo, và những gì chúng ta nên dạy ở trường học phổ thông và đại học. Trong chương này, chúng tôi sẽ khám phá ngắn gọn một số vấn đề chính vẫn cần được giải quyết.

4.1 Đạo đức dữ liệu và thiên kiến thuật toán

Như đã nêu, dữ liệu là trọng tâm của các cách tiếp cận hiện đại về AI, điều này làm nảy sinh nhiều vấn đề thách thức tập trung vào bảo vệ dữ liệu, quyền riêng tư, và quyền sở hữu, cũng như về phân tích dữ liệu. Những vấn đề đạo đức này đã nhận được rất nhiều sự chú ý (được tóm tắt bởi Jobin và cộng sự, 2019). Tương tự, đạo đức của dữ liệu giáo dục cũng đã là trọng tâm của nhiều nghiên cứu (ví dụ: Ferguson và cộng sự, 2016), làm nảy sinh thêm các vấn đề tập trung vào sự đồng ý có hiểu biết, quản lý dữ liệu và các quan điểm (ví dụ: cơ sở so với cá nhân) về dữ liệu. Bất kỳ ứng dụng nào của AI trong giáo dục cũng nên giải quyết đúng đắn những vấn đề dữ liệu này, cùng với các vấn đề khác cụ thể cho giáo dục, như lựa chọn phương pháp sư phạm.

Ngoài ra, từ lâu đã được công nhận rằng theo thiết kế, AI khuếch đại các đặc điểm ẩn của dữ liệu ban đầu và thực

sự củng cố các giả định cơ bản của nó. Đặc biệt, nếu các thuật toán

”được đào tạo trên dữ liệu chứa thiên kiến của con người thì tất nhiên các thuật toán sẽ học nó, hơn nữa chúng có khả năng khuếch đại nó. Đây là một vấn đề lớn, đặc biệt nếu mọi người cho rằng các thuật toán là vô tư. (Douglas, 2017)

Tóm lại, AI tự thân không thiên vị. Thay vào đó, nếu dữ liệu của nó bị thiên vị hoặc được phân tích bằng các thuật toán không phù hợp, những thiên kiến ban đầu và có thể chưa được xác định có thể trở nên dễ nhận thấy hơn và có tác động lớn hơn. Việc làm cho những thiên kiến dễ nhận thấy có lẽ là hữu ích, vì nó có thể dẫn đến những điều chỉnh, nhưng cho phép những thiên kiến có tác động lớn hơn có thể dẫn đến những kết quả thiên vị và do đó nên được giảm thiểu cẩn thận.

4.2 AI công bằng giới và AI vì bình đẳng giới

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

25. Nhấn mạnh rằng khoảng cách giới trong kỹ năng số góp phần vào tỷ lệ thấp của phụ nữ trong số các chuyên gia AI và làm trầm trọng thêm bất bình đẳng giới hiện có.
26. Khẳng định cam kết của chúng tôi trong việc phát triển các ứng dụng AI trong giáo dục không có định kiến giới và đảm bảo rằng dữ liệu được sử dụng để phát triển AI nhạy cảm về giới. Các ứng dụng AI cần thúc đẩy bình đẳng giới.
27. Thúc đẩy bình đẳng giới trong việc phát triển các công cụ AI và trao quyền cho các bé gái và phụ nữ với các kỹ năng AI để thúc đẩy bình đẳng giới trong lực lượng lao động và người sử dụng lao động.

(UNESCO, 2019a, tr. 8)

Nếu AI thực sự mang lại lợi ích cho xã hội, mọi nỗ lực phải được thực hiện để đảm bảo rằng công bằng và bình đẳng giới là một

trong những nguyên tắc cơ bản của nó. Tuy nhiên, nhiều ứng dụng của AI đã được chứng minh là có thiên kiến giới. Chẳng hạn, vào năm 2018, gã khổng lồ công nghệ Amazon đã từ bỏ việc sử dụng học máy trong tuyển dụng vì nó có hệ thống phân biệt đối xử với các ứng viên nữ. Nguyên nhân gốc rễ là dữ liệu ban đầu, dựa trên hồ sơ lịch sử tuyển dụng của công ty, luôn vô tình có định kiến chống lại phụ nữ. AI, trong quá trình tự động hóa lựa chọn, không thể tránh khỏi việc khuếch đại những định kiến ban đầu đó. Một số người đã chỉ ra rằng Amazon không nên từ bỏ việc sử dụng AI trong tuyển dụng mà thay vào đó là có hành động để giải quyết định kiến. Một ví dụ khác tập trung vào việc phát triển các trợ lý cá nhân AI, như Siri của Apple,²⁰ Alexa của Amazon,²¹ và DuerOS của Baidu.²² Nhiều công cụ trong số đó được đặt tên và có giọng nói nữ, dẫn đến những hệ lụy sâu xa và nghiêm trọng:

“Với tên gọi nữ, cùng giọng nói và sự quyến rũ được lập trình, thiết kế của các trợ lý cá nhân ảo tái tạo các định kiến phân biệt đối xử về thư ký nữ, theo định kiến giới, thường không chỉ là một thư ký đối với sếp nam của họ. Nó cũng củng cố vai trò của phụ nữ là thứ yếu và phải phục tùng nam giới. Những trợ lý AI này hoạt động theo lệnh của người dùng. Họ không có quyền từ chối những mệnh lệnh này. Họ chỉ được lập trình để tuân theo. Có thể nói, AI cũng nâng cao kỳ vọng về cách phụ nữ thật nên cư xử. (Adams, 2019).

Tác động có thể có của việc sử dụng những công nghệ mang định kiến giới này trong lớp học vẫn là một câu hỏi chưa có lời giải đáp.

Giải quyết những vấn đề về công bằng giới này là một mục tiêu quan trọng mà chỉ có thể đạt được nếu phụ nữ được đại diện đầy đủ trong lực lượng lao động ngành AI, điều này cũng là chủ đề của nhiều lo ngại. Một phân tích gần đây của LinkedIn cho biết chỉ có 22% chuyên gia AI trên toàn cầu là nữ (Diễn đàn Kinh tế Thế giới, 2018). Thúc đẩy tính đại diện của phụ nữ trong AI là cần thiết cho quyền con người cơ bản và để giúp ngăn chặn sự phổ biến và khuếch đại của những định kiến do AI thúc đẩy.

4.3 Giám sát, đánh giá và nghiên cứu việc sử dụng AI trong giáo dục

Mặc dù việc ứng dụng AI trong giáo dục đã được nghiên cứu trong hơn 50 năm qua, đáng chú ý là nó vẫn còn tương đối hiếm gặp trong các trường phổ thông và đại học - ngay cả ở các nước phát triển. Trên thực tế, vẫn chưa rõ liệu các công nghệ đang được đưa vào giáo dục có thực sự đủ khả năng đáp ứng nhiệm vụ hay không.

Phần lớn những gì được coi là “dựa trên minh chứng” hiện nay chủ yếu liên quan đến cách AI có thể hoạt động trong giáo dục về mặt kỹ thuật, mà không dừng lại để đặt câu hỏi và trả lời toàn diện liệu AI có thực sự cần thiết trong giáo dục hay không. (Nemorin, 2021)

Có rất ít ví dụ về nghiên cứu tích lũy hoặc có thể lặp lại về việc ứng dụng AI trong giáo dục, và có rất ít minh chứng mạnh mẽ về hiệu quả của nó ở quy mô lớn. Mặc dù vậy, một số hệ thống dạy học thông minh (ITS) đã được chứng minh là khá hiệu quả khi so sánh với giảng dạy trong lớp học truyền thống (du Boulay, 2016). Trên thực tế, hiệu quả được cho là của nhiều công cụ AI có thể là do tính mới lạ của chúng hơn là bản chất thực sự. Chúng ta đơn giản là chưa có đủ minh chứng (Holmes và cộng sự, 2018a).

Mặc dù dường như không còn nghi ngờ gì nữa về việc AI sẽ có tác động lớn đến việc cung cấp và quản lý các cơ hội giáo dục, nội dung và kết quả, chúng ta vẫn chưa chắc chắn về cách các giải pháp AI có thể cải thiện những kết quả đó, và liệu chúng có thể giúp các nhà khoa học hiểu rõ hơn về cách học tập diễn ra hay không.

Đặc biệt, nhiều người đã gợi ý rằng AI có vai trò quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề giáo dục, chẳng hạn như sự gia tăng bất bình đẳng do việc đóng cửa trường học vì COVID-19

gây ra. Trong những tháng đầu của đại dịch, nhiều công ty AI trong lĩnh vực giáo dục thương mại đã báo cáo số lượng người dùng đăng ký tăng mạnh. Tuy nhiên, vẫn còn ít minh chứng cho thấy các hệ thống này đang được sử dụng nhiều hơn so với việc trông trẻ ảo, hoặc rằng thanh thiếu niên đã thu được nhiều lợi ích từ việc tương tác với chúng. Theo đó, trước khi các nhà hoạch định chính sách cho rằng AI có thể giải quyết các vấn đề giáo dục do đại dịch gây ra, cần phải có nhiều nghiên cứu và đánh giá hơn nữa để phân biệt thực tế với sự phóng đại. Cuối cùng, AI có khả năng đóng một vai trò hữu ích, nhưng hiện tại chúng ta đơn giản là chưa có đủ thông tin để biết nó sẽ hữu ích đến mức nào.

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ Nhân tạo và Giáo dục

15. Hỗ trợ các cuộc thử nghiệm toàn trường về việc sử dụng AI để thúc đẩy đổi mới trong giảng dạy và học tập, rút ra bài học từ các trường hợp thành công và mở rộng quy mô các thực hành dựa trên minh chứng.
31. Lưu ý sự thiếu hụt các nghiên cứu có hệ thống về tác động của các ứng dụng AI trong giáo dục. Hỗ trợ nghiên cứu, đổi mới và phân tích về tác động của AI đối với thực hành và kết quả học tập, và về sự xuất hiện và xác nhận các hình thức học tập mới. Áp dụng cách tiếp cận liên ngành trong nghiên cứu về AI trong giáo dục. Khuyến khích nghiên cứu và hợp tác so sánh xuyên quốc gia.
32. Xem xét việc xây dựng các cơ chế giám sát và đánh giá để đo lường tác động của AI đối với giáo dục, giảng dạy và học tập, nhằm cung cấp một nền tảng dựa trên minh chứng hợp lệ và mạnh mẽ cho việc hoạch định chính sách.

(UNESCO, 2019a, tr. 6 & 9)

4.4 AI sẽ tác động thế nào đến vai trò của nhà giáo?

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục

12. Lưu ý rằng mặc dù AI cung cấp cơ hội hỗ trợ giáo viên trong trách nhiệm giáo dục và sự phạm của họ, sự tương tác và hợp tác giữa con người giáo viên và người học phải vẫn là cốt lõi của giáo dục. Nhận thức rằng giáo viên không thể bị thay thế bởi máy móc, và đảm bảo rằng quyền và điều kiện làm việc của họ được bảo vệ.
13. Xem xét lại và xác định một cách năng động vai trò và năng lực cần thiết của giáo viên trong bối cảnh chính sách giáo viên, tăng cường các cơ sở đào tạo giáo viên, và xây dựng các chương trình phát triển năng lực phù hợp để chuẩn bị cho giáo viên làm việc hiệu quả trong môi trường giáo dục giàu AI.

(UNESCO, 2019a, tr. 5)

Bất chấp các mục tiêu thương mại của việc sử dụng hệ thống dạy kèm thông minh để thực hiện các nhiệm vụ của nhà giáo, vẫn khó có khả năng nhà giáo sẽ bị thay thế bởi máy móc trong tương lai gần. Tuy nhiên, tham vọng của nhiều nhà phát triển AI

là giải phóng nhà giáo khỏi nhiều gánh nặng (như theo dõi tiến độ và chấm bài tập), để họ có thể tập trung vào các khía cạnh nhân văn của việc giảng dạy (như tương tác xã hội, giao tiếp với sự thấu cảm, và cung cấp hướng dẫn cá nhân). Tuy nhiên, khi các chức năng AI được cải thiện, chúng sẽ không thể tránh khỏi việc giải phóng nhà giáo khỏi ngày càng nhiều gánh nặng. Theo đó, khi các công cụ AI đảm nhận các nhiệm vụ truyền đạt kiến thức, thúc đẩy tư duy bậc thấp của người học, vai trò của nhà giáo sẽ bị giảm đi. Về mặt lý thuyết, điều này sẽ cho phép nhà giáo tập trung hơn vào việc thiết kế và thúc đẩy các hoạt động học tập đòi hỏi tư duy bậc cao, sáng tạo, hợp tác giữa cá nhân và các giá trị xã hội - mặc dù chắc chắn là các nhà phát triển AI đã đang nỗ lực để tự động hóa cả những nhiệm vụ này. Theo đó, để đảm bảo rằng nhà giáo tiếp tục vai trò quan trọng của họ trong giáo dục thanh thiếu niên, các nhà hoạch định chính sách phải xem xét chiến lược về cách AI có thể chuyển đổi vai trò của nhà giáo, và cách nhà giáo có thể được trang bị để làm việc trong môi trường giáo dục giàu AI.

4.5 AI sẽ tác động thế nào đến quyền tự chủ của người học?

Ngay cả khi tránh khỏi được kịch bản xấu nhất là thay thế nhà giáo bằng AI, quyền tự chủ của người học có thể bị suy giảm bởi việc sử dụng nhiều AI có khả năng thích ứng trong giáo dục. Điều này dẫn đến việc người học có ít thời gian hơn để tương tác với nhau, nhiều quyết định được đưa ra bởi máy móc hơn, và tập trung nhiều hơn vào loại kiến thức dễ tự động hóa nhất. Điều này có thể tước đi của người học cơ hội để trau dồi sự sáng tạo, sự tự lực, tự điều chỉnh, siêu nhận thức, tư duy phản biện, tư duy độc lập và các kỹ năng khác của thế kỷ 21, vốn là chìa khóa để phát triển con người một cách toàn diện (Diễn đàn Kinh tế Thế giới và Boston Consulting Group, 2016). Hiện tại, chưa rõ điều này sẽ có tác động lâu dài như thế nào đến sự hình thành của người học, công dân và giáo dục.

Một ITS, Summit Learning, được phát triển bởi các kỹ sư từ Facebook và đang được sử dụng ở khoảng 400 trường học, đã trở thành tâm điểm của các cuộc biểu tình và tẩy chay của người học. Ở nhiều trường học, người học đã bỏ học để phản đối, nói rằng họ không có trải nghiệm tốt khi sử dụng chương trình, yêu cầu ngồi hàng giờ trước máy tính trên lớp. Họ đặc biệt lo ngại rằng chương trình đã loại bỏ phần lớn sự tương tác giữa con người và sự hỗ trợ của nhà giáo vốn có vai

trò thiết yếu trong phát triển tư duy phản biện (Robinson và Hernandez, 2018). Sáng kiến Chan Zuckerberg, đơn vị tài trợ cho dự án Summit Learning, đã bác bỏ những tuyên bố này.

Ngoài ra, như đã nêu trên, AI khuếch đại các đặc điểm ẩn của dữ liệu ban đầu và củng cố các giả định cơ bản của nó. Về mặt này, các công nghệ AI dựa trên quy tắc và học máy không khác nhau là bao (Holmes và cộng sự, 2019). Chính thiết kế của chúng, việc thực hiện các phương pháp chủ yếu là truyền đạt tập trung vào việc chuyển giao kiến thức và cung cấp nội dung trong khi bỏ qua các yếu tố bối cảnh và xã hội, mới khuếch đại các giả định hiện có nhưng còn gây tranh cãi về cách tiếp cận giảng dạy và học tập. Đây là một tập hợp các vấn đề quan trọng mà cộng đồng AI trong giáo dục cần phải tham gia đầy đủ. Tất cả các ứng dụng của AI trong giáo dục nên tăng cường, chứ không phải đe dọa, ý nghĩa của việc trở thành con người hoàn toàn.

5. Đánh giá các phản ứng chính sách

Như OECD đã chỉ ra,⁸⁹ có hơn 300 sáng kiến chính sách về AI từ 60 quốc gia trên toàn thế giới, và từ EU. Hầu hết các sáng kiến này đều có đề cập đến giáo dục. Chẳng hạn, nhiều sáng kiến đề cập tới nhu cầu phát triển năng lực AI (tức là ‘học về AI’), mặc dù chủ yếu là trong giáo dục bậc đại học. Một số cũng đề cập đến việc đào tạo lại đang trở nên ngày càng cần thiết để giảm thiểu tác động của AI đối với người lao động. Tuy nhiên, bất chấp MTPTBV 4, ít sáng kiến tập trung vào việc học về AI trong hệ thống K-12, cách AI đang được triển khai

trong giáo dục (tức là ‘học với AI’), hoặc chuẩn bị cho công dân sống trong một thế giới ngày càng bị ảnh hưởng bởi AI (tức là ‘học để hợp tác giữa con người và AI’).

Trong chương này, chúng tôi tóm tắt một số chính sách cấp quốc gia và khu vực cụ thể về AI và giáo dục, nhằm cung cấp thông tin cho công việc của các nhà hoạch định chính sách ở các quốc gia khác khi họ phát triển chiến lược bằng cách xây dựng trên các sáng kiến AI chung hiện có.

5.1 Các cách tiếp cận về phản ứng chính sách

Các chính sách xuyên quốc gia và khu vực đề cập đến sự phát triển của AI và giáo dục rất đa dạng, nhưng có thể được phân loại lỏng lẻo thành một trong 33 cách tiếp cận: độc lập, tích hợp hoặc theo chủ đề (xem Bảng 3).

■ Cách tiếp cận độc lập

Bao gồm các chính sách và chiến lược AI độc lập, như “Tác động của Trí tuệ nhân tạo đối với Học tập, Giảng dạy và Giáo dục” của EU (Tuomi, 2018), và “Kế hoạch Phát triển Trí tuệ Nhân tạo Thế hệ Mới” của Trung Quốc (2017).

■ Cách tiếp cận tích hợp

Tích hợp các yếu tố của AI vào các chính sách và chiến lược Giáo dục hoặc CNTT hiện có, như “Aprender Conectados” của Ác-hen-ti-na (Bộ Giáo dục, Ác-hen-ti-na, 2017).

■ Cách tiếp cận theo chủ đề

Tập trung vào một chủ đề cụ thể liên quan đến AI và giáo dục, như Quy định Bảo vệ Dữ liệu Chung (GDPR) của EU.

Cả 3 cách tiếp cận này sẽ được phân tích sâu hơn dưới đây.

Cách tiếp cận độc lập

■ Năm 2016, Hoa Kỳ đã công bố “Kế hoạch Chiến lược Nghiên cứu và Phát triển Trí tuệ nhân tạo Quốc gia”. Đối với AI trong giáo dục, kế hoạch nhấn mạnh việc cải thiện cơ hội giáo dục và chất lượng cuộc sống. Cụ thể hơn, kế hoạch lập luận rằng (i) dạy kèm tự động thích ứng có thể trở nên phổ biến rộng rãi, thông qua các công nghệ học tập được nâng cao bởi AI; (ii) các gia sư AI có thể hỗ trợ cho nhà giáo con người, giúp cung cấp học tập nâng cao và hỗ trợ phù hợp với từng cá nhân; và (iii) các công cụ AI có thể thúc đẩy HTSD và việc tiếp thu kỹ năng mới cho tất cả các thành viên trong xã hội.

■ Năm 2016, Hàn Quốc đã công bố “Kế hoạch Trung và Dài hạn Chuẩn bị cho Xã hội Thông tin Thông minh”. Kế hoạch này bao gồm việc đào tạo 5.000 sinh viên tốt nghiệp AI mới mỗi năm, bắt đầu từ năm 2020, để bổ sung 50.000 chuyên gia AI mới vào nguồn nhân lực của nước này vào năm 2030.

■ Năm 2017, Trung Quốc đã công bố “Kế hoạch Phát triển Trí tuệ nhân tạo Thế hệ mới”. Kế hoạch này ủng hộ cái gọi là “giáo dục thông minh”. Cụ thể, kế hoạch bao gồm việc sử dụng AI để (i) phát triển một hệ thống giáo dục mới liên quan đến việc cải cách các thực hành giáo dục và cung cấp học tập thông minh và tương tác; (ii) thực hiện xây dựng khuôn viên trường học thông minh và thúc đẩy AI trong giảng dạy, quản lý và xây dựng tài nguyên; (iii) phát triển một phương pháp giảng dạy toàn diện 3 chiều và một nền tảng học tập trực tuyến thông minh dựa trên dữ liệu lớn; (iv) phát triển trợ lý AI và thiết lập một hệ thống phân tích giáo dục toàn diện; và (v) thiết lập một môi trường giáo dục lấy người học làm trung tâm, và đạt được giáo dục cá nhân hóa cho mỗi người học.

■ Năm 2017, Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất (UAE) đã công bố “Chiến lược AI của UAE” bao gồm việc phát triển và ứng dụng AI trong 9 lĩnh vực chính, một trong số đó là giáo dục. Nó nhấn mạnh tiềm năng của AI trong việc giảm chi phí và nâng cao việc học tập.

■ Năm 2018, EU đã công bố “Tác động của Trí tuệ Nhân tạo đối với Học tập, Giảng dạy và Giáo dục”, một tài liệu đầu tiên đề cập đến tác động của AI đối với việc học tập, đặc biệt là đối với các khả năng nhận thức của trẻ em và người lớn. Nó lập luận rằng AI có thể hỗ trợ các kỹ năng nhận thức hiện có, đẩy nhanh sự phát triển nhận thức và tạo ra các khả năng mới, và có thể làm giảm tầm quan trọng của một số khả năng hoặc làm cho chúng trở nên lỗi thời. Thứ hai, nó thỏa mãn nhu cầu về tầm nhìn hướng tới tương lai liên quan đến AI, và tác động của AI đối với tương lai của việc học tập, đặc biệt là về các mô hình người học được tạo ra bởi AI và các cơ hội sư phạm mới. Hơn nữa, tài liệu này nhấn mạnh rằng AI có khả năng có tác động sâu sắc ở cấp độ hệ thống. Nó thừa nhận rằng AI chỉ là một khía cạnh của những chuyển đổi rộng lớn hơn đang diễn ra được gọi là Cuộc CMCN lần thứ 4. Để thích nghi với bối cảnh như vậy, các tác giả lập luận rằng điều cần thiết là phải tư duy lại về vai trò của giáo dục trong xã hội, cách nó có thể được tổ chức, và nó nên giải quyết những mục tiêu và nhu cầu nào.

BẢNG 3 : TỔNG QUAN VỀ CÁC HƯỚNG DẪN CHÍNH SÁCH LIÊN QUAN ĐẾN AI TRONG GIÁO DỤC

CÁC CÁCH TIẾP CẬN			
	Độc lập	Tích hợp	Theo chủ đề
Ác-hen-ti-na		Aprender Conectados (Bộ Giáo dục Ác-hen-ti-na, 2017)	
Trung Quốc	Kế hoạch Trí tuệ nhân tạo Thế hệ tiếp theo (Chính phủ CHND Trung Quốc, 2017)		Tiêu chuẩn Chương trình giáo dục CNTT Mới cho Trường THPT (Bộ Giáo dục, CHND Trung Quốc, 2017) Kế hoạch Hành động Đổi mới cho Trí tuệ Nhân tạo trong các Cơ sở Giáo dục Đại học (Bộ Giáo dục, CHND Trung Quốc, 2018)
E-xtô-ni-a			Chương trình ProgeTiger (HITSA, 2017)
Liên minh Châu Âu	Tác động của Trí tuệ nhân tạo đối với Học tập, Giảng dạy và Giáo dục (Tuomi, 2018)		GDPR (Liên minh Châu Âu, 2016, 2018) DigComp (Carretero và cộng sự, 2017)
Ma-lai-xi-a		#mydigitalmaker (Bộ Giáo dục & Tập đoàn Kinh tế Số Ma-lai-xi-a, 2017)	
Man-ta	Hướng tới Chiến lược AI. Tài liệu chính sách cấp cao phục vụ tham vấn công khai (Chính phủ Man-ta, 2019)		
Hàn Quốc	Kế hoạch Trung và Dài hạn Chuẩn bị cho Xã hội Thông tin Thông minh (Chính phủ Hàn Quốc, 2016)		
Xinh-ga-po			Phong trào Code@SG-Phát triển Tư duy Tính toán như một Khả năng Quốc gia (Cơ quan Phát triển Truyền thông Thông tin, 2017)
Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất	Chiến lược Trí tuệ nhân tạo UAE (Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất, 2017)		
Hoa Kỳ	Kế hoạch Chiến lược Nghiên cứu và Phát triển Trí tuệ Nhân tạo Quốc gia (Hội đồng Khoa học và Công nghệ Quốc gia, 2016)		

■ Năm 2019, Man-ta đã công bố văn kiện “Hướng tới Chiến lược AI”. Chiến lược này được xây dựng trên 3 trụ cột chiến lược: (i) đầu tư, khởi nghiệp và đổi mới; (ii) áp dụng trong khu vực công; và (iii) áp dụng trong khu vực tư nhân, với giáo dục là một yếu tố thúc đẩy chính. Nó nêu rõ rằng hệ thống giáo dục của quốc gia phải

” **Phát triển và thích ứng với các yêu cầu của Cuộc CMCN lần thứ 4. Hiện nay, một lượng lớn trẻ em đang học cách tương tác thành thạo với các thiết bị điện tử và sử dụng hệ điều hành di động trước khi chúng biết nói. Chúng lớn lên với quan niệm công nghệ là một phần không thể tách rời khỏi cuộc sống. Trên thực tế, chúng hiếm khi có ý niệm về việc ‘ngắt kết nối’, bởi chưa từng biết đến một thế giới không có nội dung được cá nhân hóa liên tục truyền đến thiết bị di động luôn online. Do đó, các công cụ số đã trở nên phổ biến trong hầu hết các trường học ở Malta, với nhà giáo tăng cường trải nghiệm giáo dục bằng bảng tương tác và máy tính bảng. Tuy nhiên, Malta cũng cần xem xét cách mở rộng chương trình giáo dục và chuẩn bị tốt hơn cho trẻ em đối với một môi trường làm việc tương lai, nơi việc ra quyết định được hỗ trợ và tăng cường bởi ứng dụng AI. (Chính phủ Man-ta, 2019)**

Cách tiếp cận tích hợp

■ Năm 2016, Ma-lai-xi-a đã khởi động phong trào #mydigitalmaker, tích hợp tư duy tính toán vào chương trình

giáo dục của mình. Nó đề xuất sự hợp tác giữa khu vực tư nhân, khu vực công và học viện để ‘giúp tạo ra và khuyến khích phát triển các chương trình giáo dục về tạo lập số được ánh xạ với các mục tiêu do Bộ Giáo dục đặt ra’ (Bộ Giáo dục & Tập đoàn Kinh tế Số Ma-lai-xi-a, 2017) (Pedro và cộng sự, 2019).

■ Năm 2017, Ác-hen-ti-na đã khởi động ‘Aprender Conectados’, nhằm tích hợp học tập số ở tất cả các cấp giáo dục bắt buộc. Nó đề xuất rằng tất cả các trường học nên tích hợp lập trình và rô-bốt học vào năm 2019. Chương trình giáo dục quy định các năng lực học tập cụ thể, phù hợp với từng độ tuổi ở mỗi cấp, từ mầm non đến THPT, hướng tới năng lực đầy đủ trong việc sử dụng các phương pháp và kỹ thuật máy tính, cá nhân và hợp tác, để giải quyết vấn đề.

Cách tiếp cận theo chủ đề

■ Năm 2016, Nghị viện EU đã thông qua ‘Quy định Bảo vệ Dữ liệu Chung’ (GDPR), có hiệu lực từ năm 2018. Nó được thiết kế để (i) hài hòa hóa luật bảo vệ dữ liệu trên toàn Châu Âu; (ii) bảo vệ quyền riêng tư dữ liệu của tất cả công dân EU; và (iii) định hình lại cách các tổ chức trên khắp Châu Âu tiếp cận vấn đề bảo mật dữ liệu.

■ EU đã công bố ‘Khung Năng lực Số Châu Âu’ (‘DigComp’) (Carretero và cộng sự, 2017), trong đó năng lực số được hiểu là

bao gồm (i) kiến thức và dữ liệu thông tin; (ii) giao tiếp và hợp tác; (iii) tạo nội dung số; (iv) an toàn; và (v) giải quyết vấn đề.

■ Năm 2017, Trung Quốc đã công bố ‘Tiêu chuẩn Chương trình giáo dục CNTT mới cho Trường THPT’ (Bộ Giáo dục, CHND Trung Quốc, 2017). Tài liệu này thúc đẩy (i) ý thức thông tin của người học; (ii) tư duy tính toán; (iii) học tập và đổi mới số; và (iv) trách nhiệm trong xã hội thông tin. Theo ‘Tiêu chuẩn Chương trình giáo dục CNTT Mới cho Trường THPT’, chương trình giáo dục CNTT bao gồm Khóa học CNTT Bắt buộc, Khóa học CNTT Tự chọn I, và Khóa học CNTT Tự chọn II. Khóa học CNTT Bắt buộc bao gồm 2 mô-đun: (i) Dữ liệu và Tính toán, (ii) Hệ thống Thông tin và Xã hội. Khóa học CNTT Tự chọn bao gồm một mô-đun cơ bản và một mô-đun ứng dụng. Mô-đun cơ bản bao gồm (i) Dữ liệu và cấu trúc dữ liệu, (ii) Cơ bản về Mạng, và (iii) Quản lý và Phân tích Dữ liệu. Mô-đun ứng dụng bao gồm (i) Thiết kế APP, (ii) Thiết kế và Sáng tạo 3D và (iii) Thiết kế cho Dự án Phần cứng Mở. Khóa học CNTT Tự chọn II bao gồm Cơ bản về Thuật toán và Giới thiệu về Hệ thống Thông minh.

■ Năm 2018, Trung Quốc đã công bố ‘Kế hoạch Hành động Đổi mới cho Trí tuệ Nhân tạo trong các Cơ sở Giáo dục Đại

học’ (Bộ Giáo dục, CHND Trung Quốc, 2018), thúc đẩy sự phát triển AI trong các trường đại học. Nó nhằm mục đích (i) tối ưu hóa hệ thống đổi mới trong lĩnh vực AI tại các trường cao đẳng và đại học; (ii) cải thiện hệ thống đào tạo nhân tài AI; và (iii) tăng cường ứng dụng thành tựu khoa học và công nghệ của các trường cao đẳng và đại học trong lĩnh vực AI.

■ Năm 2017, Xinh-ga-po đã công bố ‘Phong trào Code@SG - Phát triển Tư duy Tính toán như một Khả năng Quốc gia’ (Cơ quan Phát triển Truyền thông Thông tin, 2017), nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thúc đẩy kỹ năng lập trình và tư duy tính toán của người học từ độ tuổi nhỏ, vì nó ngày càng trở thành một phần thiết yếu trong cuộc sống và sự nghiệp của mọi người.

■ Năm 2012, E-xtô-ni-a đã khởi động Chương trình ‘ProgeTiger’ do Quỹ Công nghệ Thông tin Giáo dục (Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse, HITSA) quản lý, và được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Nghiên cứu E-xtô-ni-a. Nước này đã đề xuất đưa lập trình và rô-bốt học vào chương trình giáo dục quốc gia cho giáo dục mầm non, tiểu học và dạy nghề.

5.2 Các lĩnh vực quan tâm chung

Từ các chính sách quốc gia và khu vực được mô tả ở trên, 4 lĩnh vực quan tâm chính nổi lên:

- tầm quan trọng của quản trị đối với dữ liệu và quyền riêng tư (như được đề cập trong GDPR của EU);
- tầm quan trọng của sự cởi mở như một giá trị cốt lõi, cả về mặt công nghệ AI và dữ liệu, để đảm bảo tiếp cận và cơ hội bình đẳng phổ quát nhằm thu hẹp bất bình đẳng thông tin và thúc đẩy tính minh bạch (UNESCO, 2019b);

■ những đổi mới chương trình giáo dục có thể giải quyết tiềm năng và ý nghĩa của AI, như ‘hướng tới chiến lược AI. tài liệu chính sách cấp cao cho tham vấn công khai’ của Man-ta (Chính phủ Man-ta, 2018), khẳng định rằng “hệ thống giáo dục của Man-ta cũng sẽ cần phải phát triển và thích ứng với các yêu cầu của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4”; và

■ hỗ trợ tài chính cho việc triển khai AI hiệu quả, như việc Hàn Quốc dành 4.500 học bổng trong nước cho sinh viên AI và cam kết khoảng 2 tỷ USD để thành lập 6 cơ sở đào tạo sau đại học mới về AI và 4 triệu USD cho nghiên cứu AI.

5.3 Tài trợ, đối tác và hợp tác quốc tế

Để tối đa hóa lợi ích và giảm thiểu rủi ro từ sự phát triển của AI trong giáo dục, cần có một kế hoạch toàn diện trên toàn hệ thống, đánh giá kỹ lưỡng, hành động tập thể, tài trợ bền vững, nghiên cứu mạnh mẽ có mục tiêu và hợp tác quốc tế. Tuy nhiên, thực tế là rất ít quốc gia hoặc các bên liên quan đã sẵn sàng cho điều này. Chỉ có số ít thực sự tham gia vào việc phát triển công nghệ hoặc huy động nguồn lực để đảm bảo rằng việc ứng dụng AI được dựa trên nghiên cứu học thuật quy mô lớn. Phần lớn vẫn chưa nhận thức được, chứ đừng nói đến việc khám phá thực tế rằng AI có thể đòi hỏi một sự tái cấu trúc cơ bản về cách thức học tập.

Thay vào đó, cuộc thảo luận vẫn còn khá hời hợt. Chẳng hạn, nhiều người lập luận rằng ‘ cá nhân hóa’ việc học tập là điều đáng hoan nghênh, nhưng khái niệm này lại được định nghĩa không rõ ràng. Liệu họ đang đề cập đến các lộ trình học tập cá nhân hóa để tiếp thu nội dung tiêu chuẩn, hay là sự cá nhân

hóa về kết quả, quyền tự chủ và tự thực hiện? Tóm lại, không đủ khi chỉ đơn thuần lập luận rằng AI nên được sử dụng trong giáo dục. Thay vào đó, các bên liên quan cũng phải xem xét kỹ lưỡng nên sử dụng công nghệ AI nào, cách thức sử dụng chúng ra sao, và những thứ chúng thực sự có thể đạt được.

Đồng thuận Bắc Kinh về Trí tuệ Nhân tạo và Giáo dục

37. Cung cấp đầy đủ cơ sở cho việc trao đổi quốc tế về các khuôn khổ quản trị, công cụ và cách tiếp cận đối với AI trong giáo dục, bao gồm cả thông qua Tuần lễ Học tập Di động của UNESCO và thông qua các cơ quan Liên Hợp Quốc khác, và từ đó hỗ trợ và hưởng lợi từ hợp tác Nam-Nam và Bắc-Nam-Nam để tận dụng AI cho MTPTBV 4.

38. Xây dựng các quan hệ hợp tác đa bên và huy động nguồn lực để giảm khoảng cách về AI và tăng cường đầu tư vào việc ứng dụng AI trong giáo dục.

(UNESCO, 2019a, tr. 10)

6. Khuyến nghị chính sách

6.1 Tầm nhìn toàn hệ thống và các ưu tiên chiến lược

ĐỊNH VỊ TẦM NHÌN TOÀN HỆ THỐNG VỀ CHÍNH SÁCH AI VÀ GIÁO DỤC

Mục đích chính của việc áp dụng AI trong giáo dục nên là nâng cao chất lượng học tập, cho phép mỗi người học phát triển tiềm năng cá nhân của họ, điều mà các chính sách nên phản ánh và đóng góp. Tuy nhiên, nếu các quốc gia muốn đáp ứng những thách thức để hoàn thành MTPTBV 4, các chính sách cần phải vượt ra ngoài khuôn khổ ứng dụng AI trong giáo dục, để bao hàm tất cả các kết nối giữa AI và giáo dục. Cụ thể là điều này đòi hỏi dạy cách AI hoạt động và cách nó có thể được tạo ra, và về những ảnh hưởng rộng lớn hơn mà AI có đối với từng xã hội và trên toàn cầu.

Bốn mục tiêu chiến lược cần được đáp ứng, được diễn giải cho bối cảnh địa phương (tức là đối với nhiều quốc gia có thu nhập thấp và trung bình, trọng tâm có thể cần phải là xác định và giải quyết những khoảng trống trong sự sẵn sàng về AI như những vấn đề liên quan đến cơ sở hạ tầng và tài trợ):

- Đảm bảo việc sử dụng AI trong giáo dục theo các nguyên tắc hòa nhập và công bằng;
- Tận dụng AI để nâng cao giáo dục và học tập;
- Thúc đẩy phát triển kỹ năng cho cuộc sống trong thời đại AI, bao gồm cả việc dạy cách AI hoạt động và ý nghĩa của nó đối với nhân loại; và
- Bảo đảm việc sử dụng dữ liệu giáo dục một cách minh bạch và có thể kiểm tra được.

Tuy nhiên, AI không phải là phép thần thông. Có nhiều điểm phóng đại cần phải được làm rõ, và một số lượng lớn thách thức cần phải giải quyết.

Các nguyên tắc tổng quát và khuyến nghị chính sách sau đây cũng dựa trên Đồng thuận Bắc Kinh (UNESCO, 2019a), được thống nhất tại Hội nghị Quốc tế về AI và Giáo dục ở Bắc Kinh (từ 16-18 tháng 5 năm 2019).

Theo đó, sau khi đưa ra nguyên tắc tổng quát cho các chính sách AI và giáo dục, chúng tôi đưa ra một số khuyến nghị như sau:

- **Hoạch định** liên ngành và **quản trị** liên ngành;
- **Chính sách** về sử dụng AI công bằng, hòa nhập và đạo đức;
- Phát triển **kế hoạch tổng thể** để sử dụng AI cho quản lý giáo dục, giảng dạy, học tập và đánh giá;
- Thử nghiệm thí điểm, giám sát và đánh giá, và xây dựng cơ sở minh chứng; và
- Thúc đẩy **đổi mới AI trong giáo dục ở địa phương**.

ĐÁNH GIÁ SỰ SẴN SÀNG CỦA TOÀN HỆ THỐNG VÀ LỰA CHỌN CÁC ƯU TIÊN CHIẾN LƯỢC

■ **Cần nhắc giữa sự đánh đổi về các ưu tiên chiến lược cho việc hoạch định chính sách giáo dục, bao gồm giữa việc ứng dụng AI và các ưu tiên khác, và giữa các lĩnh vực trọng tâm hoặc các khối xây dựng khác nhau của chính sách:** Sự đánh đổi nên dựa trên việc xem xét kỹ lưỡng tiềm năng của các công nghệ AI để hỗ trợ việc đạt được các MTPTBV trong bối cảnh của từng địa phương, được điều chỉnh bởi các yêu cầu đầu tư để thực hiện các chính sách và chương trình tập trung vào việc ứng dụng AI trong giáo dục. Sau đó, đặt ra các ưu tiên chiến lược dựa trên phân tích xem liệu các công nghệ AI hiện có và mới nổi có phải là giải pháp phù hợp cho những thách thức để hoàn thành MTPTBV 4 và các mục tiêu của nó hay không. Xem xét các MTPTBV khác theo mức độ cấp thiết của việc phát triển các kỹ năng và giá trị AI cần thiết trong tất cả các lĩnh vực ở địa phương. Áp dụng hoặc tạo ra các sơ đồ đánh giá chi phí-giá trị để đánh giá lợi ích giáo dục của việc thực hiện các chính sách và chương trình AI (ví dụ: tăng hiệu quả, nâng cao hiệu suất và mở rộng khả năng tiếp cận) có lớn hơn chi phí (ví dụ: cải tạo hạ tầng, đào tạo, tích hợp và rủi ro giảm lòng tin và quyền tự chủ, nội dung chất lượng thấp hơn và việc lạm dụng dữ liệu giáo dục) hay không.

→ MINH CHỨNG

Bức tranh toàn cảnh về Chiến lược AI Toàn cầu – Khám phá 50 chiến lược Trí tuệ Nhân tạo Quốc gia đang định hình tương lai của nhân loại: <https://www.holoniq.com/notes/the-global-ai-strategy-landscape/>;

Giải mã Giấc mơ AI của Trung Quốc – Bối cảnh, thành phần, năng lực và hệ quả của chiến lược dẫn đầu thế giới về AI của Trung Quốc (Ding, 2018): https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/Deciphering_Chinas_AI-Dream.pdf

■ **Xác định các mục tiêu chiến lược của chính sách dựa trên sự sẵn sàng toàn hệ thống và đánh giá chi phí-giá trị:** Áp dụng hoặc phát triển các công cụ để đánh giá sự sẵn sàng về AI trên toàn hệ thống bao gồm hạ tầng; kết nối Internet; mức độ sẵn có của dữ liệu, công cụ AI và tài năng AI địa phương; kỹ năng của các nhà thực hiện chính sách chủ chốt; và nhận thức của các bên liên quan. Khi xác định các mục tiêu có thời hạn, duy trì kỳ vọng thực tế về lợi ích mà các hệ thống AI có thể mang lại, trong bối cảnh những thiếu sót hệ thống của địa phương về mức độ nhân sự, hạ tầng và quy trình. Tính đến những điều chưa biết về mặt khái niệm và giới hạn của các mô hình giáo dục có khả năng ảnh hưởng đến khả năng của hệ thống AI. Ứng phó với sự thiếu hụt các nghiên cứu có hệ thống về tác động của AI trong giáo dục.

→ MINH CHỨNG

Chỉ số Sẵn sàng AI Toàn cầu: <https://bit.ly/2UR2HXp>

6.2 Nguyên tắc tổng quát cho chính sách AI và Giáo dục

ÁP DỤNG CÁCH TIẾP CẬN NHÂN VĂN NHƯ MỘT NGUYÊN TẮC TỔNG QUÁT CHO CHÍNH SÁCH AI VÀ GIÁO DỤC

■ Định hướng việc phát triển chính sách và thực hành AI và giáo dục hướng tới bảo vệ quyền con người và trang bị cho mọi người những giá trị và kỹ năng cần thiết cho sự phát triển bền vững và hợp tác hiệu quả giữa con người và máy móc trong cuộc sống, học tập và công việc; Đảm bảo rằng AI nằm dưới sự kiểm soát của con người và tập trung vào phục vụ con người, và được triển khai để nâng cao năng lực cho người học và nhà giáo. Thiết kế các ứng dụng AI theo cách có đạo đức, không phân biệt đối xử, công bằng, minh bạch và có thể kiểm định được; và giám sát và đánh giá tác động của AI đối với con người và xã hội trong toàn bộ chuỗi giá trị.

■ Nuôi dưỡng các giá trị nhân văn thiết yếu để phát triển và áp dụng AI. Phân tích tiềm năng xung đột giữa lợi ích thị trường và các giá trị, kỹ năng cũng như phúc lợi xã hội của con người trong bối cảnh các công nghệ AI làm tăng năng suất. Xác định và ưu tiên các giá trị để cao con người và môi trường hơn là chỉ tập trung vào hiệu suất công việc, đồng thời chú trọng tương

tác giữa người với người hơn là tương tác giữa người với máy. Thúc đẩy trách nhiệm rộng rãi của doanh nghiệp và công dân trong việc giải quyết các vấn đề xã hội quan trọng do công nghệ AI đặt ra. Những vấn đề này bao gồm công bằng, minh bạch, trách nhiệm giải trình, quyền con người, các giá trị dân chủ, vấn đề định kiến và quyền riêng tư. Đảm bảo rằng con người vẫn là trọng tâm của giáo dục, và điều này phải được coi là một phần không thể tách rời trong quá trình thiết kế công nghệ. Đồng thời, cần có biện pháp bảo vệ trước việc tự động hóa các nhiệm vụ mà không xác định và bù đắp cho các giá trị của thực hành hiện tại.

→ MINH CHỨNG

AI cho Nhân loại - Chiến lược Trí tuệ nhân tạo của Pháp:

<https://www.aiforhumanity.fr/en/>

Hướng dẫn Đạo đức cho AI Đáng tin cậy của EU:

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

Nguyên tắc về AI của OECD:

<https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles>

6.3 Hoạch định và quản trị liên ngành

HUY ĐỘNG CHUYÊN MÔN LIÊN NGÀNH VÀ ĐA BÊN LIÊN QUAN ĐỂ CÓ THÔNG TIN CHO VIỆC HOẠCH ĐỊNH CHÍNH SÁCH VÀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CHO CÁC NHÀ HOẠCH ĐỊNH CHÍNH SÁCH

■ Xây dựng nền tảng kiến thức và sự tự tin cho các nhà hoạch định chính sách và quản lý giáo dục để họ có thể nghiên cứu và đưa ra quyết định trong một hệ sinh thái giáo dục ngày càng phong phú về AI: Cung cấp cơ hội đào tạo liên tục cho các nhà ra quyết định bao gồm các nhà hoạch định tài chính, người định hình chính sách và quản lý thực hiện chính sách; thúc đẩy trao đổi chuyên môn và thực hành tốt nhất giữa các bên liên quan trong và giữa các quốc gia; và điều chỉnh sự hiểu biết của các bên liên quan về các thách thức giáo dục cần được giải quyết bằng công nghệ AI.

→ MINH CHỨNG

Khóa học Các yếu tố của AI: <https://www.elementsofai.com>

■ Đưa vào chuyên môn liên ngành, liên ngành và đa bên liên quan để cung cấp cơ sở cho các quyết định chính yếu trong việc hoạch định chính sách: Tập hợp các cộng đồng chuyên gia bao gồm các nhà giáo dục, nhà khoa học học tập và kỹ sư AI từ các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau như khoa học thần kinh, khoa học nhận thức, tâm lý học xã hội và nhân văn, để thiết kế các công nghệ AI lấy người dùng làm trung tâm và dựa trên kết quả đáp ứng nhu cầu thực sự trong lớp học; tiếp cận các tổ chức quốc tế để thông tin và tư vấn về việc hoạch định chính sách AI; và xem xét tiềm năng của AI trong việc kết hợp và phân tích nhiều nguồn dữ liệu để cải thiện hiệu quả của việc ra quyết định.

→ MINH CHỨNG

Nhóm Chuyên gia Cấp cao về Trí tuệ nhân tạo, Liên minh AI Châu Âu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>

THIẾT LẬP CƠ CHẾ QUẢN TRỊ VÀ ĐIỀU PHỐI LIÊN NGÀNH

■ Áp dụng cách tiếp cận toàn chính phủ và toàn hệ thống cho việc hoạch định và quản trị chính sách cho việc ứng dụng AI trong giáo dục: Các chiến lược toàn hệ thống nhất quán và các cách tiếp cận hòa nhập dựa trên minh chứng (như các khung thiết kế có sự tham gia và đồng tạo, Pobiner và Murphy, 2018) nên được khai thác để đảm bảo rằng AI và giáo dục sẽ được điều chỉnh và tích hợp với các chính sách giáo dục hiện có và bất kỳ chiến lược AI quốc gia rộng lớn hơn nào; nếu đạt được sự đồng thuận về việc sử dụng AI cho toàn bộ hệ thống giáo dục hoặc các chiến lược liên ngành rộng lớn hơn, hãy xem xét các cách để áp dụng AI cho sự chuyển đổi toàn hệ thống.

■ Thiết lập cấu trúc tổ chức toàn hệ thống để quản trị và điều phối chính sách nhằm đảm bảo việc thực hiện cân bằng giữa phương pháp từ trên xuống và từ dưới lên, liên quan đến các đối tác và bên liên quan chính tối đa hóa sự hợp tác và chia sẻ nguồn lực xuyên ngành của họ. Điều này nên bao gồm một hội đồng quản trị trung tâm được giao nhiệm vụ chỉ huy, hỗ trợ và giám sát việc thực hiện chính sách; một cơ quan điều phối để quản lý các đối tác và sự hợp tác; và một nhóm đại diện được giao nhiệm vụ thực hiện chính sách. Quan trọng nhất là phát triển và áp dụng nhất quán một bộ nguyên tắc tích hợp toàn diện về quản trị chính sách để hội đồng nắm quyền sở hữu và có trách nhiệm giải trình.

→ MINH CHỨNG

Ô-xtrây-li-a: https://education.nsw.gov.au/content/dam/main-education/teaching-and-learning/education-for-a-changing-world/media/documents/Future_Frontiers_discussion_paper.pdf

- **Xây dựng một chu trình mở và nhiều vòng lặp lại bao gồm các bước chính trong việc hoạch định, thực hiện, giám sát và cập nhật chính sách:** Những bước này nên tạo ra một quá trình học tập liên tục; việc giám sát và nghiên cứu nên được tích hợp trong kế hoạch tổng thể tập trung vào các kết quả cụ thể và những tiến bộ trong kỹ năng, kiến thức và giá trị. Việc giám sát và nghiên cứu phải được truyền đạt một cách có chiến lược và đến được với các nhà ra quyết định để tạo cơ sở cho một nền tảng dựa trên minh chứng hợp lệ và chắc chắn cho sự phát triển. Quá trình thực thi chính sách phải cởi mở trước việc đánh giá và sửa đổi.
- **Thúc đẩy bản địa hóa và tái sử dụng AI mã nguồn mở để ươm mầm phát triển ở địa phương:** Tổng hợp các công cụ và nền tảng AI mã nguồn mở có thể được điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh từng quốc gia và nền văn hóa, điều quan trọng vì rất

nhiều công nghệ AI là tài sản trí tuệ độc quyền. Sử dụng các chiến lược mã nguồn mở để chia sẻ dữ liệu và thuật toán nhằm ươm mầm đổi mới địa phương, và giảm thiểu khoảng cách số giữa các quốc gia và trong các nhóm người.

→ **MINH CHỨNG**

Danh mục AI Nam Bán cầu, Quỹ Knowledge 4 All: <https://www.k4all.org/>;
Dự án X5gon (mạng lưới OER toàn cầu liên phương thức, liên văn hóa, liên ngôn ngữ, liên lĩnh vực, và liên miền). <https://www.x5gon.org/>;
Xã hội 5.0 của Nhật Bản: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html

6.4 Chính sách và quy định cho việc sử dụng AI công bằng, hòa nhập và có đạo đức

ĐẶT RA CÁC MỤC TIÊU CHIẾN LƯỢC XUYẾN SUỐT, VÀ HOẠCH ĐỊNH CÁC QUY ĐỊNH VÀ CHƯƠNG TRÌNH, ĐỂ ĐẢM BẢO VIỆC SỬ DỤNG AI TRONG GIÁO DỤC MỘT CÁCH CÔNG BẰNG VÀ HÒA NHẬP

- **Thiết lập và giám sát các mục tiêu có thể đo lường được để đảm bảo tính bao trùm, đa dạng và bình đẳng trong việc giảng dạy và phát triển dịch vụ AI:** Xác định những đối tượng sẽ được hưởng lợi từ việc triển khai; tăng cường cơ sở hạ tầng phù hợp như truy cập Internet, phần cứng và phần mềm để cho phép tận dụng lợi ích của AI giáo dục một cách công bằng. Thực hiện các biện pháp để tiếp cận các nhóm dễ bị tổn thương nhất trong xã hội; và tập trung vào AI giáo dục có thành tích đã được chứng minh trong việc bao gồm người học có hoàn cảnh và năng lực khác nhau.

→ **MINH CHỨNG**

Digital Bangladesh: <https://a2i.gov.bd>

- **Xem xét khả năng của AI trong việc giảm thiểu hoặc làm trầm trọng thêm các định kiến:** Tiết lộ những rủi ro chưa được biết đến và giảm thiểu chúng; kiểm tra các công cụ AI và xác minh rằng chúng không có định kiến (Pennington, 2018), và được đào tạo trên dữ liệu đại diện cho sự đa dạng về giới tính, khuyết tật, tình trạng xã hội và kinh tế, nguồn gốc dân tộc và văn hóa, và vị trí địa lý. Nuôi dưỡng tư duy coi trọng AI công bằng và bình đẳng, tôn trọng sự đa dạng như vậy. Kích thích cách tiếp cận thiết kế kết hợp đạo đức, quyền riêng tư và bảo mật vào quá trình nghiên cứu và phát triển AI trong giáo dục.
- **Tạo ra các ứng dụng AI không có định kiến giới và đảm bảo rằng dữ liệu được sử dụng để phát triển có nhạy cảm giới:** Khuyến khích các ứng dụng AI thúc đẩy bình đẳng giới; trao quyền cho các bé gái và phụ nữ với kỹ năng AI để tăng cường bình đẳng giới trong lực lượng lao động và người sử dụng lao động.

→ **MINH CHỨNG**

Ấn phẩm của UNESCO “*I’d blush if I could*” (tạm dịch: “*Tôi sẽ đỏ mặt nếu có thể*”), chia sẻ các chiến lược để thu hẹp khoảng cách giới trong kỹ năng số: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416>

- **Xây dựng các đạo luật bảo vệ dữ liệu nhằm đảm bảo quá trình thu thập và phân tích dữ liệu tính minh bạch, có thể truy nguyên và kiểm định được bởi nhà giáo, người học và phụ huynh:** Ban hành các chính sách cụ thể về quyền sở hữu dữ liệu, quyền riêng tư và sử dụng dữ liệu vì mục đích công. Bám sát các hướng dẫn của các chuyên nhóm chuyên gia về các vấn đề dữ liệu AI rộng hơn, đồng thời tuân thủ theo các quy chuẩn đạo đức được quốc tế công nhận.

→ **MINH CHỨNG**

Quy định Bảo vệ Dữ liệu Chung áp dụng từ ngày 25 tháng 5 năm 2018 ở tất cả các quốc gia thành viên EU để hài hòa hóa luật bảo mật dữ liệu trên toàn Châu Âu: <https://gdpr-info.eu/>;
Hướng dẫn đạo đức cho AI đáng tin cậy, Liên minh Châu Âu: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

- **Đánh giá các lựa chọn để cân bằng giữa truy cập mở và quyền riêng tư dữ liệu:** Thử nghiệm và áp dụng các công nghệ và công cụ AI mới nổi để đảm bảo quyền riêng tư dữ liệu và bảo mật của nhà giáo và người học. Phát triển các khuôn khổ quy định toàn diện để đảm bảo việc sử dụng và tái sử dụng dữ liệu của người học một cách có đạo đức, không phân biệt đối xử, công bằng, minh bạch và có thể kiểm tra được.

- **Thúc đẩy các cuộc tranh luận cởi mở về các vấn đề liên quan đến đạo đức AI, quyền riêng tư và bảo mật dữ liệu, và những lo ngại về tác động tiêu cực của AI đối với quyền con người và bình đẳng giới:** Đảm bảo rằng AI được sử dụng vì mục đích tốt và ngăn chặn các ứng dụng có hại của nó. Giải quyết vấn đề phức tạp về sự đồng ý có hiểu biết - đặc biệt là trong giáo dục nơi nhiều người dùng (ví dụ: trẻ em và người học có khó khăn trong học tập) không có khả năng đưa ra sự đồng ý có hiểu biết thực sự.

→ **MINH CHỨNG**

DataKind, tổ chức ủng hộ các tổ chức xã hội có quyền truy cập vào các nguồn lực khoa học dữ liệu giống như các công ty công nghệ lớn: <https://www.datakind.org>.

6.5 Kế hoạch tổng thể cho việc sử dụng AI trong quản lý giáo dục, giảng dạy, học tập và đánh giá

TẬN DỤNG AI ĐỂ THÚC ĐẨY VÀ NÂNG CẤP QUẢN LÝ VÀ CUNG CẤP GIÁO DỤC

■ Khám phá cách công nghệ AI có thể cải thiện hệ thống thông tin quản lý giáo dục (EMIS): Tận dụng AI để làm cho EMIS trở nên mạnh mẽ, dễ tiếp cận, hợp lý, có khả năng, thân thiện với người dùng và hiệu quả hơn. Hướng việc ra quyết định và quản lý dựa trên minh chứng tới một bộ quy trình và luồng dữ liệu linh hoạt, năng động và dân chủ hóa hơn, nhạy bén hơn với những thay đổi trong mô hình xã hội và giáo dục. Đầu tư vào khả năng tận dụng khả năng của AI để cho phép dự đoán trên toàn hệ thống về kỹ năng và nhu cầu, để cho phép chính phủ chuẩn bị đáp ứng nhu cầu giáo dục địa phương liên quan và tích hợp chúng với các lĩnh vực như tài chính, kinh tế, luật pháp và y tế.

→ MINH CHỨNG

OU Analyse, của trường Open University giúp dự đoán điểm số của sinh viên và xác định các sinh viên đang có nguy cơ tụt hậu thông qua phân tích dữ liệu lớn từ hệ thống EMIS của các trường đại học: <https://analyse.kmi.open.ac.uk>

■ Cho phép chuyển đổi toàn diện EMIS và tích hợp chúng với hệ thống quản lý học tập (LMS): Đảm bảo EMIS được cập nhật với những thay đổi được kích hoạt bởi phương pháp sư phạm được hỗ trợ bởi AI, cung cấp phương tiện để tích hợp LMS với EMIS để hỗ trợ tiến trình hướng tới phương tiện đánh giá toàn diện, phong phú, toàn diện hơn.

→ MINH CHỨNG

Zhixue (Intelligent Learning), một LMS được phát triển bởi công ty iFlyTek của Trung Quốc nhằm thúc đẩy các khóa học trực tuyến được cá nhân hóa: <https://www.zhixue.com/login.html>

■ Trao quyền cho người quản lý, nhà giáo và người học để thúc đẩy việc áp dụng EMIS và LMS được hỗ trợ bởi AI: Phân tích chi phí của việc đưa EMIS và LMS được hỗ trợ bởi AI vào trường học. Đảm bảo chi phí đầu vào thấp cho quản lý trường học và nhà giáo để họ có thể thấy lợi ích thay vì tăng các nhiệm vụ hành chính. Thiết lập và giám sát các quy trình minh bạch, rõ ràng của việc tự động thu thập dữ liệu về thực hành của nhà giáo và hoạt động của người học. Thúc đẩy việc sử dụng AI để hỗ trợ nguồn lực và kết quả cá nhân hóa, để người học có thể có cái nhìn cá nhân và tận dụng kỹ năng và kiến thức của họ trong các bối cảnh khác nhau trong khi vẫn kiểm soát dữ liệu và danh tính số của chính họ.

→ MINH CHỨNG

LabXchange của Quỹ Amgen và Khoa Nghệ thuật và Khoa học của Đại học Harvard, một nền tảng giáo dục khoa học trực tuyến miễn phí cung cấp cho người dùng hướng dẫn cá nhân hóa, trải nghiệm phòng thí nghiệm ảo và cơ hội kết nối trong cộng đồng khoa học toàn cầu: <https://www.multivu.com/players/English/8490258-amgen-foundation-harvard-labxchange>

NUÔI DƯỠNG VIỆC SỬ DỤNG AI LẤY NGƯỜI HỌC LÀM TRUNG TÂM ĐỂ NÂNG CAO HỌC TẬP VÀ ĐÁNH GIÁ

■ Củng cố và nhắc lại quyền và tự chủ của con người đối với việc học tập của chính họ trong bối cảnh máy móc và tác nhân máy tính ngày càng có kiến thức: Tham khảo ý kiến nhà giáo và người học về quan điểm của họ về công nghệ AI và sử dụng phản hồi để quyết định cách AI nên được triển khai trong môi trường học tập. Thông báo cho người học về các loại dữ liệu được thu thập về họ, cách chúng được sử dụng, và tác động này có thể có đối với việc học tập, sự nghiệp và cuộc sống xã hội của họ. Ngăn chặn các tổ chức sử dụng công nghệ AI cho mục đích giám sát - thay vào đó, nuôi dưỡng lòng tin giữa người học và sử dụng AI để thúc đẩy sự tiến bộ của họ thay vì tăng cường giám sát.

■ Nhấn mạnh quyền tự chủ và phúc lợi xã hội của người học trong quá trình tích hợp các công cụ dựa trên AI: Bảo vệ quyền tự chủ và động lực của người học để phát triển như những cá nhân; bảo vệ thời gian vui chơi và giải trí, tương tác xã hội và giờ nghỉ ở trường. Sử dụng các công cụ dựa trên AI để giảm thiểu áp lực của bài tập về nhà và kỳ thi, thay vì làm trầm trọng thêm nó. Hỗ trợ người học thích nghi với các công cụ và phương pháp AI mới để chúng có thể có tác động tích cực đến việc học của họ; và cho phép họ quan sát và đưa ra phản hồi về những thách thức do việc sử dụng AI trong lớp học tạo ra.

→ MINH CHỨNG

AlphaEgg, một rô-bốt thông minh cho chăm sóc trẻ em, được phát triển bởi iFlyTek:

<https://ifworlddesignguide.com/entry/203859-alphaegg>;

The CoWriter: Học viết với một rô-bốt, được phát triển bởi CHILI (Tương tác Con người-Máy tính trong Học tập và Hướng dẫn), Đại học Kỹ thuật EPFL, Thụy Sĩ: <https://www.epfl.ch/labs/chili/index.html/research/cowriter>; https://www.youtube.com/watch?v=E_iozVysl5g

■ Xem xét và điều chỉnh chương trình giáo dục để phản ánh những thay đổi về phương pháp sư phạm và đánh giá do việc áp dụng ngày càng rộng rãi AI trong giảng dạy và học tập: Hợp tác với các nhà cung cấp AI và nhà giáo dục để xác định những cách thích hợp nhất để đáp ứng những thay đổi trong khung chương trình giáo dục và phương pháp đánh giá, để cung cấp một môi trường chính sách cho phép và không gian chương trình giáo dục để khám phá AI. Thúc đẩy sự tham gia của đại diện người học trong các sáng kiến toàn quốc thúc đẩy các năng lực mới trong chương trình giáo dục.

→ MINH CHỨNG

Digital Education, Day lập trình và công nghệ rô-bốt cho tất cả người học Ác-hen-ti-na: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender-conectados/nucleos-de-aprendizajes-prioritarios-nap>

■ Thử nghiệm và triển khai các công nghệ AI để hỗ trợ đánh giá các năng lực và kết quả theo nhiều chiều: Tích hợp AI vào đánh giá tâm lý, có thể bao gồm các cuộc trò chuyện

kiểu chatbot với người học trong các bài kiểm tra đánh giá tình huống. Tránh sử dụng AI như là phương tiện duy nhất để dự đoán sự phát triển giáo dục và nghề nghiệp của người học trong tương lai. Sử dụng thận trọng khi áp dụng chấm điểm tự động dựa trên thuật toán cho các câu hỏi đóng 'dựa trên quy tắc'; hỗ trợ nhà giáo sử dụng đánh giá định hình dựa trên AI như một chức năng tích hợp của LMS được hỗ trợ bởi AI để phân tích dữ liệu về học tập của người học với độ chính xác và hiệu quả cao hơn và giảm thiểu định kiến của con người. Khám phá tiềm năng của các đánh giá tiến bộ dựa trên AI để cung cấp cập nhật thường xuyên cho nhà giáo, người học và phụ huynh. Sử dụng quan điểm nhân văn để thử nghiệm và đánh giá việc sử dụng nhận dạng khuôn mặt và AI khác để xác thực và giám sát người dùng trong các đánh giá trực tuyến từ xa.

→ **MINH CHỨNG**

Hướng tới hệ thống đánh giá dựa trên AI:

https://www.researchgate.net/publication/314088884_Towards_artificial_intelligence-based_assessment_systems

ĐẢM BẢO RẰNG AI ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ TRAO QUYỀN CHO GIÁO VIÊN

Bảo vệ quyền lợi của nhà giáo và giá trị của họ: Tiến hành tham vấn với các nhà giáo dục để đảm bảo quyền lợi của họ được bảo vệ và ý kiến của họ được xem xét khi triển khai công nghệ AI. Thực hiện các nghiên cứu thí điểm và thử nghiệm quy mô lớn tập trung vào việc đáp ứng các yêu cầu thực tế hàng ngày của nhà giáo khi tích hợp công nghệ AI; thúc đẩy phát triển các công cụ AI để hỗ trợ giảng dạy thay vì thay thế các chức năng cốt lõi của nhà giáo. Cung cấp hướng dẫn dựa trên minh chứng cho phép nhà giáo định hướng các đề xuất công nghệ dựa trên AI của khu vực tư nhân; và phát triển các tiêu chí và xếp hạng để giúp họ đưa ra quyết định sáng suốt về các công cụ nào phù hợp nhất với nhu cầu của họ.

■ **Phân tích và xem xét lại vai trò của nhà giáo trong việc thúc đẩy chuyển giao kiến thức, tương tác con người, tư duy bậc cao và các giá trị con người:** Phân tích lợi ích của việc tự động hóa một số nhiệm vụ nhất định so với rủi ro của việc giảm hoặc gây tổn hại đến thực hành học tập. Giảm thiểu việc tự động hóa các nhiệm vụ tốn thời gian nhưng cũng mang tính thông tin cho nhà giáo; xác định các khía cạnh cụ thể dựa vào quyền tự chủ và động lực của nhà giáo; bảo tồn và nâng cao những yếu tố này trong quá trình đưa AI vào thực hành sư phạm, và duy trì mức độ tin tưởng cao vào thẩm quyền và khả năng của nhà giáo.

■ **Xác định bộ kỹ năng mà nhà giáo cần có để tìm kiếm và áp dụng các công cụ AI trong việc thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập và trong phát triển chuyên môn của chính các thầy cô:** Phân tích các kỹ năng cần thiết cho sự hợp tác giữa con người và máy trong môi trường giảng dạy. Đánh giá những thay đổi mô hình cần thiết để áp dụng AI vào phát triển chuyên môn của nhà giáo, quản lý đánh giá dựa trên AI, và thiết kế và thực hiện các hoạt động học tập được tăng cường bởi AI. Cập nhật khung và chương trình đào tạo nhà giáo với tham chiếu đến Khung Năng lực CNTT cho Giáo viên của UNESCO (UNESCO, 2018).

■ **Cung cấp đào tạo và đảm bảo hỗ trợ liên tục để giúp nhà giáo có được kỹ năng sử dụng AI hiệu quả:** Phát triển và cung cấp các chương trình đào tạo về các kỹ năng cần thiết trước khi triển khai nền tảng hoặc công cụ AI; ngăn chặn tình huống nhà giáo không thể thực hiện vai trò của mình do chức năng AI không có sẵn hoặc không đáng tin cậy. Lập kế hoạch trước để cho phép nhà giáo áp dụng công nghệ AI mới vào thực hành hiện tại của họ và chuyển đổi sang cách làm việc mới; khuyến khích việc hình thành các cộng đồng giáo dục chia sẻ kinh nghiệm và thực hành tốt nhất hàng ngày và thúc đẩy sử dụng sáng tạo các công cụ AI. Cung cấp hướng dẫn đơn giản hóa dựa trên nghiên cứu công nghệ mới nổi để cập nhật cho nhà giáo về những phát hiện mới nhất mà họ có thể áp dụng trong môi trường lớp học, và tăng cường cơ hội HTSD cho nhà giáo để theo kịp những thay đổi do AI mang lại trong và ngoài lớp học.

→ **MINH CHỨNG**

Khung Năng lực CNTT cho Giáo viên của UNESCO:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>;

Tài nguyên về AI trong giáo dục K-12, Hiệp hội Quốc tế về Công nghệ trong Giáo dục (ISTE): <https://www.iste.org/learn/AI-in-education>

LÊN KẾ HOẠCH SỬ DỤNG AI ĐỂ HỖ TRỢ HỌC TẬP SUỐT ĐỜI TRÊN CÁC LỨA TUỔI, VÙNG MIỀN VÀ HOÀN CẢNH

■ **Chủ động tìm kiếm và thúc đẩy việc sử dụng AI để hỗ trợ một loạt các phương pháp giáo dục và các con đường đa dạng cho HTSD:** Khởi xướng và duy trì khả năng của các tổ chức trong việc tận dụng AI để trở nên năng động hơn, phục vụ số lượng lớn hơn người học không truyền thống, và cung cấp cơ hội HTSD trong các bối cảnh chính quy, không chính quy và phi chính quy. Đề xuất các cơ chế khả thi để các tổ chức truyền thống chuyển sang các phương pháp kết hợp, kết hợp giảng dạy trực tiếp với các khóa học phát triển năng động được hỗ trợ bởi AI; và cung cấp ưu đãi cho các quan hệ đối tác giữa các tổ chức và nhà cung cấp AI, để thúc đẩy sự phát triển của các công cụ AI tối đa hóa cơ hội HTSD.

■ **Xây dựng các công cụ và hệ thống AI để theo dõi kết quả học tập và chứng chỉ trên các cấp độ và địa điểm học tập:** Phát triển các nền tảng, công cụ và hệ thống AI để theo dõi kết quả học tập và cho phép chuyên môn hóa kỹ năng để dàng hơn; và khám phá cách sử dụng AI để mở rộng mức độ phổ biến của các chứng chỉ giáo dục và con đường trình độ.

→ **MINH CHỨNG**

Sáng kiến Kỹ năng Tương lai (SkillsFuture Initiative), Chính phủ Xinh-ga-po: <https://www.skillsfuture.gov.sg>; OpenCert (Xinh-ga-po), hỗ trợ xác minh chứng chỉ học tập suốt đời nhận được từ 'bắt kỳ' cơ sở nào: <https://opencerts.io>

■ **Giải quyết sự mất cân bằng trong việc tiếp cận AI giữa các nhóm tuổi:** Thiết lập các chiến dịch để chống lại rào cản gia nhập đối với các nhóm dễ bị tổn thương nhất, bao gồm cả người cao tuổi, và khởi xướng các dự án tạo ra sự quan tâm đến AI trong số những người học ở các độ tuổi và hoàn cảnh khác nhau.

XÂY DỰNG GIÁ TRỊ VÀ PHÁT TRIỂN KỸ NĂNG CHO CUỘC SỐNG VÀ CÔNG VIỆC TRONG KỶ NGUYÊN AI

■ **Xây dựng mô hình dự đoán để xác định xu hướng việc làm và kỹ năng, và phát triển các chương trình đào tạo lại cho những người có công việc có nguy cơ bị tự động hóa bởi AI:** Xác định chi phí xã hội của việc tự động hóa công việc, và nâng cao nhận thức của công chúng về những thay đổi quốc gia và toàn cầu trong nhu cầu kỹ năng do đó. Thiết lập trọng tâm quốc gia về việc nâng cao kỹ năng tương lai ở tất cả các cấp giáo dục; cung cấp các lựa chọn cho con đường đào tạo lại kỹ năng và xây dựng khả năng phục hồi trong lực lượng lao động để đối phó với sự chuyển đổi có hệ thống và dài hạn của thị trường lao động. Cung cấp biện pháp bảo vệ đặc biệt cho người lao động lớn tuổi, những người có thể thấy khó khăn hơn trong việc học kỹ năng mới và thích nghi với môi trường mới. Khuyến khích các chương trình đào tạo bao gồm tập trung vào cách AI sẽ tác động đến mọi nghề nghiệp.

→ MINH CHỨNG

Dự báo kỹ năng CEDEFOP: Công cụ dự đoán và chuẩn bị kỹ năng của EU: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

■ **Tích hợp các kỹ năng liên quan đến AI vào chương trình giáo dục của nhà trường và các trình độ của GĐNN:** Thực hiện thay đổi trong chương trình giáo dục để chuẩn bị cho người học cho tương lai, đảm bảo sự phù hợp của chúng với nền kinh tế, thị trường lao động và xã hội đang thay đổi trong tất cả các môn học và năng lực. Phát triển các khóa học, chương trình và trình độ để cung cấp nhận thức và chuyên môn về cách các công nghệ AI hoạt động, ý nghĩa đạo đức của chúng, và cách chúng nên được thiết kế. Hỗ trợ việc phát triển các công cụ để học về AI được hỗ trợ bởi nghiên cứu sự phạm và phương pháp luận vững chắc.

→ MINH CHỨNG

The Wekinator, một phần mềm mã nguồn mở miễn phí được tạo ra bởi Rebecca Fiebrink, với nó người ta có thể sử dụng học máy để xây dựng các nhạc cụ mới, bộ điều khiển trò chơi cử chỉ, và các hệ thống thị giác và lắng nghe vi tính: <http://www.wekinator.org/>

Teaching AI for K12, một cổng thông tin được tạo ra bởi UNESCO và Ericsson chứa các liên kết đến tài nguyên miễn phí mà giáo viên có thể sử dụng để dạy về AI, cộng với một số thông tin để giúp giáo viên tìm hiểu về AI: <http://teachingaifork12.org>

■ **Thực hiện các hành động thể chế để nâng cao kiến thức về AI trên tất cả các tầng lớp xã hội:** Cung cấp giáo dục AI cơ bản cho tất cả công dân, giáo dục họ về tư duy phản biện và có trách nhiệm về lựa chọn, quyền và đặc quyền của họ trong bối cảnh AI và tác động của nó đến cuộc sống hàng ngày của họ. Thông báo cho họ cách bảo vệ quyền riêng tư và kiểm soát dữ liệu và quyết định của chính họ. Phá vỡ các huyền thoại và sự phóng đại xung quanh AI bằng cách giáo dục dân số về những hạn chế của nó, cũng như sự khác biệt giữa AI và trí tuệ con người. Cần thận trọng tích hợp các kỹ năng kiến thức AI mới nổi với các kỹ năng nền tảng hiện có như kiến thức về truyền thông và thông tin, và xác định cách kết hợp các kiến thức khác nhau cần thiết để ngăn chặn quá tải chương trình giáo dục.

→ MINH CHỨNG

1 Percent: Kế hoạch đào tạo dân số về AI của Phần Lan: <https://www.politico.eu/article/finland-one-percent-ai-artificial-intelligence-courses-learning-training/>

■ **Giúp các cơ sở giáo dục đại học và nghiên cứu nuôi dưỡng tài năng AI địa phương:** Lập kế hoạch giúp các cơ sở giáo dục đại học và nghiên cứu xây dựng hoặc nâng cao các chương trình phát triển tài năng AI địa phương, và tạo ra một nhóm các chuyên gia từ các nền tảng kinh tế xã hội đa dạng và cân bằng giới tính, những người có chuyên môn để thiết kế các hệ thống AI. Phát triển các chương trình thạc sĩ điều hành để đào tạo lại kỹ năng cho các kỹ sư trong lĩnh vực AI, và khuyến khích các công ty kỹ thuật đầu tư vào việc đào tạo lại lực lượng lao động của họ về AI.

■ **Giữ chân tài năng AI ở địa phương:** Khuyến khích các công ty AI đặt trụ sở tại địa phương; giảm thiểu sự chênh lệch khu vực về lương và phần thưởng; và giữ chân các chuyên gia AI bằng cách cung cấp những thách thức trí tuệ thú vị và cân bằng tốt giữa công việc và cuộc sống.

→ MINH CHỨNG

Next AI, một chương trình được triển khai tại các cơ sở ở Toronto và Montreal ở Canada để xác định các đội ngũ tài năng và tận dụng nguồn lực của Canada và cung cấp cho họ vốn, cố vấn, giáo dục và mạng lưới cần thiết: <https://www.nextcanada.com/next-ai/>;

Sáng kiến của Chính phủ Trung Quốc để đào tạo 500 giáo viên đại học và 5.000 sinh viên về AI: <https://www.ecns.cn/2018/04-07/298280.shtml>

6.6 Thử nghiệm thí điểm, giám sát và đánh giá, và xây dựng cơ sở minh chứng

XÂY DỰNG CƠ SỞ MINH CHỨNG ĐÁNG TIN CẬY ĐỂ HỖ TRỢ VIỆC SỬ DỤNG AI TRONG GIÁO DỤC

■ **Thử nghiệm và mở rộng quy mô các hướng áp dụng AI trong học tập dựa trên minh chứng:** Phù hợp với các ưu tiên giáo dục, thay vì tính mới lạ hoặc sự phóng đại, khuyến khích thử nghiệm thí điểm và áp dụng dựa trên minh chứng các công nghệ như mô hình học tập cá nhân hóa được nâng cao bởi AI, hệ thống dạy kèm dựa trên đối thoại, hệ thống học tập khám

phá, hệ thống đánh giá viết tự động, công cụ học ngôn ngữ, trình tạo nghệ thuật và âm nhạc dựa trên AI, chatbot, công cụ thực tế ảo và tăng cường, và trình điều phối mạng học tập. Khuyến khích việc áp dụng các công cụ AI thúc đẩy môi trường học tập mở, khám phá và đa dạng. Thúc đẩy các khả năng rộng rãi, có thể chuyển giao bao gồm kỹ năng cảm xúc - xã hội, siêu nhận thức, hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo. Đảm bảo rằng việc áp dụng AI trong giáo dục là chiến lược (tức là có mục tiêu sự phạm dài hạn) thay vì ngắn hạn hoặc tạm thời.

→ **MINH CHỨNG**

ITalk2Learn, một dự án hợp tác châu Âu kéo dài 3 năm (từ tháng 11/2012 đến tháng 10/2015) nhằm mục đích phát triển một nền tảng dạy kèm thông minh mã nguồn mở hỗ trợ học toán cho người học từ 5 đến 11 tuổi: <https://www.italk2learn.com/>;

FractionsLab, Vương quốc Anh, một môi trường học tập khám phá để dạy phân số với phản hồi được điều khiển bởi AI: <http://fractionslab.lkl.ac.uk>;

Squirrel AI Learning, được phát triển bởi Tập đoàn Yixue của Trung Quốc, một công cụ học tập thích ứng dựa trên thuật toán nhận dạng mẫu: <http://squirrelai.com/>; <https://www.technologyreview.com/s/614057/china-squirrel-has-started-a-grand-experiment-in-ai-education-it-could-reshape-how-the/>;

SmartMusic, một bộ công cụ giáo dục âm nhạc dựa trên web hỗ trợ việc luyện tập và phát triển của nhạc sĩ: <https://www.smartmusic.com/>;

AIArtists.org, cung cấp các công cụ sáng tạo để tạo ra nghệ thuật AI: <https://aiartists.org/ai-generated-art-tools>

■ **Thiết lập các tiêu chí cụ thể cho AI dựa trên nghiên cứu và phương pháp sư phạm đã được chứng minh, để xác minh một cách có hệ thống và nghiêm ngặt các tuyên bố của nhà cung cấp về tiềm năng của AI:** Phát triển các tiêu chí cụ thể cho AI đáp ứng các mối quan tâm về con người, xã hội và đạo đức liên quan đến mỗi trong 3 thành phần cốt lõi của việc áp dụng AI trong giáo dục: dữ liệu, phân tích thuật toán và thực hành giáo dục.

■ **Thúc đẩy đánh giá thí điểm địa phương về các hệ thống AI để đánh giá tính phù hợp và hiệu quả của chúng:** Thiết kế và tiến hành đánh giá thí điểm quy mô lớn về các hệ thống AI do nhà cung cấp bên ngoài cung cấp. Kiểm tra xem chúng có phù hợp với bối cảnh địa phương và hiệu quả về mặt thực hành giáo dục, mục tiêu, đa dạng, văn hóa và nhân khẩu học hay không. Sử dụng kết quả để tùy chỉnh dữ liệu, thiết kế và tích hợp hệ thống AI để đáp ứng nhu cầu địa phương. Giám sát việc áp dụng hệ thống để bảo vệ chống lại xung đột lợi ích hoặc quan hệ đối tác, và những khác biệt liên quan đến bảo vệ dữ liệu hoặc quyền sở hữu.

■ **Tính toán và phân tích chi phí môi trường của việc tận dụng công nghệ AI ở quy mô lớn:** Phát triển các mục tiêu bền

vững mà các tập đoàn AI phải đạt được trong nỗ lực tránh góp phần vào biến đổi khí hậu và gây hại cho môi trường tự nhiên. Khuyến khích các phương tiện thân thiện với môi trường để sản xuất năng lượng và tài nguyên cần thiết cho việc triển khai AI quy mô lớn.

TĂNG CƯỜNG NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ TRONG LĨNH VỰC AI VÀ GIÁO DỤC

■ **Cho phép sử dụng AI để thúc đẩy và cải thiện nghiên cứu và đổi mới giáo dục:** Tận dụng các thực hành và phương pháp thu thập dữ liệu AI để cải thiện nghiên cứu về công nghệ giáo dục. Rút ra bài học từ các trường hợp thành công và mở rộng quy mô các thực hành dựa trên minh chứng.

■ **Xem xét các tác động toàn diện của AI đối với giáo dục:** Khai thác các quá trình nghiên cứu và đánh giá để hiểu đầy đủ các ảnh hưởng xã hội và đạo đức của việc đưa AI vào giáo dục ở địa phương; tiến hành đánh giá phản biện về những thách thức và rủi ro chưa được khám phá, bao gồm những thay đổi trong sự hợp tác giữa nhà giáo-người học và người học-người học và động lực xã hội.

■ **Khuyến khích đầu tư và cung cấp tài trợ có mục tiêu để xây dựng một hệ sinh thái dựa trên minh chứng cho AI trong giáo dục:** Giúp kích thích và hỗ trợ nghiên cứu và phát triển các ứng dụng AI trong khu vực thương mại và đại học, nâng cao chuyên môn ở địa phương đồng thời giảm thiểu ảnh hưởng của các nhóm lợi ích.

■ **Tài trợ và khuyến khích nghiên cứu về AI và giáo dục ngoài phạm vi phát triển do chính phủ và doanh nghiệp thúc đẩy:** Bảo vệ sự phát triển và mở rộng chuyên môn AI trong giáo dục địa phương trong các môi trường nghiên cứu và đại học, và giảm thiểu ảnh hưởng của các lợi ích vested đối với việc phát triển AI và cách nó được đánh giá.

→ **MINH CHỨNG**

Trung tâm Nghiên cứu Trí tuệ Nhân tạo Quốc tế (IRCAI) dưới sự bảo trợ của UNESCO, có nhiệm vụ thực hiện nghiên cứu, vận động, phát triển năng lực và phổ biến thông tin về AI. <https://ircai.org/>

6.7 Thúc đẩy đổi mới AI trong giáo dục ở địa phương

THÚC ĐẨY PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ AI TRONG GIÁO DỤC Ở ĐỊA PHƯƠNG

■ **Thu hút đầu tư của doanh nghiệp và cung cấp tài trợ để tạo cơ sở minh chứng:** Giúp kích thích và hỗ trợ phát triển các công cụ AI trong giáo dục lấy con người làm trung tâm, quy tụ người học, nhà tài trợ, nhà phát triển thương mại, nhà giáo dục và nhà khoa học học tập, để giải quyết những thất bại của thị trường, sự phức tạp của thực hành giáo dục trên toàn thế giới, và những thách thức trong việc mở rộng quy mô các sáng kiến.

■ **Thúc đẩy đổi mới và ươm mầm phát triển công nghệ và công cụ AI ở địa phương:** Kết hợp chuyên môn, tài nguyên và năng lực, và tận dụng các phương pháp nghiên cứu dựa trên minh chứng trong thiết kế AI doanh nghiệp. Xây dựng các đánh giá độc lập về AI hướng đến người tiêu dùng và khuyến khích tiến bộ hướng tới một tương lai phát triển AI được điều chỉnh,

lấy con người làm trung tâm. Đầu tư vào giáo dục và đào tạo tài năng địa phương và xây dựng khẩu vị cho hệ sinh thái khởi nghiệp AI được hình thành tại địa phương, trong một mạng lưới đầu tư và tiếp cận thị trường lao động và người tiêu dùng. Tham gia vào các nỗ lực hợp tác quốc tế để phát triển nguồn lực và năng lực triển khai công nghệ dựa trên AI ở quy mô lớn, để cho phép phát triển các công cụ và chuyên môn AI địa phương.

→ **MINH CHỨNG**

IBM Research–Africa là phòng thí nghiệm nghiên cứu toàn cầu thứ 12 của IBM và là cơ sở nghiên cứu công nghiệp đầu tiên của châu lục. Nó đang thúc đẩy đổi mới bằng cách phát triển các giải pháp có khả năng thương mại hóa để chuyển đổi cuộc sống và tạo ra cơ hội kinh doanh mới trong các lĩnh vực then chốt, trong đó có giáo dục: <https://www.research.ibm.com/labs/africa>

7. Tài liệu tham khảo

- Adams, R. 2019. Artificial intelligence has a gender bias problem – just ask Siri. *The Conversation*. Available at: <https://theconversation.com/artificial-intelligence-has-a-gender-bias-problem-just-ask-siri-123937> (Truy cập ngày 15 tháng 2 năm 2020).
- AIArtists.org. 2019. *AIArtists*. Available at: <https://aiartists.org/ai-generated-art-tools> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Baker, T., Smith, L. and Anissa, N. 2019. *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. London, NESTA. Available at: <https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted> (Truy cập ngày 9 tháng 2 năm 2021).
- Barrett, H. 2017. Plan for five careers in a lifetime. *Financial Times*. Available at: <https://www.ft.com/content/0151d2fe-868a-11e7-8bb1-5ba57d47eff7> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B. and Tanaka, F. 2018. Social robots for education: A review. *Science Robotics*, Vol. 3, No. 21, pp. 1–9.
- Bernardini, S., Porayska-Pomsta, K. and Smith, T. J. 2014. ECHOES: An intelligent serious game for fostering social communication in children with autism. *Information Sciences*, Vol. 264, pp. 41–60.
- Bhutani, A. and Wadhvani P. 2018. Artificial Intelligence (AI) in Education Market Size, By Model (Learner, Pedagogical, Domain), By Deployment (On-Premise, Cloud), By Technology (Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing (NLP)), By Application (Learning Platform & Virtual Facilitators, Intelligent Tutoring System (ITS), Smart Content, Fraud & Risk Management), By End-Use (Higher Education, K-12 Education, Corporate Learning), Industry Analysis Report, Regional Outlook, Growth Potential Competitive Market Share & Forecast, 2018 – 2024. Available at: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-education-market> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Bloom, B. S. 1984. The 2 Sigma Problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, Vol. 13, no. 6, pp. 4–16.
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. 2020. Language Models are Few-Shot Learners. ArXiv:2005.14165 [Cs]. Available at: <http://arxiv.org/abs/2005.14165> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Brynjolfsson, E. and McAfee, A., 2014. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. WW Norton & Company, New York, NY.
- Burt, A. 2019. The AI Transparency Paradox, *Harvard Business Review* [Online]. Available at: <https://hbr.org/2019/12/the-ai-transparency-paradox> (Truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2020).
- Carbonell, J. R. 1970. AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, Vol. 11, No. 4, pp. 190–202.
- Carretero, S., Vuorikari, R., and Punie, Y. 2017. *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and MINH CHỨNG s of use*, EUR 28558 EN. Available at: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf) (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- CEDEFOP, 2019. *Skills Forecast: EU tool for skills prediction and preparation*. Available at: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Cohen, P.A., Kulik, J.A. and Kulik, C.-L.C. 1982. Educational Outcomes of Tutoring: A Meta-Analysis of Findings. *American Educational Research Journal* 19, 237–248.
- COMEST (UNESCO World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology) 2019. Preliminary Study on the Ethics of Artificial Intelligence. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>. (Truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2020).
- Connor, N. 2018. Chinese school uses facial recognition to monitor student attention in class. *The Telegraph*. Available at: <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/05/17/chinese-school-uses-facial-recognition-monitor-student-attention> (Truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2020).
- Cukurova, M., Luckin, R., Mavrikis, M. and Millán, E., 2017. Machine and human observable differences in groups' collaborative problem-solving behaviours, in: *European Conference on Technology Enhanced Learning*. Springer, pp. 17–29.
- DataKind, 2013. *DataKind*. Available at: <https://www.datakind.org> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L., Walters, M. L., Robins, B., Kose-Bagci, H., Mirza, N. A. and Blow, M. 2009. KASPAR – a minimally expressive humanoid robot for human–robot interaction research. *Applied Bionics and Biomechanics*, Vol. 6, No. 3-4, Special Issue on Humanoid Robots, pp. 369–397.
- Dean Jr., D. and Kuhn, D. 2007. Direct instruction vs. discovery: The long view. *Science Education*, Vol. 91, No. 3, pp. 384–397.
- Ding, J. 2018. *Deciphering China's AI Dream. The Context, Components, Capabilities, and Consequences of China's Strategy to Lead the World in AI*. Centre for the Governance

- of AI, Future of Humanity Institute, University of Oxford. Available at: https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/Deciphering_Chinas_AI-Dream.pdf (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Dong, X., Wu, J. and Zhou, L. 2017. Demystifying AlphaGo Zero as AlphaGo GAN. Available at: <http://arxiv.org/abs/1711.09091> (Truy cập ngày 15 tháng 2 năm 2020).
- Douglas, L. 2017. AI is not just learning our biases; it is amplifying them. *Medium*. Available at: <https://medium.com/@laurahelendouglas/ai-is-not-just-learning-ourbiases-it-is-amplifying-them-4d0dee75931d> (Truy cập ngày 28 tháng 8 năm 2018).
- du Boulay, B. 2016. Artificial intelligence as an effective classroom assistant. *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 31, No. 6, pp. 76–81.
- du Boulay, B., Poulouvasilis, A., Holmes, W. and Mavrikis, M. 2018. What does the research say about how artificial intelligence and big data can close the achievement gap? R. Luckin (ed.), *Enhancing Learning and Teaching with Technology*. London, Institute of Education Press, pp. 316–327.
- ECNS. 2018. *China to train 500 teachers in AI*. Available at: <http://www.ecns.cn/2018/04-07/298280.shtml> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- EPFL Technical University, n.d.. *The CoWriter*. Available at: <https://www.epfl.ch/labs/chili/index-html/research/cowriter> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- European Union. 2016. *General Data Protection Regulation*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- European Union. 2018. *The General Data Protection Regulation*. Available at: <https://gdpr-info.eu> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- European Union. 2019. *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Feathers, T. 2019. Flawed Algorithms Are Grading Millions of Students' Essays. *Vice*. Available at: https://www.vice.com/en_us/article/pa7dj9/flawed-algorithms-are-grading-millions-of-students-essays (Truy cập ngày 13 tháng 1 năm 2020).
- Feng, J. 2019. China to curb facial recognition technology in schools. *SupChina*. Available at: <https://supchina.com/2019/09/06/china-to-curb-facial-recognition-technology-in-schools> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Ferguson, R., Brasher, A., Clow, D., Cooper, A., Hillaire, G., Mittelmeier, J., Rienties, B., Ullmann, T. and Vuorikari, R. 2016. Research Evidence on the Use of Learning Analytics: Implications for Education Policy. Available at: <http://oro.open.ac.uk/48173/> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Fiebrink, R. 2018. *The Wekinator*. Available at: <http://www.wekinator.org> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Finnish Government. 2019. *1 Percent*. Available at: <https://www.politico.eu/article/finland-one-percent-ai-artificial-intelligence-courses-learning-training/> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Ford, M. 2018. *Architects of Intelligence: The truth about AI from the people building it*. Birmingham, Packt Publishing.
- Frey, C.B. and Osborne, M. A. 2017. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change* 114: 254–280.
- Frontier Economics. 2018. The Impact of Artificial Intelligence on Work. An evidence review prepared for the Royal Society and the British Academy. Available at: <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/ai-and-work/frontier-review-the-impact-of-AI-on-work.pdf> (Truy cập ngày 3 tháng 2 năm 2021).
- Giest, S. 2017. Big data for policymaking: Fad or fast-track? *Policy Sciences*, Vol. 50, No. 3, pp. 367–382.
- Goel, A.K. and Polepeddi, L. 2017. Jill Watson: A virtual teaching assistant for online education. Georgia Institute of Technology. Available at: <https://smartech.gatech.edu/handle/1853/59104> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Goertzel, B. 2007. Human-level artificial general intelligence and the possibility of a technological singularity: A reaction to Ray Kurzweil's *The Singularity Is Near*, and McDermott's critique of Kurzweil. *Artificial Intelligence*, Vol. 171, No. 18, Special Review Issue, pp. 1161–1173.
- Government of Malta. 2019. *Towards an AI Strategy. High-level policy document for public consultation*. Available at: https://malta.ai/wp-content/uploads/2019/04/Draft_Policy_document_-_online_version.pdf (Truy cập ngày 2 tháng 1 năm 2020).
- Government of the People's Republic of China. 2017. *Next Generation of Artificial Intelligence Plan*. Available at: <https://flia.org/wp-content/uploads/2017/07/A-New-Generation-of-Artificial-Intelligence-Development-Plan-1.pdf> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Government of the Republic of Korea. 2016. *Mid- to Long-Term Master Plan in Preparation for the Intelligent Information Society: Managing the Fourth Industrial Revolution*. Available at: <http://www.msip.go.kr/dynamic/file/afieldfile/msse56/1352869/2017/07/20/Master%20Plan%20for%20the%20intelligent%20information%20society.pdf> (Truy cập ngày 15 tháng 3 năm 2019).
- Graesser, A. C., VanLehn, K., Rosé, C. P., Jordan, P. W. and Harter, D. 2001. Intelligent tutoring systems with conversational dialogue. *AI Magazine*, Vol. 22, No. 4, p. 39.
- Graham, J. 2018. Meet the robots teaching Singapore's kids tech. Available at: https://apolitical.co/solution_article/meet-the-robots-teaching-singapores-kids-tech/ (Truy cập ngày 5 tháng 4 năm 2019).

- Hao, K. 2019. In 2020, let's stop AI ethics-washing and actually do something - MIT Technology Review [WWW Document]. MIT Technology Review. Available at: <https://www.technologyreview.com/s/614992/ai-ethics-washing-time-to-act/> (Truy cập ngày 13 tháng 1 năm 2020).
- Harvard University and Amgen Foundation. 2020. *LabXchange*. Available at: <https://www.multivu.com/players/English/8490258-amgen-foundation-harvard-labxchange> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Harwell, D. 2019. Colleges are turning students' phones into surveillance machines, tracking the locations of hundreds of thousands [WWW Document]. Washington Post. Available at: <https://www.washingtonpost.com/technology/2019/12/24/colleges-are-turning-students-phones-into-surveillance-machines-tracking-locations-hundreds-thousands> (Truy cập ngày 3 tháng 1 năm 2020).
- Hawking, S., Russell, S., Tegmark, M. and Wilczek, F. 2014. Transcendence looks at the implications of artificial intelligence – but are we taking AI seriously enough? *The Independent*, May. Available at: <http://www.independent.co.uk/news/science/stephen-hawking-transcendence-looks-at-the-implications-of-artificial-intelligence-but-are-we-taking-ai-seriously-enough-9313474.html> (Truy cập ngày 13 tháng 9 năm 2015).
- Heikkilä, A. 2018. Telepresence In Education And The Future Of eLearning. eLearning Industry. Available at: <https://elearningindustry.com/telepresence-in-education-future-elearning> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Herodotou, C., Gilmour, A., Boroowa, A., Rienties, B., Zdrahal, Z. and Hlosta, M. 2017. Predictive modelling for addressing students' attrition in higher education: The case of OU Analyse. The Open University, Milton Keynes, United Kingdom. Available at: <http://oro.open.ac.uk/49470/> (Truy cập ngày 1 tháng 11 năm 2019).
- Herold, B. 2018. How (and Why) Ed-Tech Companies Are Tracking Students' Feelings [WWW Document]. Education Week. Available at: <https://www.edweek.org/technology/how-and-why-ed-tech-companies-are-tracking-students-feelings/2018/06> (Truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2020).
- HITSA. 2017. *ProgeTiger Programme 2015-2017*. Available at: <https://www.hitsa.ee/it-education/educational-programmes/progetiger> (Truy cập ngày 1 tháng 11 năm 2019).
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Schaumburg, H. and Mavrikis, M. 2018a. *Technology-Enhanced Personalised Learning: Untangling the evidence*. Stuttgart, Robert Bosch Stiftung. Available at: https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2018-08/Study_Technology-enhanced%20Personalised%20Learning.pdf (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Holmes, W., Bektik, D., Whitelock, D. and Woolf, B. P. 2018b. Ethics in AIED: Who cares? C. Penstein Rosé, R. Martínez-Maldonado, H. U. Hoppe, R. Luckin, M. Mavrikis, K. Porayska-Pomsta, B. McLaren, and B. du Boulay (eds.), *Lecture Notes in Computer Science*. London, Springer International Publishing, vol. 10948, pp. 551–553.
- Holmes, W., Bialik, M. and Fadel, C. 2019. *Artificial Intelligence in Education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA, Center for Curriculum Redesign.
- Holstein, K., McLaren, B. M. and Alevin, V. 2018. Student learning benefits of a mixed-reality teacher awareness tool in AI-enhanced classrooms. C. Penstein Rosé, R. Martínez-Maldonado, H. U. Hoppe, R. Luckin, R., M. Mavrikis, K. Porayska-Pomsta, B. McLaren, and B. du Boulay (eds.), *Proceedings of the 19th International Conference, AI in Education 2018 London, United Kingdom, June 27–30, 2018*. Cham, Springer International Publishing, vol. 10947, pp. 154–168.
- Hood, D., Lemaignan, S. and Dillenbourg, P. 2015. When Children Teach a Robot to Write: An Autonomous Teachable Humanoid Which Uses Simulated Handwriting. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction 2015*, 83–90.
- Hopkins, P. and Maccabee, R. 2018. *Chatbots and digital assistants: Getting started in FE and HE*. Bristol, JISC.
- Hume, K.H., 2017. Artificial intelligence is the future—but it's not immune to human bias. Macleans. Available at: <https://www.macleans.ca/opinion/artificial-intelligence-is-the-future-but-its-not-immune-to-human-bias> (Truy cập ngày 2 tháng 2 năm 2021).
- IBM, n.d.. *IBM Research—Africa*. Available at: <https://www.research.ibm.com/labs/africa> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Infocomm Media Development Authority. 2017. *CODE@ SG Movement: Developing Computational Thinking as a National Capability*. Available at: <https://www.imda.gov.sg/for-community/digital-readiness/Computational-Thinking-and-Making> (Truy cập ngày 1 tháng 9 năm 2019).
- iFLYTEK, n.d.. *AlphaEgg*. Available at: <https://ifworlddesignguide.com/entry/203859-alphaegg> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- ILO (International Labour Organization). 2019. *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work*. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf (Truy cập ngày 26 tháng 1 năm 2021).
- IRCAI (International Research Centre on Artificial Intelligence under the auspices of UNESCO). 2020. Available at: <https://ircai.org/> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- iResearch Global. 2019. *2018 China's K12 Dual-teacher Classes Report*. Available at: http://www.iresearchchina.com/content/details8_51472.html (Truy cập ngày 5 tháng 4 năm 2019).
- ISTE (International Society for Technology in Education). 2018. *Resources on AI in K-12 education*. Available at: <https://www.iste.org/learn/AI-in-education> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).

- James, E. A., Milenkiewicz, M. T. and Bucknam, A. 2008. *Participatory Action Research for Educational Leadership: Using data-driven decision making to improve schools*. Sage.
- Jobin, A., Ienca, M., and Vayena, E. 2019. Artificial Intelligence: The global landscape of ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399.
- Joshi, D. 2017. Quoted in <https://www.theguardian.com/business/2017/aug/20/robots-are-not-destroying-jobs-but-they-are-hollow-out-the-middle-class> (Truy cập ngày 20 tháng 1 năm 2021).
- Kelly, S., Olney, A.M., Donnelly, P., Nystrand, M. and D’Mello, S.K. 2018. Automatically measuring question authenticity in real-world classrooms. *Educational Researcher*, 47(7), pp.451-464.
- Kreitmayer, S., Rogers, Y., Yilmaz, E. and Shawe-Taylor, J. 2018. Design in the Wild: *Interfacing the OER Learning Journey*. Presented at the Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference.
- Lee, K. F. 2018. *AI Superpowers: China, Silicon Valley and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Leelawong, K. and Biswas, G. 2008. Designing learning by teaching agents: The Betty’s Brain system. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 18, No. 3, pp. 181–208.
- Leetaru, K. 2018. Does AI truly learn, and why we need to stop overhyping deep learning. *Forbes*. Available at: <https://www.forbes.com/sites/kalevleetaru/2018/12/15/does-ai-truly-learn-and-why-we-need-to-stop-overhyping-deep-learning/> (Truy cập ngày 10 tháng 2 năm 2020).
- Leopold, T. A., Ratcheva, V., and Zahidi S. 2018. The Future of Jobs Report 2018. World Economic Forum. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf (Truy cập ngày 3 tháng 2 năm 2021).
- Loizos, C. 2017. AltSchool wants to change how kids learn, but fears have surfaced that it’s failing students. *TechCrunch*. Available at: <https://social.techcrunch.com/2017/11/22/alt-school-wants-to-change-how-kids-learn-but-fears-that-its-failing-students-are-surfacing> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Lucas, L. 2018. China’s artificial intelligence ambitions hit hurdles. *Financial Times*. Available at: <https://www.ft.com/content/8620933a-e0c5-11e8-a6e5-792428919cee> (Truy cập ngày 17 tháng 1 năm 2019).
- Luckin, R. 2017. *Towards artificial intelligence-based assessment systems*. *Nat Hum Behav* 1, 0028.
- Luckin, R. and Holmes, W. 2017. *A.I. Is the New T.A. in the Classroom*. Available at: <https://howwegettonext.com/a-i-is-the-new-t-a-in-the-classroom-dedbe5b99e9e#---0-237.wcmt24rx7> (Truy cập ngày 4 tháng 1 năm 2017).
- Luckin, R., Cukurova, M., Baines, E., Holmes, W. and Mann, M. 2017. *Solved! Making the case for collaborative problem-solving*, London, Nesta. Available at: <https://www.nesta.org.uk/report/solved-making-the-case-for-collaborative-problem-solving/> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. and Forcier, L. B. 2016. *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. London, Pearson. Available at: <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence-Unleashed-v15-Web.pdf> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Lupton, D. and Williamson, B. 2017. The datafied child: The dataveillance of children and implications for their rights; *New Media & Society*, Vol. 19, No. 5, pp. 780–794.
- Madgavkar, A. et al. 2019. The Future of Women at Work: Transitions in the age of automation. McKinsey Global Institute. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/gender-equality/the-future-of-women-at-work-transitions-in-the-age-of-automation> (Truy cập ngày 3 tháng 2 năm 2021).
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R. and Sanghvi, S. 2017. Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation. McKinsey Global Institute. Available at: <https://www.mckinsey.com/~media/BAB489A30B724BECB5DED41E9BB9FAC.ashx> (Truy cập ngày 3 tháng 2 năm 2021).
- Marcus, G. and Davis, E. 2019. *Rebooting AI: Building artificial intelligence we can trust*. New York, Ballantine Books Inc.
- Marsh, J.A., Pane, J.F. and Hamilton, L.S. 2006. Making sense of data-driven decision making in education: Evidence from recent RAND research. Available at: https://www.rand.org/pubs/occasional_papers/OP170.html (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Mavrikis, M. 2015a. *FractionsLab*. Available at: <http://fractionslab.lkl.ac.uk/> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Mavrikis, M. 2015b. *ITalk2Learn*. Available at: <https://www.italk2learn.com> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E. 2006. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, Vol. 27, No. 4, pp. 12–14.
- McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., Back, T., Chesus, M., Corrado, G. C., Darzi, A., Etemadi, M., Garcia-Vicente, F., Gilbert, F. J., Halling-Brown, M., Hassabis, D., Jansen, S., Karthikesalingam, A., Kelly, C. J., King, D., Ledsam, J. R., Melnick, D., Mostofi, H., Peng, L., Reicher, J. J., Romera-Paredes, B., Sidebottom, R., Suleyman, M., Tse, D., Young, K. C., Fauw, J. D. and Shetty, S. 2020. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, Vol. 577, No. 7788, pp. 89–94.
- Ministry of Education, Argentina. 2017. *Aprender Conectados*. Available at: <https://www.educ.ar/recursos/150823/presentacion-plan-aprender-conectados> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).

- Ministry of Education, People's Republic of China. 2017. *New ICT Curriculum Standards for Senior High School*. Available at: http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/201801/t20180115_324647.html (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Ministry of Education, People's Republic of China. 2018. *Innovative Action Plan for Artificial Intelligence in Higher Education Institutions*. Available at: http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Ministry of Education & Malaysia Digital Economy Corporation. 2017. *Digital Maker Playbook*. Available at: <https://mdec.my/wp-content/uploads/DMH-Playbook-2021-25Jan2021.pdf> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- MIT Technology Review and GE Healthcare. 2019. *How artificial intelligence is making health care more human*. Available at: <https://www.technologyreview.com/hub/ai-effect/> (Truy cập ngày 9 tháng 1 năm 2020).
- Mitchell, M. 2019. *Artificial Intelligence: A guide for thinking humans*. London, Penguin.
- Moravec, H. 1988. *Mind Children: The future of robot and human intelligence*. Boston, MA, Harvard University Press.
- Mulgan, G. 2018. Artificial intelligence and collective intelligence: the emergence of a new field. *AI & Society*, 33, 631–632.
- Narayanan, A. 2019. *How to Recognize AI Snake Oil*. Available at: <https://www.cs.princeton.edu/~arvindn/talks/MIT-STS-AI-snakeoil.pdf> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- National Science and Technology Council. 2016. The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan. Available at: https://www.nitrd.gov/news/national_ai_rd_strategic_plan.aspx (Truy cập ngày 9 tháng 1 năm 2020).
- Nemorin, S. 2021. Fair-AI. Project Update #6. Preliminary Findings. Available at: <https://www.fair-ai.com/project-update-6> (Truy cập ngày 4 tháng 2 năm 2021).
- Next. 2000. *Next AI*. Available at: <https://www.nextcanada.com/next-ai> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- O'Neil, C. 2017. *Weapons of Math Destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. London, Penguin.
- Pareto, L. 2009. Teachable Agents that Learn by Observing Game Playing Behavior, in: Craig, S.D., Dicheva, D. (Eds.), *Proceedings of AIED 2009*. Presented at the AIED 2009: 14th International Conference on Artificial Intelligence in Education, Brighton, pp. 31–40.
- Pedro, F., Miguel, S. Rivas, A., and Valverde, P. 2019. *Artificial Intelligence in Education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Pennington, M., 2018. Five tools for detecting Algorithmic Bias in AI. Technomancers - LegalTech Blog. Available at: <https://www.technomancers.co.uk/2018/10/13/five-tools-for-detecting-algorithmic-bias-in-ai/> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Pobiner, S. and Murphy, T. 2018. Participatory design in the age of artificial intelligence. Deloitte Insights. Available at: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/cognitive-technologies/participatory-design-artificial-intelligence.html> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Robinson, A. and Hernandez, K. 2018. Quoted in <https://www.edsurge.com/news/2018-11-15-dear-mr-zuckerberg-students-take-summit-learning-protests-directly-to-facebook-chief> (Truy cập ngày 24 tháng 2 năm 2021).
- Rummel, N., Mavrikis, M., Wiedmann, M., Loibl, K., Mazziotti, C., Holmes, W. and Hansen, A. 2016. Combining exploratory learning with structured practice to foster conceptual and procedural fractions knowledge. C. K. Looi, J. Polman, U. Cress, and P. Reimann (eds.), *Transforming Learning, Empowering Learners: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2016*. Singapore, International Society of the Learning Sciences, Vol. 1, pp. 58–65.
- Russell, S. and Norvig, P. 2016. *Artificial Intelligence: A modern approach*, 3rd edition. Boston, MA, Pearson.
- Säuberlich, F. and Nikolić, D. 2018. AI without machine learning. *Teradata Blog*. Available at: <https://www.teradata.com/Blogs/AI-without-machine-learning> (Truy cập ngày 22 tháng 12 năm 2019).
- Schwab, K. 2017. *The Fourth Industrial Revolution*. New York, NY, Crown Publishing.
- Searle, J. R. 1980. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 3, No. 3, pp. 417–424.
- Seldon, A. and Abidoye, O. 2018. *The Fourth Education Revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity?* University of Buckingham Press.
- Self, J. A. 1974. Student models in computer-aided instruction. *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 6, No. 2, pp. 261–276.
- SmartMusic, n.d.. *SmartMusic*. Available at: <https://www.smartmusic.com> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Smith, A. and Anderson, J., 2014. AI, Robotics, and the Future of Jobs. Pew Research Center. Washington, DC. Available at: <https://www.pewresearch.org/internet/wp-content/uploads/sites/9/2014/08/Future-of-AI-Robotics-and-Jobs.pdf> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Smith, M. L. and Neupane, S. 2018. Artificial Intelligence and Human Development. Toward a Research Agenda., Ottawa, International Development Research Centre. Available at: <https://www.idrc.ca/en/stories/artificial-intelligence-and-human-development> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, J., Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., Kraus, S., Leyton-Brown, K., Parkes, D., Press, W., Saxenian, A., Shah, J., Tambe, M. and Teller, A. 2016. *Artificial Intelligence and*

- Life in 2030, A 100 Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015 Study Panel.* Stanford, CA, Stanford University. Available at: <http://ai100.stanford.edu/2016-report> (Truy cập ngày 1 tháng 2 năm 2019).
- Tencent Research Institute. 2017. Global Artificial Intelligence Talent White Paper. Available at: https://www.tisi.org/Public/Uploads/file/20171201/20171201151555_24517.pdf (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- The Open University. 2018. *OU Analyse*. Available at: <https://analyse.kmi.open.ac.uk> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Trafton, A. 2020. Artificial intelligence yields new antibiotic. MIT News | Massachusetts Institute of Technology. Available at: <https://news.mit.edu/2020/artificial-intelligence-identifies-new-antibiotic-0220> (Truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2020).
- Tuomi, I. 2018. The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education. M. Cabrera, R. Vuorikari, and Y. Punie (eds.), *Policies for the future*. Luxembourg, Publications Office of the European Union, EUR 29442 EN. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/impact-artificial-intelligence-learning-teaching-and-education> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Turing, A. M. 1950. Computing machinery and intelligence. *Mind*, Vol. 59, No. 236, pp. 433–460.
- UNESCO. 2016. *The World Needs Almost 69 Million New Teachers to Reach the 2030 Education Goals*. UIS Fact Sheet, UNESCO Institute for Statistics. Available at: <http://uis.unesco.org/en/file/784/download?token=150HBrZo> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- UNESCO. 2018. *ICT Competency Framework for Teachers*. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- UNESCO. 2019a. Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- UNESCO. 2019b. Steering AI and Advanced ICTs for Knowledge Societies A Rights, Openness, Access, and Multi-stakeholder Perspective. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372132> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- UNESCO. 2020. Outcome document: first draft of the Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- UNESCO and EQUALS Skills Coalition. 2019. *I'd blush if I could: closing gender divides in digital skills through education*. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- United Arab Emirates. 2017. *UAE Strategy for Artificial Intelligence*. Available at: <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/federal-governments-strategies-and-plans/uae-strategy-for-artificial-intelligence> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- United Nations. 2015. *The 2030 Agenda for Sustainable Development: Sustainable Development Goals*. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org> (Truy cập ngày 1 tháng 2 năm 2019).
- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S. and Santos, J. L. 2013. Learning analytics dashboard applications. *American Behavioral Scientist*, Vol. 57, No. 10, pp. 1500–1509.
- Villanueva, C. C. 2003. Education Management Information System (EMIS) and the Formulation of Education for All (EFA) Plan of Action, 2002–2015. UNESCO Almaty Cluster Office and the Ministry of Education of Tajikistan. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156818> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- World Economic Forum. 2018. Insight Report. The Global Gender Gap Report. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf (Truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2020).
- World Economic Forum and Boston Consulting Group. 2016. *New Vision for Education: Fostering social and emotional learning through technology*. Geneva, Switzerland. Available at: <https://www.weforum.org/reports/new-vision-for-education-fostering-social-and-emotional-learning-through-technology> (Truy cập ngày 22 tháng 2 năm 2021).
- Yixue Group. n.d.. *Squirrel AI Learning*. Available at: <https://www.technologyreview.com/2019/08/02/131198/china-squirrel-has-started-a-grand-experiment-in-ai-education-it-could-reshape-how-the/> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. and Gouverneur, F. 2019. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 16, No. 1, pp. 1–27.
- Zheng, N., Liu, Z., Ren, P., Ma, Y., Chen, S., Yu, S., Xue, J., Chen, B., & Wang, F. 2017. Hybrid-augmented intelligence: Collaboration and cognition. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 18(2), 153–179.
- Zhixue. n.d.. *Intelligent Learning*. Available at: <https://www.zhixue.com/login.html> (Truy cập ngày 29 tháng 12 năm 2020).
- Zhong, Y. X. 2006. A cognitive approach and AI research. *2006 5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics*, Vol. 1, pp. 90–100.

Chú giải

- 1 Các hướng dẫn phi kỹ thuật chi tiết hơn về mặt dành cho các nhà hoạch định chính sách đã được nhóm 'AI for Peace' soạn thảo: <https://www.aiforpeace.org/library>
- 2 Một quintillion bằng một tỉ tỉ: 1,000,000,000,000,000,000
- 3 Sức mạnh tính toán đòi hỏi lượng năng lượng lớn với những tác động đáng kể đến khí hậu thế giới.
- 4 <https://www.gehealthcare.com/article/artificial-intelligence-helps-doctors-with-critical-measurement-during-pregnancy>
- 5 <https://ai.googleblog.com/2018/12/improving-effectiveness-of-diabetic.html>
- 6 <https://www.nytimes.com/2019/05/20/health/cancer-artificial-intelligence-ct-scans.html>
- 7 Chẳng hạn, các nhà nghiên cứu đã chống lên một hình ảnh gấu trúc mà công cụ AI đã nhận dạng chính xác, với một lượng nhiễu ngẫu nhiên. Hình ảnh vẫn dễ dàng nhận ra là gấu trúc đối với con người, nhưng công cụ AI lại xác định nó là hình ảnh của một con vượn. Tương tự, việc dán một số mảnh giấy nhỏ ngẫu nhiên lên biển báo giao thông, chẳng hạn như biển báo dừng lại, có thể khiến các phương tiện tự lái nhận diện sai nó.
- 8 Một cuốn sách kinh điển giới thiệu nhiều về sự phức tạp này là Russell và Norvig (2016)
- 9 <https://www.mturk.com>
- 10 <https://www.ft.com/content/a4b6e13e-675e-11e5-97d0-1456a776a4f5>
- 11 <https://thispersondoesnotexist.com>
- 12 <https://otter.ai>
- 13 <https://www.alibabacloud.com/products/machine-translation>
- 14 <https://lens.google.com>
- 15 <https://woebothealth.com>
- 16 <https://www.affectiva.com>
- 17 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2019.00076/full>
- 18 <https://cs.nyu.edu/faculty/davise/papers/GPT3CompleteTests.html>
- 19 Việc triển khai chatbot để trả lời các câu hỏi của khách hàng về ngân hàng cho thấy rằng ngay cả trong lĩnh vực này mọi thứ cũng đang bắt đầu thay đổi (<https://www.scmp.com/business/companies/article/2128179/hsbc-amy-and-other-soon-be-released-ai-chatbots-are-about-change>). Tuy nhiên, công nghệ Duplex nổi tiếng của Google hiện dường như kém thông minh hơn so với những gì nó thể hiện lúc đầu.
- 20 <https://www.apple.com/uk/siri/>
- 21 <https://www.digitaltrends.com/home/what-is-amazons-alexa-and-what-can-it-do/>
- 22 <https://dueros.baidu.com/en/index.html>
- 23 <https://www.gearbest.com/blog/tech-news/huawei-releases-ai-smart-speaker-mini-with-xiaoyi-voice-assistant-in-china-6420>
- 24 <https://www.jisc.ac.uk/news/chatbot-talks-up-a-storm-for-bolton-college-26-mar-2019>
- 25 <http://genie.deakin.edu.au>
- 26 <https://analyse.kmi.open.ac.uk>
- 27 <https://www.swiftelearningservices.com/learning-analytics-big-data-in-elearning>
- 28 <http://kidaptive.com>
- 29 <https://www.unitime.org>
- 30 <https://moodle.org>
- 31 <https://open.edx.org>
- 32 <https://www.khanacademy.org>
- 33 Chẳng hạn, Truy tìm kiến thức Bayesian hoặc Phân tích yếu tố hiệu suất
- 34 Alef: <https://alefeducation.com>
- 35 ALEKS: <https://www.aleks.com>
- 36 Byjus: <https://byjus.com> (Lưu ý: Không khả dụng ở Châu Âu)
- 37 Mathia: <https://www.carnegielearning.com>
- 38 Qubena: <https://qubena.com>
- 39 Riid: <https://riidlabs.ai/>
- 40 Squirrel AI: <http://squirrelai.com>
- 41 <https://educationcommission.org>
- 42 Watson Tutor: <https://www.ibm.com/blogs/watson/2018/06/using-ai-to-close-learning-gap/>
- 43 Xem <https://theconversation.com/artificial-intelligence-can-now-emulate-human-behaviors-soon-it-will-be-dangerously-good-114136>. Về ví dụ một ứng dụng AI đòi đầu có thể 'viết' một bài tập ở trường, xem <https://openai.com/blog/better-language-models/#sample6>
- 44 WriteToLearn: <https://www.pearsonassessments.com/professional-assessments/products/programs/write-to-learn.html>
- 45 e-Rater: <https://www.ets.org/erater/about>
- 46 Turnitin: <https://www.turnitin.com>
- 47 Smartmusic: <https://www.smartmusic.com>
- 48 AI Teacher: <http://aiteacher.100tal.com>
- 49 'Amazing English' sử dụng AI để giúp người học thực hành nói tiếng Anh. Nó cũng cung cấp phản hồi thời gian thực và đánh giá dựa trên AI. Xem <https://www.prnewswire.com/news-releases/xueersi-online-school-releases-dual-teacher-product-offering-more-english-speaking-time-than-one-on-one-teaching-300626008.html>
- 50 Babbel: <https://www.babbel.com>
- 51 Duolingo: <https://www.duolingo.com/>
- 52 <https://elearningindustry.com/telepresence-in-education-future-elearning>
- 53 <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/nao>
- 54 <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/pepper>
- 55 https://www.youtube.com/watch?v=E_iozVysl5g
- 56 <https://www.blippar.com>
- 57 <https://eonreality.com/eon-reality-education>
- 58 <https://edu.google.com/products/vr-ar>
- 59 <http://www.neobear.com>
- 60 <http://www.vrmonkey.com.br>
- 61 <https://thirdspacelearning.com>
- 62 <http://slp.bnu.edu.cn>
- 63 <https://www.mofaxiao.com/>
- 64 <https://tesla-project.eu>
- 65 Sổ cái mở, phân tán, được lưu trữ đồng thời bởi hàng triệu máy tính trên Internet và được liên kết bằng mật mã học, có thể chia sẻ dữ liệu theo cách thức có thể xác minh, không thể thay đổi và có thể truy cập được.

- 66 Ví dụ: Ada Lovelace Institute (<https://www.adalovelaceinstitute.org>), AI Ethics Initiative (<https://aiethicsinitiative.org>), AI Ethics Lab (<http://www.aiethicslab.com>), AI Now (<https://ainowinstitute.org>), DeepMind Ethics and Society (<https://deepmind.com/applied/deepmind-ethics-society>), và Oxford Internet Institute (<https://www.oii.ox.ac.uk/blog/can-we-teach-morality-to-machines-three-perspectives-on-ethics-for-artificial-intelligence>). Đồng thời xem Winfield, Alan F. T., và Jirotko, M. 2018. Quản trị đạo đức là điều cần thiết để xây dựng niềm tin vào hệ thống rô-bốt và trí tuệ nhân tạo. *Phil. Trans. R. Soc. A*. 376. Và xem “9 vấn đề đạo đức hàng đầu trong trí tuệ nhân tạo.” Truy cập tại: <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/top-10-ethical-issues-in-artificial-intelligence>, “Thiết lập bộ quy tắc đạo đức AI sẽ khó khăn hơn người ta nghĩ.” Truy cập tại: <https://www.technologyreview.com/s/612318/establishing-an-ai-code-of-ethics-will-be-harder-than-people-think>, và Willson, M. 2018. Nuôi dạy đứa trẻ lý tưởng? Thuật toán, định lượng và dự đoán. *Media, Culture & Society*, 5.
- 67 <https://www.brainco.tech> and see <https://www.independent.co.uk/news/world/asia/china-schools-scan-brains-concentration-headbands-children-brainco-focus-a8728951.html>
- 68 Chặng hạn, xem the XPrize (<https://learning.xprize.org>).
- 69 <https://digitallibrary.io>
- 70 <https://www.changedyslexia.org>
- 71 Ví dụ: <http://www.voiceitt.com>, <https://www.nuance.com>, <https://otter.ai> và <https://kidsense.ai>
- 72 <https://blogs.microsoft.com/ai/ai-powered-captioning/>
- 73 <https://consumer.huawei.com/uk/campaign/storystgn/>
- 74 Một ví dụ về rô-bốt được phát triển cho trẻ em mắc chứng tự kỷ là Kaspar (Dautenhahn và cộng sự, 2009)
- 75 Xem, ví dụ, Bughin và cộng sự, 2017; Frey và Osborne, 2017; Frontier Economics, 2018; Leopold và cộng sự, 2018; Madgavkar và cộng sự, 2019; và Manyika và cộng sự, 2017.
- 76 Manpower Group. 2016. Sự nghiệp của Thế hệ Thiên niên kỷ: Tầm nhìn 2020 – Dữ kiện, số liệu và lời khuyên thực tế từ các chuyên gia lực lượng lao động. Truy cập tại https://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/660ebf65-144c-489e-975c-9f838294c237/MillennialsPaper1_2020Vision_lo.pdf?MOD=AJPERES
- 77 Xem, ví dụ: (Tencent Research Institute, 2017) 全球人工智能人才白皮书
- 78 Các khóa học giúp người dân làm quen với cách thức vận hành của AI có thể tìm thấy ở <https://www.elementsofai.com>, <https://okai.brown.edu> và <http://ai-4-all.org>
- 79 Các nguồn tài nguyên được thiết kế để giúp giáo viên giới thiệu AI cho học sinh của mình có thể tìm thấy tại <http://teachingaifork12.org> and <https://github.com/touretzkyds/ai4k12/wiki>
- 80 <http://www.gettingsmart.com/2018/07/coming-this-fall-to-efbfemontour-school-district-america-first-public-school-ai-program>
- 81 <https://www.teensina.com>
- 82 <https://www.skillsfuture.gov.sg/>
- 83 <https://microcompetencies.com>
- 84 <https://github.com/touretzkyds/ai4k12/wiki>
- 85 <http://teachingaifork12.org>
- 86 <https://www.elementsofai.com>
- 87 <https://okai.brown.edu>
- 88 <http://ai-4-all.org>
- 89 <https://www.oecd.ai/dashboards>

Liên hệ

UNESCO
7, place de Fontenoy
75352 Paris Pháp



<https://en.unesco.org>



@UNESCO



@UNESCO



unesco

Tổ chức Giáo dục,
Khoa học và Văn hóa
của Liên Hợp Quốc

AI và Giáo dục

Cẩm nang dành cho các nhà hoạch định chính sách

Trí tuệ nhân tạo (AI) được coi là một công cụ mới để đẩy nhanh tiến trình hướng tới việc hoàn thành Mục tiêu Phát triển Bền vững 4. Các chính sách và chiến lược sử dụng AI trong giáo dục đóng vai trò trung tâm trong việc tối đa hóa lợi ích của AI và giảm thiểu các rủi ro tiềm ẩn. Việc xây dựng một thể hệ các nhà hoạch định chính sách sẵn sàng cho AI là điểm khởi đầu của quá trình phát triển chính sách.

Ấn phẩm này cung cấp định hướng giúp các nhà hoạch định chính sách thấu hiểu về AI và đáp ứng với những thách thức và cơ hội trong giáo dục do AI mang lại. Cụ thể, nó giới thiệu những thông tin cơ bản về AI như định nghĩa, kỹ thuật, công nghệ, năng lực và giới hạn của công nghệ này. Nó cũng phác thảo các thực hành mới nổi và đánh giá lợi ích-rủi ro của việc tận dụng AI nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và học tập, và để đảm bảo tính hòa nhập và công bằng, cũng như vai trò qua lại của giáo dục trong việc giúp con người sẵn sàng sống và làm việc với AI.

Ấn phẩm tóm tắt 3 cách tiếp cận trong phản ứng chính sách từ các thực hành hiện có: cách tiếp cận độc lập, cách tiếp cận tích hợp và cách tiếp cận theo chuyên đề. Trong một bước tiến xa hơn, ấn phẩm cũng đề xuất các khuyến nghị và minh chứng rõ nét cho việc hoạch định các chính sách AI và giáo dục, phù hợp với các khuyến nghị được đưa ra trong *Đồng thuận Bắc Kinh về AI và Giáo dục năm 2019*.

