



۲۰۲۳

خلاصه گزارش پایش جهانی آموزش و پرورش

فناوری در آموزش و پرورش: ابزاری بر اساس شرایط چه کسی؟





شناسه اثر: ۱۰۲۱۴۰۴۰۱

عنوان اثر: خلاصه گزارش «فناوری در آموزش و پرورش: ابزاری بر اساس شرایط چه کسی؟»

دسته: خلاصه گزارش ها و مطالعات جهانی

برگرفته از:

UNESCO. (۲۰۲۳). Global Education Monitoring Report Summary

Technology in education: A tool on whose terms? Paris, UNESCO.

تهیه کننده گزارش اصلی: یونسکو

ترجمه و آماده سازی:

مرکز رصد و پژوهش تربیت نسل آینده، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

تاریخ انتشار: آذرماه ۱۴۰۴

کلمات کلیدی: فناوری، هوش مصنوعی، تربیت، آموزش، یادگیری، عدالت آموزشی



این اثر، صرفاً ترجمه گزارش اشاره شده بوده و مطالب و توصیه های منعکس شده در آن،

بیانگر نظرات سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی نیست.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



گزارش جهانی پایش آموزش و پرورش (Global Education Monitoring Report – GEM Report) یکی از منابع بین‌المللی بنیادین یونسکو برای ارزیابی پیشرفت کشورها در تحقق آموزش فراگیر، برابر و باکیفیت است. نگارش این گزارش‌ها از سال ۲۰۰۲ آغاز شده و به صورت مستقل اما در چارچوب یونسکو منتشر می‌شود. هدف آن گردآوری شواهد علمی و تحلیل‌های معتبر به صورت سالانه است تا با اتکا بر داده‌های واقعی، اقداماتی در راستای یادگیری مادام‌العمر و آموزش فراگیر برای همه شکل گیرد.

در دوده فعالیت، GEM Report به مرجع معتبر سیاست‌گذاری آموزشی جهانی تبدیل شده و برپایه استقلال تحلیلی و کیفیت علمی خود، دیدگاه‌های تازه‌ای در باب مسائل مهم آموزش ارائه داده است. این گزارش توصیه‌های سیاست‌محور گسترده‌ای منتشر می‌کند و زمینه گفت‌وگو و کنش جمعی مؤثر پیرامون چالش‌های آموزشی را فراهم می‌سازد.

گزارش سال ۲۰۲۳ از این مجموعه با عنوان «فناوری در آموزش و پرورش: ابزاری بر اساس شرایط چه کسی؟» (Technology in education: a tool in whose terms?) در ۵۴۷ صفحه، به بررسی کاربرد فناوری در نظام‌های آموزشی جهان از منظر ارتباط، برابری، مقیاس‌پذیری و پایداری می‌پردازد.

آنچه در اینجا تقدیم می‌شود، ترجمه برگرفته‌ای از خلاصه رسمی این گزارش است که توسط «مرکز رصد و پژوهش تربیت نسل آینده، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی»، به منظور اطلاع صاحب‌نظران و کارگزاران آموزش و پرورش کشور و استفاده شایسته و به‌جا از مطالعات و تجارب بین‌المللی تهیه شده است.

فهرست	۴
پیام‌های کلیدی	۵
شواهد خوب و بی‌طرف در مورد تأثیر فناوری آموزشی بر یادگیری کم است.	۵
فناوری آموزشی برای میلیون‌ها نفر راه نجاتی فراهم کرده اما بسیاری دیگر را کنار می‌گذارد.	۵
برخی فناوری‌های آموزشی می‌توانند در برخی زمینه‌ها، برخی انواع یادگیری را بهبود دهند.	۵
سرعت بالای تغییرات در فناوری، فشار زیادی بر نظام‌های آموزشی وارد می‌کند تا خود را تطبیق دهند.	۶
محتوای برخی، بدون تنظیم‌گری کافی برای کنترل کیفیت یا تنوع، رشد کرده است.	۷
فناوری اغلب برای پرکردن یک شکاف خریداری می‌شود، بدون توجه به هزینه‌های بلندمدت آن برای	۷
آیا فناوری می‌تواند به حل مهم‌ترین چالش‌های آموزش و پرورش کمک کند؟	۱۰
برابری و شمول: دسترسی برای گروه‌های محروم	۱۳
هوش مصنوعی مولد، جدیدترین نوع فناوری است که به عنوان ابزاری بابتانسیل تحول‌آفرینی در آموزش و	
پرورش معرفی می‌شود.	۱۴
برابری و شمول: دسترسی به محتوا	۱۶
آموزش و یادگیری	۱۷
مهارت‌های دیجیتال	۱۹
مدیریت آموزشی	۲۱
دسترسی به فناوری، برابری، کارایی و پایداری	۲۳
حکمرانی و تنظیم‌گری	۲۵
معلمان	۲۶
آموزش و پرورش بر فناوری اثر می‌گذارد	۲۷
توصیه‌ها	۳۰

شواهد خوب و بی‌طرف در مورد تأثیر فناوری آموزشی بر یادگیری کم است.

- شواهد قوی اندکی در مورد ارزش افزوده فناوری دیجیتال در آموزش و پرورش وجود دارد. فناوری سریع‌تر از آن‌چه بتوان آن را ارزیابی کرد، تکامل پیدا می‌کند؛ محصولات فناوری آموزشی به‌طور متوسط هر ۳۶ ماه یک‌بار تغییر می‌کنند. بیشتر شواهد موجود در این باره از کشورهای ثروتمند هستند. در بریتانیا، تنها ۷٪ از فناوری‌های آموزشی مورد بررسی، کارآزمایی‌های تصادفی کنترل شده انجام داده بودند و ۱۲٪ نیز تأییدیه شخص ثالث داشتند. در یک نظرسنجی از معلمان و مدیران در ۱۷ ایالت آمریکا مشخص شد که فقط ۱۱٪ پیش از به‌کارگیری، درخواست بررسی شواهد علمی منتشر شده داشتند.
- بخش زیادی از شواهد موجود از سوی فروشندگان همان فناوری‌ها ارائه می‌شود. شرکت پیرسون تحقیقات خود را تأمین مالی کرد که نتایج آن با تحلیل‌های مستقل که نشان می‌داد محصولاتش بی‌اثرند، در تضاد بود.

فناوری آموزشی برای میلیون‌ها نفر راه نجاتی فراهم کرده اما بسیاری دیگر را کنار می‌گذارد.

- دسترسی پذیری و طراحی همگانی فرصت‌های تازه‌ای برای یادگیرندگان دارای معلولیت ایجاد کرده است. حدود ۸۷٪ از بزرگسالان نابینا یا کم‌بینا اشاره کرده‌اند که ابزارهای دسترسی آموزشی دیجیتال در حال جایگزینی ابزارهای سنتی کمکی هستند.
- رادیو، تلویزیون و تلفن همراه جایگزین آموزش سنتی در مناطق دورافتاده می‌شوند. تقریباً ۴۰ کشور از آموزش رادیویی استفاده می‌کنند. در مکزیک، برنامه دروس تلویزیونی همراه با پشتیبانی حضوری در کلاس، ثبت نام مدارس متوسطه را ۲۱٪ افزایش داد.
- آموزش برخط مانع از فروپاشی آموزش و پرورش در دوران تعطیلی مدارس ناشی از کووید-۱۹ شد. آموزش از راه دور پتانسیل آموزش بیش از یک میلیارد دانش‌آموز را داشت، اما نتوانست به دست کم ۳۱٪ دانش‌آموزان جهان – و ۷۲٪ از فقیرترین‌ها – برسد.
- حق آموزش و پرورش به‌طور فزاینده‌ای مترادف با «حق دسترسی به اینترنت» می‌شود، با این حال دسترسی نابرابر است. در سطح جهانی، تنها ۴۰٪ از مدارس ابتدایی، ۵۰٪ از مدارس متوسطه اول و ۶۵٪ از مدارس متوسطه دوم به اینترنت متصل‌اند؛ ۸۵٪ کشورهای سیاست‌هایی برای بهبود مدارس یا اتصال یادگیرندگان دارند.

برخی فناوری‌های آموزشی می‌توانند در برخی زمینه‌ها، برخی انواع یادگیری را بهبود دهند.

- فناوری دیجیتال دسترسی به منابع آموزشی و یادگیری را به‌شدت افزایش داده است. نمونه‌ها شامل کتابخانه دیجیتال ملی اتیوپی و کتابخانه دیجیتال ملی هند است. پورتال معلمان در بنگلادش بیش از ۶۰۰ هزار کار بر دارد.

- این فناوری برای برخی انواع یادگیری، اثرات مثبت کوچک تا متوسط به همراه داشته است. مروری بر ۲۳ برنامه کاربردی رایانه‌ای در سطح ابتدایی نشان داد که تمرکز آن‌ها بر تمرین و تکرار بوده تا مهارت‌های پیشرفته.
- اما باید بر نتایج یادگیری تمرکز شود، نه بر ورودی‌های دیجیتال. در کشور پرو، زمانی که بیش از یک میلیون لپ‌تاپ توزیع شد، اما در برنامه آموزشی گنجانده نشد، یادگیری بهبود نیافت. همچنین در ایالات متحده، تحلیل بیش از ۲ میلیون دانش آموز نشان داد که زمانی که آموزش صرفاً از راه دور بود، شکاف‌های یادگیری افزایش یافته است.
- و لازم نیست پیشرفته باشد تا مؤثر واقع شود. در چین، ضبط‌های باکیفیت دروس که به ۱۰۰ میلیون دانش آموز روستایی تحویل داده شد، نتایج تحصیلی را ۳۲٪ بهبود داد و شکاف درآمد شهری-روستایی را ۳۸٪ کاهش داد.
- سرانجام، اگر به صورت نامناسب یا بیش از حد استفاده شود، می‌تواند اثرات زیانباری داشته باشد. داده‌های ارزیابی‌های بین‌المللی در مقیاس بزرگ، مانند برنامه ارزیابی بین‌المللی دانش آموزان (PISA)، رابطه منفی بین استفاده بیش از حد از فناوری اطلاعات و عملکرد دانش آموزان را نشان داده است. نزدیکی بیش از حد به دستگاه‌های موبایل، باعث حواس پرتی و کاهش یادگیری می‌شود. این امر در ۱۴ کشور مشاهده شده، با این حال، کمتر از یک چهارم کشورها استفاده از تلفن همراه را در مدارس ممنوع کرده‌اند.

سرعت بالای تغییرات در فناوری، فشار زیادی بر نظام‌های آموزشی وارد می‌کند تا خود را تطبیق دهند.

- کشورها شروع به تعریف آن دسته از مهارت‌های دیجیتال کرده‌اند که می‌خواهند در برنامه‌های درسی و استانداردهای سنجش به آنها اولویت دهند. در سطح جهانی، ۵۴٪ کشورها استانداردهای مهارت دیجیتال دارند، اما اغلب این‌ها توسط بازیگران غیر دولتی و عمدتاً تجاری تعیین شده‌اند.
- بسیاری از دانش آموزان فرصت چندان برای تمرین استفاده از فناوری دیجیتال در مدارس ندارند. حتی در ثروتمندترین کشورهای جهان، تنها حدود ۱۰٪ از دانش آموزان ۱۵ ساله بیش از یک ساعت در هفته از ابزارهای دیجیتال در ریاضیات و علوم استفاده کرده‌اند.
- معلمان اغلب احساس عدم آمادگی و فقدان اعتماد به نفس در تدریس با فناوری دارند. تنها نیمی از کشورها، استانداردهایی برای توسعه مهارت‌های فناوری اطلاعات معلمان دارند. تعداد کمی از برنامه‌های آموزش معلمان به امنیت سایبری می‌پردازند، این در حالی است که ۵٪ حملات باج‌افزاری، بخش آموزش و پرورش را هدف قرار می‌دهند.
- مسائل متعددی مانع از استفاده از ظرفیت داده‌های دیجیتال در مدیریت آموزش و پرورش می‌شود. بسیاری از کشورها ظرفیت لازم برای استفاده از این داده‌ها را ندارند؛ تنها کمی بیش از نیمی از کشورها از شماره شناسایی دانش آموزی استفاده می‌کنند. کشورهایی که در داده سرمایه‌گذاری می‌کنند نیز با مشکل روبه‌رو هستند؛ یک نظرسنجی اخیر در دانشگاه‌های بریتانیا نشان داد که ۴۳٪ در اتصال سیستم‌های داده‌ای مشکل داشتند.

محتوای برخط، بدون تنظیم‌گری کافی برای کنترل کیفیت یا تنوع، رشد کرده است.

- محتوای برخط عمدتاً توسط گروه‌های غالب تولید می‌شود و بر دسترسی به آن تأثیر می‌گذارد. تقریباً ۹۰٪ محتوای موجود در مخازن آموزش عالی با منابع آموزشی آزاد در اروپا و آمریکای شمالی ایجاد شده است؛ ۹۲٪ محتوای کتابخانه جهانی OER Commons به زبان انگلیسی است. دوره‌های برخط انبوه^۱ عمدتاً به یادگیرندگان تحصیل کرده تراز کشورهای ثروتمند سود می‌رسانند.
- آموزش عالی سریع‌ترین پذیرنده فناوری دیجیتال است و بیشترین تحول را تجربه کرده است. در سال ۲۰۲۱ بیش از ۲۲۰ میلیون دانشجو در دوره‌های برخط انبوه شرکت داشتند. با این حال، سکوه‌های دیجیتال نقش دانشگاه‌ها را به چالش کشیده و مسائل قانونی و اخلاقی ایجاد می‌کنند، مانند انحصار قراردادهای اشتراکی یا دسترسی به اطلاعات دانشجویان و کارکنان.

فناوری اغلب برای پرکردن یک شکاف خریداری می‌شود، بدون توجه به هزینه‌های بلندمدت آن برای...:

- ... برای بودجه‌های ملی: هزینه‌گذار به یادگیری دیجیتال پایه در کشورهای کم‌درآمد و متوسط به پایین و اتصال همه مدارس به اینترنت، ۵۰٪ به شکاف تأمین مالی آن‌ها برای دستیابی به اهداف ملی آموزشی اضافه می‌کند. پول همیشه به درستی خرج نمی‌شود؛ حدود دو سوم مجوزهای نرم‌افزار آموزشی در ایالات متحده، استفاده نشده باقی مانده است.
- ... برای رفاه کودکان: اطلاعات کودکان در معرض خطر قرار دارد، تاکنون تنها ۱۶٪ از کشورهای صراحتاً حفاظت از حریم خصوصی داده در آموزش و پرورش را طبق قانون تضمین می‌کنند. یک بررسی نشان داد که ۸۹٪ از ۱۶۳ محصول فناوری آموزشی که در دوران همه‌گیری توصیه شدند، می‌توانستند دانش‌آموزان را ردیابی کنند. همچنین، ۳۹ مورد از ۴۲ دولت که در دوران همه‌گیری آموزش برخط ارائه کردند، استفاده‌هایی از اطلاعات داشتند که حقوق کودکان را تهدید یا نقض می‌کرد.
- ... برای کره زمین: یک برآورد نشان داد که اگر عمر مفید لپ‌تاپ‌های اتحادیه‌ی اروپا تنها یک سال افزایش یابد، معادل حذف نزدیک به یک میلیون خودرو از جاده‌ها از منظر انتشار گازهای CO₂ خواهد بود.

^۱ MOOCs

پیشرفت‌های عمده در فناوری، به‌ویژه فناوری دیجیتال، به سرعت جهان را دگرگون می‌کند. فناوری اطلاعات و ارتباطات^۱ بیش از ۱۰۰ سال است که در آموزش و پرورش از زمان رایج شدن رادیو در دهه ۱۹۲۰ به کار گرفته شده است. اما استفاده از فناوری دیجیتال در ۴۰ سال گذشته، بیشترین ظرفیت را برای دگرگون کردن آموزش و پرورش داشته است. صنعت فناوری آموزشی شکل گرفته و تمرکز آن بر توسعه و توزیع محتوای آموزشی، سامانه‌های مدیریت یادگیری، برنامه‌های زبانی، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، آموزش شخصی‌سازی شده و آزمون بوده است. به تازگی، پیشرفت‌های هوش مصنوعی^۲ روش‌هایی را تقویت کرده که قدرت ابزارهای فناوری آموزشی را افزایش داده‌اند، تاجایی که برخی گمان می‌کنند این فناوری حتی می‌تواند جای تعامل انسانی در آموزش را اشغال کند.

در ۲۰ سال گذشته، یادگیرندگان، مربیان و مؤسسات آموزشی به طور گسترده ابزارهای فناوری دیجیتال را پذیرفته‌اند. تعداد شرکت‌کنندگان در دوره‌های برخ خط انبوه^۳ از صفر در ۲۰۱۲ به دست کم ۲۲۰ میلیون نفر در ۲۰۲۱ رسیده است. برنامه آموزش زبان Duolingo در سال ۲۰۲۳ روزانه ۲۰ میلیون کاربر فعال داشت و ویکی‌پدیا همان سال روزانه ۲۴۴ میلیون بازدید صفحه ثبت کرد. مطالعه PISA سال ۲۰۱۸ نشان داد که ۶۵٪ دانش‌آموزان ۱۵ ساله در کشورهای عضو OECD در مدرسی بودند که معلمان آن‌ها، آموزش‌های فنی لازم برای ادغام ابزارهای دیجیتال در آموزش را دیده‌اند و ۵۴٪ در مدرسی تحصیل می‌کردند که در آن یک سکوی آموزش برخط مؤثر در دسترس بوده است؛ هر چند به احتمال زیاد این ارقام در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ افزایش یافته است. در سطح جهانی، درصد کاربران اینترنت از ۱۶٪ در سال ۲۰۰۵ به ۶۶٪ در سال ۲۰۲۲ رسیده است. حدود ۵۰٪ از مدارس متوسطه اول جهان در سال ۲۰۲۲ برای اهداف آموزشی به اینترنت متصل بودند.

پذیرش فناوری دیجیتال باعث ایجاد تغییرات زیادی در آموزش و یادگیری شده است. مجموعه مهارت‌های پایه‌ای که انتظار می‌رود دانش‌آموزان در مدرسه بیاموزند — دست‌کم در کشورهای ثروتمند — گسترش یافته تا شامل مجموعه وسیع‌تری از توانایی‌ها برای پیمایش در جهان دیجیتال باشد. در بسیاری از کلاس‌ها، کاغذ جای خود را به صفحه‌کلید داده است. همه‌گیری کووید-۱۹ را می‌توان یک آزمایش طبیعی دانست که در آن یادگیری برای کل نظام‌های آموزشی تقریباً یک شبه به حالت برخط منتقل شد. آموزش عالی، بخشی است که بالاترین نرخ پذیرش فناوری دیجیتال را داشته و گاه سکوه‌ای مدیریت برخط، جایگزین پردیس‌ها شده است. استفاده از تحلیل داده‌ها، تحولاتی در مدیریت آموزشی ایجاد کرده است. فناوری همچنین مجموعه گسترده‌ای از فرصت‌های یادگیری غیررسمی را در دسترس قرار داده است.

با این حال، میزان تغییرات در آموزش و پرورش تحت تأثیر فناوری نیازمند بحث است. تغییر ناشی از استفاده از فناوری دیجیتال، روبه افزایش، نابرابر و در برخی زمینه‌ها بیش از سایر حوزه‌هاست. میزان کاربرد فناوری بسته به شرایط اجتماعی-اقتصادی، تمایل و آمادگی معلمان، سطح تحصیلات و درآمد کشور متفاوت است. به جز در پیشرفته‌ترین کشورها، رایانه‌ها و ابزارهای دیجیتال در مقیاس وسیع وارد کلاس‌ها نشده‌اند. فناوری همه‌گیر نیست و به این زودی‌ها هم نخواهد شد. به علاوه، شواهد درباره اثرات آن نیز متفاوت است؛ برخی انواع فناوری در

^۱ ICT

^۲ AI

^۳ MOOC

بهبود شاخص‌های یادگیری مؤثر بوده‌اند، اما هزینه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت استفاده از فناوری دیجیتال اغلب دست‌کم گرفته می‌شود. محروم‌ترین گروه‌ها معمولاً از بهره‌مندی از این فناوری عاجز می‌مانند.

اتکای بیش از حد به فناوری در آموزش و پرورش، هزینه زیادی دارد. منابع صرف فناوری می‌شود، نه صرف کلاس‌ها، معلمان و کتاب‌های درسی برای مناطق کم‌درآمد؛ و کشورهای با درآمد متوسط-پایین که به این منابع دسترسی ندارند، بیش از پیش از دستیابی به اهداف جهانی آموزش دور می‌مانند. برخی از ثروتمندترین کشورهای جهان، توانسته‌اند آموزش متوسطه عمومی و حداقل صلاحیت‌های پایه یادگیری را پیش از ظهور فناوری دیجیتال تضمین کنند. کودکان می‌توانند بدون فناوری نیز یاد بگیرند.

با این حال، احتمالاً آموزش آنان بدون فناوری دیجیتال، به اندازه کافی متناسب نخواهد بود. اعلامیه جهانی حقوق بشر، هدف آموزش و پرورش را چنین تعریف می‌کند که باید «توسعه کامل شخصیت انسانی» را ترویج کند، «احترام به آزادی‌های بنیادی» را تقویت نماید و «درک، بردباری و دوستی» را گسترش دهد. این مفهوم باید همراه با زمان پیش برود. یک تعریف گسترده‌تر از حق آموزش می‌تواند شامل پشتیبانی مؤثر از سوی فناوری برای همه یادگیرندگان باشد تا صرف نظر از زمینه یا شرایط، بتوانند ظرفیت بالقوه خود را تحقق بخشند.

اهداف و اصول روشن لازم است تا اطمینان حاصل شود فناوری مفید است و از آسیب پیشگیری می‌کند. آثار منفی و خطرات استفاده از فناوری دیجیتال در آموزش و جامعه، شامل حواس پرتی، کاهش تعامل انسانی، تهدید دموکراسی از طریق نقض حریم خصوصی یا نفرت پراکنی است. نظام‌های آموزشی باید برای تدریس با فناوری و از طریق فناوری آماده‌تر باشند. فناوری باید به بهترین شکل منافع یادگیرندگان، معلمان و مدیران را تأمین کند. ارزیابی بی‌طرفانه باید نشان دهد فناوری در کجا به بهبود آموزش و پرورش کمک کرده و نمونه‌های موفق بیشتری باید به اشتراک گذاشته شوند تا مناسب‌ترین شیوه‌ارائه برای هر زمینه تضمین شود.

آیا فناوری می‌تواند به حل مهم‌ترین چالش‌های آموزش و پرورش کمک کند؟

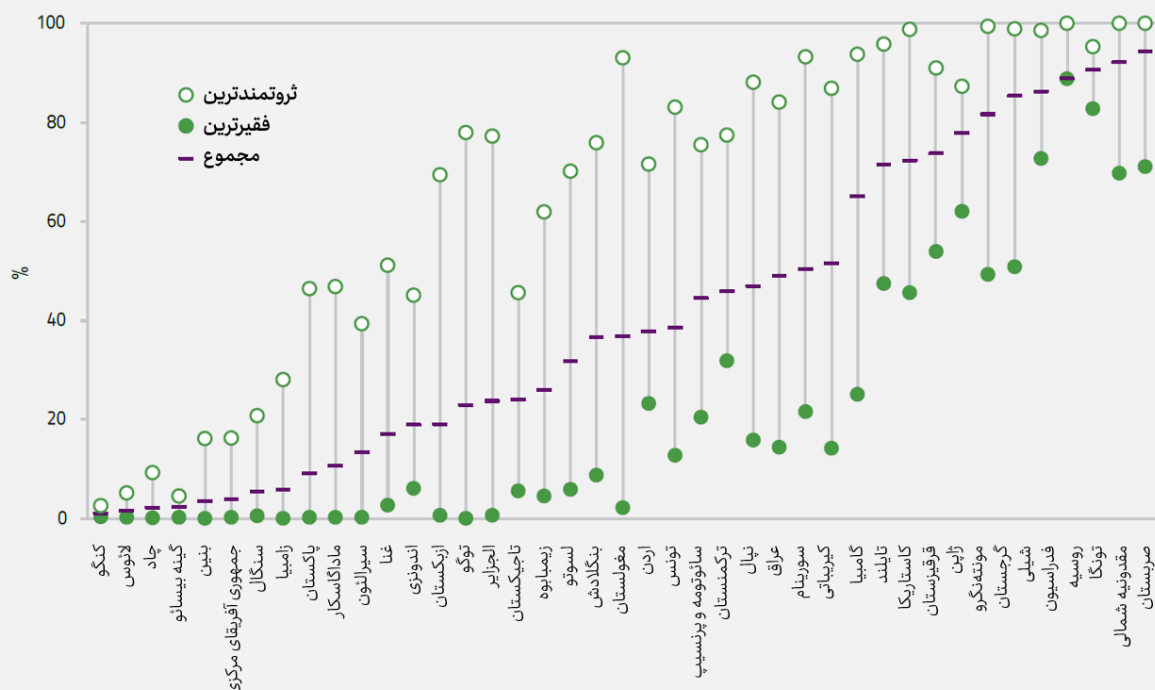
گفت‌وگوها درباره فناوری آموزشی بیشتر بر خود فناوری متمرکز است تا بر آموزش. نخستین پرسشی که باید مطرح شود این است: **مهم‌ترین چالش‌های آموزش و پرورش چیستند؟** به عنوان مبنایی برای بحث، سه چالش زیر را در نظر بگیرید:

- **برابری و شمول:** آیا تحقق حق انتخاب آموزش مورد نظر و رسیدن به حداکثر توان بالقوه فرد از طریق آموزش، با هدف برابری سازگار است؟ اگر نه، چگونه می‌توان آموزش را به «ابزار بزرگ برابری بخش» بدل کرد؟
- **کیفیت:** آیا محتوای آموزشی و روش‌های ارائه آن می‌تواند جوامع را در دستیابی به اهداف آموزشی خود، یاری کند؟ اگر نه، آموزش چگونه می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا نه تنها دانش کسب کنند، بلکه به بازیگران تغییردهنده نیز بدل شوند؟
- **کارایی:** آیا ساختار فعلی آموزش در کلاس‌ها، دستیابی به برابری و کیفیت را پشتیبانی می‌کند؟ اگر نه، آموزش چگونه می‌تواند تعادل میان آموزش فردی و نیازهای اجتماعی‌سازی را برقرار سازد؟

چگونه می‌توان فناوری دیجیتال را به بهترین شکل در یک راهبرد برای مقابله با این چالش‌ها گنجانده و در چه شرایطی؟ فناوری دیجیتال اطلاعات را در مقیاسی بی‌سابقه با سرعت بالا و هزینه پایین بسته‌بندی و منتقل می‌کند. ذخیره اطلاعات، حجم دانش قابل دسترسی را متحول کرده است. پردازش اطلاعات این امکان را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند تا بازخورد فوری دریافت کرده و از طریق تعامل با ماشین‌ها، سرعت و مسیر یادگیری خود را وفق دهند. یادگیرندگان می‌توانند ترتیب مطالبی را که یاد می‌گیرند، سازمان‌دهی کنند تا با پیش‌زمینه و ویژگی‌های خود هماهنگ باشد. اشتراک‌گذاری اطلاعات هزینه تعامل و ارتباط را کاهش می‌دهد. اما در حالی که فناوری پتانسیل عظیمی دارد، خیلی از ابزارها برای کاربرد در آموزش طراحی نشده‌اند. به نحوه به‌کارگیری آن‌ها در آموزش توجه کافی نشده و حتی کمتر به این که چگونه باید در زمینه‌های آموزشی متفاوت به‌کار گرفته شوند، پرداخته شده است.

در مورد برابری و شمول، فناوری اطلاعات و ارتباطات و به‌ویژه فناوری دیجیتال می‌تواند هزینه دسترسی به آموزش را برای برخی گروه‌های محروم، کسانی که در مناطق دورافتاده زندگی می‌کنند، آواره شده‌اند، با مشکلات یادگیری روبه‌رو هستند یا فرصت‌های آموزشی گذشته را از دست داده‌اند، پایین بیاورد. اما هرچند دسترسی به فناوری دیجیتال به سرعت گسترش یافته است، شکاف‌های عمیقی در دسترسی واقعی وجود دارد.

گروه‌های محروم دستگاه‌های کمتری در اختیار دارند، اتصال کمتری به اینترنت دارند و منابع کمتری در خانه دارند (شکل ۱). هزینه فناوری‌ها اگرچه به سرعت در حال کاهش است، اما هنوز برای برخی افراد بالا است. خانوارهایی که توان خرید فناوری را دارند، از مزایای بیشتری بهره‌مند می‌شوند و این امر شکاف موجود را تشدید می‌کند. این نابرابری در دسترسی به فناوری آموزشی، نابرابری موجود در دسترسی به آموزش را تشدید کرده و این نقطه ضعف در دوران تعطیلی مدارس به دلیل کووید-۱۹ آشکار شد.



شکل ۱. اتصال به اینترنت به شدت نابرابر است. درصد کودکان ۳ تا ۱۷ ساله با دسترسی به اینترنت در خانه، بر اساس پنجم ثروت، در کشورهای منتخب، ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹.

کیفیت آموزشی مفهومی چندبُعدی است که شامل ورودی‌های آموزشی (مانند در دسترس بودن زیرساخت‌های فناوری، معلمان آموزش دیده، استانداردهای استفاده از فناوری در کلاس)، محتوای مرتبط (مانند ادغام سواد دیجیتال در برنامه درسی) و خروجی‌های آموزشی فردی (مانند حداقل سطوح مهارت در خواندن و ریاضیات) می‌شود. اما آموزش و پرورش باید نتایج اجتماعی را هم در نظر بگیرد. صرف آموزش دانش‌آموزان کافی نیست، بلکه باید بتوانند از آن دانش برای پشتیبانی از توسعه در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی استفاده کنند.

دیدگاه‌های متفاوتی درباره میزان تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر کیفیت آموزش و پرورش وجود دارد؛ برخی می‌گویند اصولاً فناوری دیجیتال، محیط‌های یادگیری هیجان‌انگیزی ایجاد می‌کند، تجربه دانش‌آموزان را غنی می‌سازد، شبیه‌سازی را ممکن می‌کند، همکاری و ارتباطات را تسهیل کرده و پیوندها را گسترش می‌دهد. برخی دیگر هشدار می‌دهند این فناوری همچنین می‌تواند آموزش را فردی و مجزا کند، فرصت تعاملات اجتماعی و یادگیری مشاهده‌ای را کاهش دهد و واقعیت‌های زندگی را کم‌رنگ کند. افزایش زمان روبه‌رویی با صفحه‌نمایش، با اثرات منفی بر سلامت جسمی و روانی همراه است. فقدان مقررات کافی، منجر به استفاده غیرمجاز از داده‌های شخصی برای اهداف تجاری شده است. فناوری‌های دیجیتال همچنین به انتشار اطلاعات نادرست و سخنان تنفرآمیز، از جمله در محیط‌های آموزشی، دامن زده‌اند.

بهبود **بهره‌وری** شاید امیدوارکننده‌ترین راه برای نقش‌آفرینی فناوری دیجیتال در آموزش و پرورش باشد. فناوری می‌تواند زمان صرف‌شده برای وظایف سطح پایین یا جزئی را کاهش دهد تا بتوان زمان را به فعالیت‌های آموزشی معنادارتر اختصاص داد، لکن در باره اینکه چه چیز «معنادار» است، اختلاف نظر وجود دارد. شیوه استفاده از

فناوری آموزش، پیچیده‌تر از جایگزینی صرف منابع [یادگیری] است. فناوری می‌تواند برای آموزش یک به چند، یک به یک یا آموزش هم‌تایان باشد. ممکن است فراگیران را وادار کند به تنهایی یا با دیگران یاد بگیرند، چه به صورت برخاسته یا برون خط، چه به شکل شبکه‌ای یا مجزا. فناوری می‌تواند محتوا ارائه کند، جوامع یادگیری ایجاد کند و معلمان را به یادگیرندگان متصل نماید. همچنین دسترسی به اطلاعات را فراهم می‌آورد. می‌توان از آن برای تربیت رسمی یا غیررسمی و ارزیابی آموخته‌ها استفاده کرد. می‌تواند به عنوان ابزاری برای بهره‌وری، خلاقیت، ارتباط، همکاری، طراحی و مدیریت داده به کار رود. ممکن است توسط متخصصان تولید یا توسط کاربران ایجاد شود. در مدارس و مکان‌های خاص دیگر می‌توان از آن در مقیاس خرد یا وسیع استفاده کرد. در هر سیستم پیچیده‌ای، فناوری آموزشی شامل زیرساخت، طراحی محتوا و برنامه درسی، شیوه تدریس و روش‌های آموزشی است و هر کدام مسیرهای متفاوتی برای یادگیری ارائه می‌دهند.

فناوری آنقدر به سرعت متحول می‌شود که امکان ارزیابی مورد نیاز برای تصمیم‌گیری درباره قانون‌گذاری، سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری رادشوار کرده است. تحقیقات در حوزه فناوری آموزشی به اندازه پذیرش آن گسترده نیست. مطالعات، تجربیات یادگیرندگان در سنین مختلف و با روش‌شناسی‌های گوناگون را در زمینه‌های متنوع مانند آموزش خودراهبر، اندازه و ویژگی‌های مدارس، محیط‌های غیرمدرسه‌ای و ... بررسی می‌کنند. نتایج به دست آمده همیشه قابل انتقال به سایر بافت‌ها نیستند. یافته‌های بلندمدت درباره اثربخشی فناوری به دلیل رشد سریع آن و جریان مداوم نوآوری‌ها، به سرعت قدیمی می‌شوند. تأثیر کلی را نمی‌توان به راحتی سنجید، زیرا فناوری دیجیتال بسیار پویا، پیچیده و متنوع است. هرچند تحقیقات عمومی در زمینه فناوری آموزشی بسیار است، اما پژوهش برای کاربردها و بافت‌های خاص هنوز ناکافی است و این موضوع، قضاوت درباره توان یک فناوری در تقویت نوع خاصی از یادگیری رادشوار می‌سازد.

چرا این تصور وجود دارد که فناوری می‌تواند چالش‌های اصلی آموزش و پرورش را حل کند؟ برای درک این گفتمان، لازم است زبان به کاررفته برای ترویج فناوری و منافع پشتیبان آن بررسی شود. چه کسانی چارچوب مشکلاتی که فناوری باید حل کند را تعیین می‌کنند؟ پیامدهای چنین چارچوب‌گذاری برای آموزش و پرورش چیست؟ چه کسانی فناوری آموزشی را به عنوان پیش شرط تحول آموزش معرفی می‌کنند و ادعاهای آن‌ها تا چه اندازه معتبر است؟ چه معیارها و استانداردهایی باید برای ارزیابی سهم واقعی و بالقوه فناوری دیجیتال در آموزش و پرورش تدوین شود؟ آیا ارزیابی می‌تواند فراتر از سنجش‌های کوتاه‌مدت یادگیری برود و پیامدهای احتمالی بلندمدت به کارگیری گسترده فناوری دیجیتال در آموزش و پرورش را بسنجد؟

ادعاهای اغراق‌آمیز درباره فناوری همراه با برآوردهای اغراق‌آمیز از اندازه بازار جهانی آن است. در سال ۲۰۲۲، برآورد ارائه‌دهندگان اطلاعات کسب و کار از ۱۲۳ میلیارد دلار تا ۳۰۰ میلیارد دلار متغیر بود. این گزارش‌ها تقریباً همیشه بر پایه پیش‌بینی رشد و گسترش خوش‌بینانه‌اند، اما در عین حال از بررسی روندهای تاریخی و صحت‌سنجی پیش‌بینی‌ها غفلت می‌کنند. چنین گزارش‌هایی معمولاً فناوری آموزشی را به عنوان عنصری ضروری و شرکت‌های فناوری را به عنوان محرک و عامل تغییرات معرفی می‌کنند. اگر برآوردهای خوش‌بینانه محقق نشود، مسئولیت به طور ضمنی به دوش دولت‌ها گذاشته می‌شود تا با خرید بیشتر، این پیش‌بینی‌ها را تحقق ببخشند. آموزش و

پرورش به کندی تغییر متهم می‌شود و در زمینه نوآوری، به عنوان حوزه‌ای عقب مانده شناخته می‌شود. چنین پوشش رسانه‌ای بر هیجان مردم نسبت به فناوری جدید و هم‌زمان ترسشان از عقب ماندن تأکید دارد.

فصل‌های آتی، سه چالش اصلی مورد بحث در این گزارش را بیشتر بررسی می‌کنند: برابری و شمول (از نظر دسترسی به آموزش برای گروه‌های محروم و دسترسی به محتوا)، کیفیت (از نظر آموزش در استفاده از فناوری دیجیتال) و کارایی (از نظر مدیریت زمان). آنچه در ادامه می‌آید، پس از پذیرفتن ظرفیت فناوری برای مواجهه با این چالش‌ها، به بررسی سه شرطی می‌پردازد که برای تحقق این ظرفیت، ضروری‌اند: دسترسی برابر، حکمرانی و تنظیم‌گری مناسب و ظرفیت کافی معلمان.

برابری و شمول: دسترسی برای گروه‌های محروم

طیف گسترده‌ای از فناوری‌ها، آموزش و پرورش را به یادگیرندگان مناطق دورافتاده می‌رساند. فناوری از دیرباز راهی برای آموزش و پرورش فراگیرانی بوده که با موانع جدی در دسترسی به مدارس یا معلمان واجد شرایط مواجه‌اند. آموزش رادیویی تعاملی در حدود ۴۰ کشور استفاده می‌شود. در نیجریه، آموزش رادیویی همراه با مواد چاپی و تصویری از دهه ۱۹۹۰ برای نزدیک به ۸۰٪ از عشایر، برای بهبود سواد خواندن، حساب و زندگی آن‌ها در جریان است. تلویزیون نیز به گروه‌های به حاشیه رانده شده خصوصاً در آمریکای لاتین و کارائیب کمک کرده است. برنامه Telesecundaria در مکزیک، که شامل پخش تلویزیونی درس‌ها به همراه پشتیبانی درون‌کلاسی و آموزش معلمان بود، ثبت نام دبیرستانی را ۲۱٪ افزایش داد. یادگیری موبایلی، اغلب تنها شکل نوآوری در دسترس فراگیران محروم است و برای مناطق سخت‌دسترس و حاشیه نشین به کار می‌رود تا مواد آموزشی، مشاوره و ارتباطات را هم به صورت برخط و هم حضوری فراهم سازد. این روش در تعامل میان دانش‌آموزان، معلمان، والدین و به‌ویژه در دوران تعطیلی مدارس به دلیل کووید-۱۹ نقشی کلیدی داشت. دانشگاه‌های باز با دسترسی دیجیتال، افزایش مشارکت هر دو گروه دانشجویان عادی و محروم را تجربه کرده‌اند.

فناوری فراگیر، دسترسی و شخصی‌سازی برای یادگیرندگان دارای معلولیت را پشتیبانی می‌کند. فناوری کمکی، موانع ارتباطی را از بین می‌برد و بسیاری از مطالعات گزارش کرده‌اند که این فناوری‌ها تأثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی، مشارکت اجتماعی و رفاه یادگیرندگان دارای معلولیت داشته‌اند. با این حال، فناوری‌های تخصصی اغلب غیرقابل دسترس و گران هستند و معلمان و آموزش دهندگان در بسیاری از کشورها، آموزش لازم برای استفاده مؤثر از آن را ندارند. در حالی که برخی از افراد دارای معلولیت همچنان برای دسترسی به آموزش، ناگزیرند تنها از این فناوری‌های تخصصی استفاده کنند، ابزارهای اصلی دیجیتال نیز هرچه بیشتر ویژگی‌های دسترس‌پذیری را در خود می‌گنجانند که یادگیری شخصی‌سازی شده و فراگیر را برای همه حمایت می‌کند.

فناوری، تداوم یادگیری در شرایط اضطراری را پشتیبانی می‌کند. نقشه برداری از ۱۰۱ پروژه آموزش از راه دور در شرایط بحران در سال ۲۰۲۰ نشان داد که در ۷۰٪ موارد، رادیو، تلویزیون و تلفن همراه استفاده شده است. برای نمونه، در نیجریه، برنامه «فناوری تقویت یادگیری» تمام مجموعه‌ها را روی موبایل و رادیو ارائه می‌داد تا ۲۲ هزار دانش‌آموز محروم را پشتیبانی کند و بهبود قابل توجهی در یادگیری ریاضیات ثبت شد. با این حال، مشکلات بزرگی در ارزیابی تأثیر فناوری در شرایط اضطراری وجود دارد؛ بسیاری از پروژه‌ها تأثیر محدودی داشته و عمدتاً توسط

سازمان‌های غیردولتی انجام شده‌اند که پایداری آن‌ها را زیر سؤال می‌برد. وزارتخانه‌های آموزش و پرورش تنها ۱۲٪ از این پروژه‌ها را اجرا کرده‌اند.

فناوری در دوران کووید-۱۹ از آموزش و پرورش پشتیبانی کرد، اما میلیون‌ها نفر جا ماندند. در زمان تعطیلی مدارس، ۹۵٪ از وزارتخانه‌های آموزش و پرورش در سراسر جهان نوعی از آموزش از راه دور را اجرا کردند که احتمالاً بیش از یک میلیارد دانش‌آموز را در سطح جهانی تحت پوشش قرار داد. بسیاری از منابعی که در دوران همه‌گیری مورد استفاده قرار گرفتند، در اصل در پاسخ به وضعیت‌های اضطراری پیشین یا برای آموزش در مناطق روستایی طراحی شده بودند؛ هر چند، برخی کشورها بر پایه دهه‌ها تجربه در زمینه آموزش از راه دور عمل کردند. سیرالئون برنامه «آموزش رادیویی» را که در جریان بحران ابولا طراحی شده بود، تنها یک هفته پس از تعطیلی مدارس دوباره فعال کرد. مکزیک نیز محتوای برنامه «تلسسکونداریا» (Telesecundaria) خود را گسترش داد تا همه سطوح آموزشی را دربرگیرد. با این حال، دست کم نیم میلیارد نفر، معادل ۳۱٪ از کل دانش‌آموزان جهان – عمدتاً فقیرترین‌ها (۷۲٪) و ساکنان مناطق روستایی (۷۰٪) – از دسترسی به آموزش از راه دور محروم ماندند. اگرچه ۹۱٪ از کشورها از بسترهای آموزش برخط برای اجرای آموزش از راه دور در دوران تعطیلی مدارس استفاده کردند، این بسترها در واقع تنها به یک‌چهارم کل دانش‌آموزان جهان دسترسی یافتند. برای بقیه، مداخلات فناورانه کم‌هزینه‌تری مانند رادیو و تلویزیون به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت و معمولاً با منابع چاپی بر پایه کاغذ و تلفن‌های همراه جهت افزایش تعامل تلفیق شدند.

هوش مصنوعی مولد، جدیدترین نوع فناوری است که به‌عنوان ابزاری با پتانسیل تحول‌آفرینی در آموزش و پرورش معرفی می‌شود.

هوش مصنوعی برای دست کم ۴۰ سال در آموزش به کار گرفته شده است. در سراسر این گزارش نمونه‌های متعددی ذکر شده‌اند که سه مورد آن برجسته‌اند. نخست، سامانه‌های آموزشی هوشمند، پیشرفت، دشواری‌ها و خطاهای دانش‌آموزان را دنبال می‌کنند و از طریق محتوای ساختار یافته درسی بازخورد ارائه داده، سطح دشواری را تنظیم می‌کنند تا مسیر یادگیری بهینه‌ای ایجاد شود. دوم، هوش مصنوعی می‌تواند از تکالیف نوشتاری پشتیبانی کند و در جهت معکوس برای ارزیابی خودکار تکالیف نوشتاری از جمله تشخیص سرعت ادبی و دیگر اشکال تقلب به کار رود. سوم، هوش مصنوعی در تجربه‌های یادگیری و بازی‌های فراگیر به کار رفته است. خالقان این فناوری انتظار دارند که هوش مصنوعی مولد، اثر بخشی همه این ابزارها را تا حدی افزایش دهد که استفاده از آن‌ها فراگیر شده، یادگیری را بیش‌تر شخصی‌سازی کند و زمان صرف‌شده معلمان برای وظایفی مانند تصحیح و آماده‌سازی درس را کاهش دهد.

پیامدهای بالقوه هوش مصنوعی برای آموزش و پرورش فراوان است. اگر وظایف تکراری به‌طور فزاینده‌ای خودکار شوند و مشاغل نیاز بیشتری به مهارت‌های سطح بالاتر پیدا کنند، فشار بر نهادهای آموزشی برای توسعه مهارت‌های سودمندتر بیشتر خواهد شد. اگر تکالیف نوشتاری دیگر صرفاً برای تسلط بر برخی مهارت‌ها نباشند، روش‌های ارزیابی باید تکامل یابند. اگر آموزش هوشمند، جایگزین حتی بخشی از وظایف تدریس شود، نیاز به آماده‌سازی معلمان و فعالیت‌های معلمی هم تغییر خواهد کرد. در حالی که بسیاری از فناوری‌ها به‌عنوان

تحول آفرین معرفی شده اما کمتر به وعده‌هایشان عمل کرده‌اند، رشد سریع توان پردازشی رایانه‌ها، این احتمال را ایجاد کرده که شاید هوش مصنوعی مولد نقطه عطفی باشد.

ممکن است هوش مصنوعی مولد، همان نوع تغییر را در آموزش و پرورش ایجاد نکند که همواره بحث می‌شود. اینکه آیا باید هوش مصنوعی برای آموزش طراحی کرده و از آن استفاده کرد و اگر بله، چگونه، همچنان یک سؤال قابل طرح است. جذابیت یادگیری انفرادی با چت بات‌ها ممکن است به سرعت فروکش کند. حتی اگر این ابزارها کامل شوند، استفاده از آن‌ها ممکن است غیرمؤثر بوده و به پیشرفت و بهبود نینجامد. شخصی‌سازی در آموزش باید مسیرهای یادگیری افراد را متنوع کند تا آن‌ها به سطوح مختلفی از یادگیری که ظرفیت‌های فردی‌شان را محقق می‌کند، دست یابند، نه اینکه همه به سطوح یادگیری یکسانی برسند. برای فهم اینکه آیا ابزارهای هوش مصنوعی، می‌توانند فراتر از تصحیح سطحی خطاها، چگونگی یادگیری دانش‌آموزان را نیز تغییر دهند یا خیر، به شواهد بیشتری نیاز است. این ابزارها با ساده‌سازی فرآیند دریافت پاسخ، می‌توانند بر انگیزش درونی دانش‌آموز برای انجام تحقیق مستقل و استخراج راه حل‌ها، اثر منفی بگذارند. گسترش این ابزارها می‌تواند انواع مخاطرات مطرح شده در این گزارش را افزایش دهد. برای نمونه، تفاوت سرعت یادگیری دانش‌آموزان می‌تواند به صورت نامناسبی مدیریت شده و به شکاف بیشتر در موفقیت تحصیلی منجر شود.

لازم است دوباره به این بیندیشیم که «تربیت یافته بودن» در جهانی با حضور پررنگ هوش مصنوعی به چه معناست. در مواجهه با فناوری‌های نو، واکنش ایده‌آل این نیست که صرفاً تخصص بیشتر در حوزه‌های فناورانه ایجاد کنیم، بلکه یک برنامه درسی متوازن است که می‌تواند عرضه هنر و علوم انسانی را به منظور تقویت مسئولیت‌پذیری، همدلی، وجدان اخلاقی، خلاقیت و مشارکت، حفظ و تقویت نموده و رشد دهد. پیامد سامانه‌های آموزش هوشمند نمی‌تواند این باشد که هوش مصنوعی جای معلمان را بگیرد، بلکه این است که باید کمک به جوامع برای گذار از این برهه حساس، با مسئولیت‌پذیری بیشتر از هر زمان دیگری به معلمان سپرده شود. اجماعی در حال شکل‌گیری است که هوش مصنوعی باید در چارچوب مقرراتی که به اخلاق، مسئولیت و ایمنی توجه دارد استفاده شود تا بهره‌مندی از منافع آن، همراه با حذف خطرات مهار نشده آن باشد.

برخی کشورها در حال گسترش سکویهای موجود برای دسترسی گروه‌های به حاشیه رانده شده هستند. کمتر از نیمی از کشورهای راهکارهای بلندمدت برای افزایش تاب‌آوری و پایداری مداخلات خود به عنوان بخشی از پاسخ‌های دوران کووید-۱۹ توسعه دادند. بسیاری سکویهای آموزش از راه دور ایجاد شده در دوران کرونا را کنار گذاشتند، در حالی که برخی از آن‌ها را برای گروه‌های محروم بازتخصیص دادند. سکوی دیجیتالی اوکراین که در دوران همه‌گیری توسعه یافت، پس از شروع جنگ در ۲۰۲۲ توسعه پیدا کرد و ۸۵٪ مدارس از آن برای ادامه آموزش و پرورش استفاده کردند.

برابری و شمول: دسترسی به محتوا

فناوری، خلق و سازگاری محتوا را تسهیل می‌کند. منابع آموزش باز^۱ باز استفاده و باز نشر محتوا را تشویق می‌کنند تا زمان توسعه را کاهش دهند، از دوباره کاری جلوگیری کنند و محتوا را متناسب تر با زمینه یادگیرندگان سازند. این منابع همچنین هزینه دسترسی به محتوا را به شکل معناداری کاهش می‌دهند. در ایالت داکوتای شمالی آمریکا، سرمایه‌گذاری اولیه ۱۱۰ هزار دلاری برای تغییر به OER، بیش از ۱ میلیون دلار صرفه جویی ایجاد کرد. رسانه‌های اجتماعی دسترسی به محتوای تولید شده توسط کاربران را گسترش داده‌اند. یوتیوب به عنوان یک بازیگر مهم در یادگیری رسمی و غیررسمی، توسط حدود ۸۰٪ از ۱۳ دانشگاه برتر جهان به کار گرفته می‌شود. همچنین، ابزارهای دیجیتال مشارکتی تنوع و کیفیت تولید محتوا را افزایش می‌دهند. در آفریقای جنوبی، طرح Siyavule از همکاری معلمان برای تدوین کتاب‌های درسی دوره ابتدایی و متوسطه پشتیبانی کرد.

دیجیتالی سازی محتوای آموزشی، دسترسی و توزیع را ساده تر می‌کند. کشورهای زیادی، از جمله بوتان و رواندا، نسخه‌های دیجیتال غیرپویا^۲ از کتاب‌های درسی سنتی را ایجاد کرده‌اند تا دسترسی به آن‌ها افزایش یابد. کشورهای دیگر، از جمله هند و سوئد، کتاب‌های درسی دیجیتالی مبتنی بر تعامل پذیری و یادگیری چندرسانه‌ای تولید کرده‌اند. کتابخانه‌ها و مخازن محتوای دیجیتال مانند کتابخانه دیجیتال ملی آکادمیک اتیوپی، کتابخانه دیجیتال ملی هند و پرونده معلمان در بنگلادش به معلمان و یادگیرندگان برای یافتن منابع مرتبط کمک می‌کنند. سکوه‌های مدیریت یادگیری، که به بخش مهمی از محیط‌های یادگیری معاصر تبدیل شده‌اند، با ادغام منابع دیجیتال در ساختارهای درس، به سازمان دهی محتوا کمک می‌کنند.

دسترسی باز، موانع را از میان برمی‌دارد. دانشگاه‌های باز و دوره‌های برخط آزاد انبوه^۳ می‌توانند مرز زمان، مکان و هزینه را از میان بردارند. در اندونزی، که مشارکت در آموزش عالی به دلیل چالش‌های جغرافیایی کم است، MOOC ها نقش مهمی در گسترش آموزش پس ادبیرستانی داشته‌اند. در طول دوران کووید-۱۹، ثبت نام در MOOC افزایش چشمگیری یافت و سه ارائه دهنده بزرگ، در آوریل ۲۰۲۰ دو برابر ثبت نام سال ۲۰۱۹ را گزارش کردند. ابزارهای ترجمه زبان‌ها نیز با غلبه بر مشکلات زبانی به معلمان و دانش آموزان کشورهای کمک کرده و دسترسی به دوره‌ها را برای دانشجویان غیربومی افزایش داده‌اند.

اطمینان از کیفیت محتوای دیجیتال و سنجش آن دشوار است. حجم زیاد محتوا و ماهیت غیرمتمرکز آن، مشکلات لجستیکی برای ارزیابی ایجاد می‌کند. برای مقابله با این چالش، راهبردهای مختلفی به کار گرفته شده است. چین معیارهای مشخصی برای به رسمیت شناخته شدن ملی MOOC ها ایجاد کرده است؛ اتحادیه اروپا برچسب OpenupED را ایجاد کرده است؛ هند پیوند میان تربیت رسمی و غیررسمی را تقویت کرده است. اعتبارنامه‌های خرد^۴ برای اطمینان از رعایت استانداردها هم توسط مؤسسه [ارائه دهنده] و هم توسط یادگیرنده

^۱ OERs

^۲ static

^۳ MOOC

^۴ micro-credentials

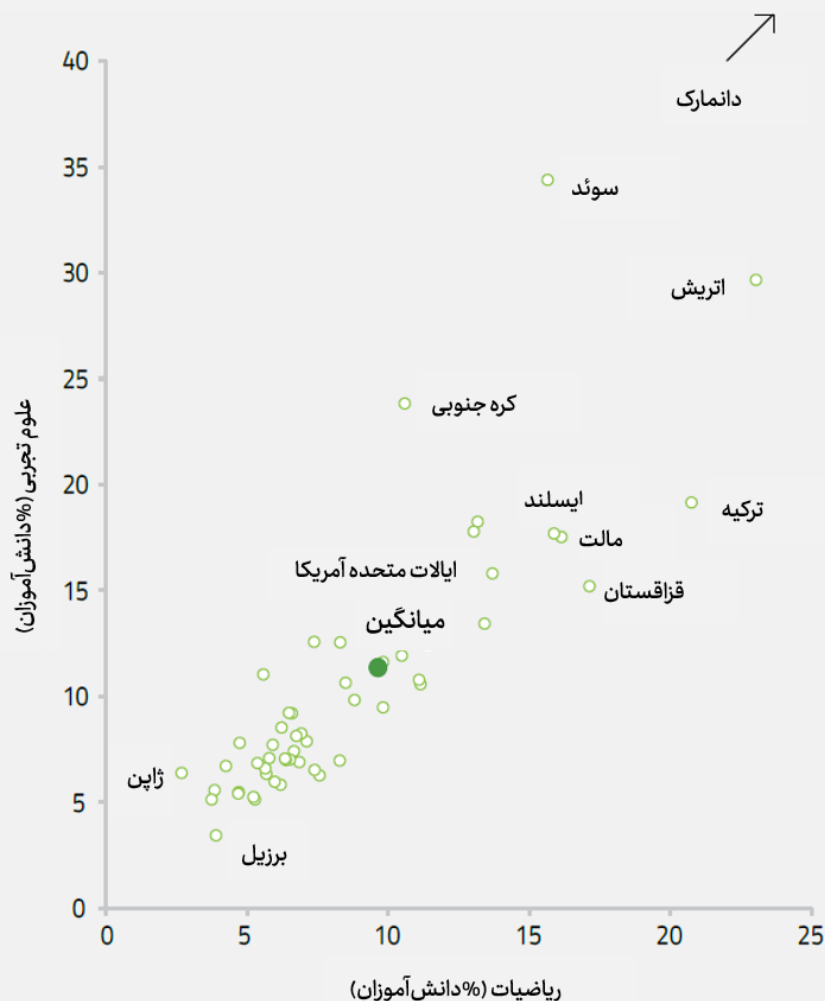
استفاده می‌شوند. برخی سکوها با متمرکز کردن تولید محتوا کیفیت را ارتقا می‌دهند؛ به عنوان نمونه، یوتیوب سرمایه‌گذاری را به مؤسسات آموزشی معتبر هدایت کرده و به آن‌ها امکان ارائه منابع آموزشی داده است.

فناوری ممکن است نابرابری موجود را در دسترسی و تولید محتوا تقویت کند. کشورهای برخوردار همچنان بخش عمده‌ای از محتوا را تولید می‌کنند. بررسی مخازن آموزش آزاد نشان می‌دهد تقریباً ۹۰٪ مجموعه‌های OER در اروپا یا آمریکا شمالی ایجاد شده‌اند و ۹۲٪ محتوای «کتابخانه جهانی OER Commons» به زبان انگلیسی است. این امر برای آنکه چه کسی به محتوای دیجیتال دسترسی دارد، اثر می‌گذارد. برای مثال، MOOCها بیشتر به نفع افراد با تحصیلات بالاتر است؛ مطالعات نشان داده‌اند بیش از ۸۰٪ شرکت‌کنندگان در این سکوها مدرک دانشگاهی دارند و آن‌ها عموماً از کشورهای ثروتمند هستند. شکاف، ناشی از تفاوت در مهارت‌های دیجیتال، دسترسی به اینترنت، زبان و طراحی درس است. MOOCهای منطقه‌ای می‌توانند بازبان‌های بومی به حل مشکل کمک کنند، اما می‌توانند نابرابری را هم عمیق‌تر کنند.

آموزش و یادگیری

فناوری به شیوه‌های متعددی برای پشتیبانی از تدریس و یادگیری به کار گرفته شده است. فناوری دیجیتال در دو دسته اصلی می‌تواند خدمت ارائه دهد. نخست، می‌تواند آموزش را با رفع شکاف‌های کیفی، ایجاد فرصت‌های بیشتر برای تمرین، افزایش زمان در دسترس و شخصی‌سازی آموزش بهبود بخشد. دوم، می‌تواند فراگیران را با تنوع در نحوه ارائه محتوا، تحریک تعامل و برانگیختن همکاری درگیر کند. مرورهای نظام‌مند دو دهه گذشته درباره تأثیر فناوری بر یادگیری، اثرات مثبت کوچک تا متوسط را در مقایسه با آموزش سنتی نشان داده‌اند. با این حال، ارزیابی‌ها همواره تأثیر فناوری را در یک مداخله به طور جداگانه مشخص نمی‌کنند، و این، نسبت دادن اثرات مثبت صرفاً به فناوری را دشوار می‌سازد؛ زیرا این اثرات ممکن است ناشی از عوامل دیگری مانند افزایش زمان آموزش، منابع یا حمایت معلم باشد. شرکت‌های فناوری می‌توانند تأثیر نامتناسبی بر تولید شواهد داشته باشند. برای نمونه، شرکت پیرسون تحقیقاتی را تأمین مالی کرد که نتایج آن با تحلیل‌های مستقل که نشان می‌داد محصولاتش بی‌اثرند، در تضاد بود.

شیوع استفاده از ICT در کلاس درس پایین است، حتی در ثروتمندترین کشورها. مطالعه PISA ۲۰۱۸ نشان داد که تنها حدود ۱۰٪ از دانش‌آموزان ۱۵ ساله در بیش از ۵۰ نظام آموزشی، بیش از یک ساعت در هفته در کلاس‌های ریاضی و علوم از ابزارهای دیجیتال استفاده می‌کنند (شکل ۲). مطالعه ICILS ۲۰۱۸ هم نشان داد تنها یک سوم دانش‌آموزان با سیستم‌های شبیه‌سازی و مدل‌سازی، با دامنه‌ای از ۸٪ در یک کشور تا ۹۱٪ در فنلاند، کار کرده‌اند.



شکل ۲. حتی در کشورهای با درآمد متوسط روبه بالا و بالا، استفاده از فناوری در کلاس‌های ریاضی و علوم محدود است. درصد دانش‌آموزان ۱۵ ساله‌ای که حداقل یک ساعت در هفته از ابزارهای دیجیتال در درس‌های کلاسی ریاضی یا علوم استفاده کرده‌اند، در کشورهای منتخب با درآمد متوسط روبه بالا و بالا، ۲۰٪ است.

ویدئوهای ضبط شده می‌تواند شکاف مهارت معلمان را پر کند و زمان بندی تدریس را بهبود دهد. در چین، ارائه ضبط‌های آموزشی با کیفیت به ۱۰۰ میلیون دانش‌آموز روستایی، باعث پیشرفت ۳۲٪ در مهارت‌ها و کاهش ۳۸٪ شکاف یادگیری شهر و روستا شد. با این حال، صرف توزیع ابزار بدون پشتیبانی محتوایی تأثیر چندانی ندارد. در پرو، برنامه «یک لپ‌تاپ برای هر کودک» بیش از ۱ میلیون لپ‌تاپ توزیع کرد، اما تأثیر مثبت بر یادگیری ثبت نشد، زیرا تمرکز تنها بر توزیع ابزار بود، نه کیفیت یکپارچه سازی آموزشی.

بهبود تدریس همراه با فناوری از طریق شخصی سازی می‌تواند برخی انواع یادگیری را ارتقا دهد. نرم افزار سازگار شونده شخصی سازی شده، تحلیل‌های پیشرفته‌ای ایجاد می‌کند که می‌تواند به معلمان در ردیابی پیشرفت دانش‌آموز، شناسایی الگوهای خطا، ارائه بازخورد متناسب و کاهش حجم کار در وظایف تکراری کمک کند. ارزیابی‌ها از استفاده یک نرم افزار سازگار شونده شخصی سازی شده در هند، پیشرفت‌های یادگیری را در کلاس‌های فوق برنامه و برای دانش‌آموزان ضعیف ثبت کرده است. با این حال، همه مداخلات نرم افزاری رایج شواهد قوی از اثرات مثبت در مقایسه با آموزش هدایت شده توسط معلم نشان نداده‌اند. یک فراتحلیل در مورد

مجموعه‌ای از مطالعات درباره یک سامانه یادگیری و ارزشیابی مبتنی بر هوش مصنوعی که بیش از ۲۵ میلیون دانش‌آموز در ایالات متحده از آن استفاده کرده‌اند، نشان داد که این سامانه در بهبود نتایج یادگیری، عملکردی بهتر از آموزش سنتی در کلاس نداشته است.

تعامل متنوع و بازنمایی دیداری می‌تواند درگیر شدن دانش‌آموز را افزایش دهد. یک فراتحلیل از ۴۳ مطالعه که بین ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۹ منتشر شده‌اند، نشان داد که بازی‌های دیجیتال پیامدهای شناختی و رفتاری در ریاضیات را بهبود داده‌اند. تخته‌های هوشمند تعاملی می‌توانند در صورت ادغام درست در آموزش، از تدریس و یادگیری پشتیبانی کنند؛ اما در بریتانیا، با وجود پذیرش در مقیاس بزرگ، آن‌ها عمدتاً برای جایگزینی تخته‌های گچی استفاده شدند. واقعیت افزوده، ترکیبی یا مجازی، زمانی که به عنوان ابزار یادگیری تجربی برای تمرین مکرر در شرایط مشابه با دنیای واقعی در دروس فنی، حرفه‌ای و علمی استفاده شود، همیشه به اندازه آموزش واقعی مؤثر نیست، اما ممکن است از برخی روش‌های دیجیتال دیگر مانند آموزش مبتنی بر ویدئو بهتر باشد.

فناوری، راه‌های کم‌هزینه و آسانی برای برقراری ارتباط با والدین در اختیار معلمان قرار می‌دهد. ابتکار آموزش از راه دور مؤسسه رفاه خانواده کلمبیا که ۱/۷ میلیون کودک محروم را هدف قرار داد، به سکوهای رسانه‌های اجتماعی متکی بود تا مراقبان فعالیت‌های آموزشی را راهنمایی کند. با این حال، میزان استفاده و اثر بخشی مداخلات رفتاری که مراقبان را هدف می‌گیرند، با سطح تحصیلات والدین و نیز کمبود منابع مادی محدود می‌شود.

استفاده دانش‌آموز از فناوری در کلاس و خانه می‌تواند باعث حواس‌پرتی و اختلال در یادگیری شود. یک فراتحلیل از پژوهش‌ها درباره استفاده از تلفن همراه همراه دانش‌آموز و اثر آن بر پیامدهای آموزشی که دانش‌آموزان از پیش دبستان تا آموزش عالی را در ۱۴ کشور پوشش می‌دهد، اثر منفی اندک در آموزش عمومی و اثر منفی بزرگتری در آموزش عالی را نشان داده است. مطالعات با استفاده از داده‌های PISA نشان می‌دهند که بین استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و عملکرد دانش‌آموز، فراتر از یک سطح متوسط، رابطه منفی وجود دارد. معلمان معتقدند که استفاده از تلفن همراه، مدیریت کلاس را مختل می‌کند. بیش از یک سوم معلمان در هفت کشور شرکت‌کننده در مطالعه ۲۰۱۸ ICILS موافق بودند که استفاده از تجهیزات فناورانه در کلاس، باعث حواس‌پرتی دانش‌آموزان می‌شود. یادگیری برخط متکی بر توانایی خودتنظیمی یادگیرنده است و می‌تواند دانش‌آموزان ضعیف‌تر و کم‌سن‌تر را در معرض خطر بالاتر بی‌انگیزگی قرار دهد.

مهارت‌های دیجیتال

تعریف مهارت‌های دیجیتال همگام با تحول فناوری دیجیتال تغییر کرده است. تحلیلی که برای این گزارش انجام شده است، نشان می‌دهد که ۵۴٪ کشورها، استانداردهایی برای مهارت‌های دیجیتال یادگیرندگان تعیین کرده‌اند. «چارچوب شایستگی دیجیتال برای شهروندان»^۱ که توسط کمیسیون اروپا تدوین شده، پنج حوزه شایستگی را شامل می‌شود: آگاهی و سواد داده، ارتباط و همکاری، ایجاد محتوای دیجیتال، ایمنی و حل مسئله. برخی کشورها چارچوب‌های مهارت دیجیتال را که توسط نهادهای غیرحکومتی و عمدتاً تجاری تهیه شده‌اند،

^۱ DigComp

پذیرفته‌اند. همچنین «گواهینامه بین‌المللی کاربری رایانه»^۱ به عنوان نوعی «استاندارد مهارت دیجیتال» ترویج شده است، اما عمدتاً با میکروسافت آفیس، کنیا و تایلند گواهینامه بین‌المللی کاربری رایانه را به عنوان استاندارد سواد دیجیتال برای استفاده در مدارس پذیرفته‌اند.

مهارت‌های دیجیتال به طور نابرابر توزیع شده‌اند. در ۲۷ کشور اتحادیه اروپا، ۵۴ درصد از بزرگسالان در سال ۲۰۲۱ حداقل مهارت‌های دیجیتال پایه داشتند. در برزیل، ۳۱ درصد از بزرگسالان حداقل مهارت‌های پایه داشتند، اما این سطح در مناطق شهری دو برابر مناطق روستایی، سه برابر در میان افرادی که در نیروی کار هستند نسبت به کسانی که خارج از آن هستند، و نه برابر در بالاترین گروه اجتماعی-اقتصادی نسبت به دو گروه پایین بود. شکاف جنسیتی کلی در مهارت‌های دیجیتال، اندک است، اما در مهارت‌های خاص گسترده‌تر است. در ۵۰ کشور، ۶۰٫۵ درصد از مردان و ۳۰٫۲ درصد از زنان قادر به نوشتن یک برنامه رایانه‌ای بودند. در کشورهایی چون بلژیک، مجارستان و سوئیس، تنها دوزن در برابر هر ده مرد قادر به برنامه نویسی هستند؛ در حالی که در آلبانی، مالزی و فلسطین، ۹ زن در برابر هر ده مرد توانایی انجام این کار را داشتند. طبق گزارش برنامه بین‌المللی سنجش دانش آموزان (PISA) در سال ۲۰۱۸، پنج درصد از نوجوانان ۱۵ ساله با بالاترین مهارت‌های خواندن و ۲۴ درصد از آنان با ضعیف‌ترین مهارت‌ها در معرض خطر فریب خوردن از طریق یک ایمیل فیشینگ معمولی قرار داشتند.

آموزش رسمی ممکن است راه اصلی کسب مهارت‌های دیجیتال نباشد. حدود یک چهارم بزرگسالان در کشورهای اتحادیه اروپا، از ۱۶٪ در ایتالیا تا ۴۰٪ در سوئد، مهارت‌های دیجیتال را از طریق «نهاد آموزشی رسمی» فرا گرفته‌اند. یادگیری غیررسمی، مانند خودآموزی و کمک غیررسمی از همکاران، بستگان و دوستان، دو برابر رایج‌تر بوده است. با این حال، آموزش رسمی همچنان اهمیت دارد؛ در سال ۲۰۱۸، کسانی که تحصیلات عالی داشتند، دو برابر بیشتر از کسانی که فقط تحصیلات متوسطه دوم داشتند (۱۸٪ در مقابل ۹٪) در آموزش آزاد یا خودآموز برای بهبود مهارت‌های رایانه، نرم افزار یا برنامه کاربردی تلفن همراه شرکت کردند. تسلط قوی بر سواد و حساب پایه، به شدت با داشتن دست‌کم برخی مهارت‌های دیجیتال مرتبط است.

یک نقشه برداری محتوایی از برنامه درسی ۱۶ نظام آموزشی نشان داد که یونان و پرتغال کمتر از ۱۰٪ برنامه درسی را به سواد داده و رسانه اختصاص داده‌اند، در حالی که استونی و جمهوری کره این مهارت‌ها را در نیمی از برنامه درسی خود گنجانده‌اند. در برخی کشورها، سواد رسانه‌ای در برنامه درسی به طور صریح با تفکر انتقادی در درس پیوند دارد، مانند «مدل جدید مدرسه گرجستان». آسیا رویکرد مبتنی بر کنترل محافظه کارانه بر سواد رسانه‌ای دارد که کنترل اطلاعات را بر آموزش مقدم می‌داند. در عوض، انجمن سواد رسانه و اطلاعات فیلیپین، مدافع گنجانیدن سواد رسانه و اطلاعات در برنامه درسی است و اکنون این مهارت، یک درس اصلی در پایه‌های یازدهم و دوازدهم است.

در محیط‌های یادگیری ترکیبی، آرژانتین مهارت‌های کار تیمی را به عنوان بخشی از برنامه آموزش مهارت‌های برنامه نویسی و رباتیک در مقطع ابتدایی و متوسطه ترویج کرده است. مکزیک برای معلمان و دانش آموزان منابع آموزش دیجیتال و ابزارهایی برای همکاری از راه دور، یادگیری همتایان و اشتراک دانش ارائه می‌دهد. رفتار اخلاقی دیجیتال شامل قواعد، قراردادها و استانداردهایی است که باید توسط کاربران دیجیتال هنگام استفاده از فضاها

^۱ ICDL

دیجیتال آموخته، درک و تمرین شود. ناشناسی، ناپیدایی، ناهمزمانی و کاهش قدرت در ارتباطات دیجیتال، می‌تواند درک پیچیدگی‌های آن را برای افراد دشوار کند.

شایستگی‌ها در **تولید محتوای** دیجیتال شامل انتخاب قالب‌های مناسب و تولید متن، صدا، ویدئو و دارایی‌های دیداری؛ یکپارچه‌سازی محتوای دیجیتال، و رعایت حقوق مالکیت معنوی و مجوزهاست. استفاده گسترده از رسانه‌های اجتماعی، تولید محتوای مهارتی با کاربرد مستقیم در تجارت الکترونیک تبدیل کرده است. در اندونزی، سکوی Siberkreasi فعالیت‌های خود را با مشارکت فرهنگی دیجیتال تکمیل می‌کند. در کنیا، هیئت حقوق مؤلف با دانشگاه‌ها همکاری می‌کند تا آموزش‌های حفاظت از حقوق مؤلف و دوره‌های آموزشی ویژه‌ای برای دانشجویان در رشته‌های هنرهای دیداری و ICT ارائه دهد.

نظام‌های آموزشی باید اقدامات پیشگیرانه را تقویت کرده و به چالش‌های فراوان **ایمنی**، از گذرواژه‌ها تا سطوح دسترسی، پاسخ دهند و به فراگیران کمک کنند تا پیامدهای حضور وردپای دیجیتال خود در فضای برخط را درک کنند. در برزیل، ۲۹ درصد از مدارس، مناظرات یا سخنرانی‌هایی در بارهٔ حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها برگزار کرده‌اند. در نیوزیلند، برنامهٔ «ته مانا توهونو» (قدرت اتصال) خدمات حفاظت و امنیت دیجیتال را به حدود ۲۵۰۰ مدرسهٔ دولتی و نیمه‌دولتی ارائه می‌دهد. یک مرور نظام‌مند از مداخله‌ها در کشورهای استرالیا، ایتالیا، اسپانیا و ایالات متحده نشان داده است که میانگین برنامه‌ها ۷۶ درصد امکان کاهش ارتکاب آزار سایبری^۱ را دارد. در ولز و بریتانیا، دولت به مدارس توصیه کرده است چگونه برای مواجهه و واکنش به محتوای برخط مخرب و شایعات و ویروسی آماده شوند.

تعریف مهارت‌های **حل مسئله** در نظام‌های آموزشی تفاوت زیادی دارد. بسیاری از کشورها آن‌ها را در قالب کدنویسی و برنامه‌نویسی و به عنوان بخشی از برنامهٔ درسی علوم رایانه در نظر می‌گیرند که شامل تفکر محاسباتی، استفاده از الگوریتم و خودکارسازی است. یک بررسی جهانی برآورد کرده است که ۴۳ درصد از دانش‌آموزان در کشورهای با درآمد بالا، ۶۲ درصد در کشورهای با درآمد بالاتر از متوسط، ۵ درصد در کشورهای با درآمد پایین‌تر از متوسط، و هیچ دانش‌آموزی در کشورهای با درآمد پایین، علوم رایانه را به عنوان درسی اجباری در آموزش ابتدایی و/یا متوسطه فرانمی‌گیرند. فقط ۲۰ درصد از نظام‌های آموزشی مدارس را ملزم می‌کنند که علوم رایانه را به عنوان درس انتخابی یا اصلی ارائه دهند. بازیگران غیردولتی اغلب از مهارت‌های کدنویسی و برنامه‌نویسی حمایت می‌کنند. در شیلی، Code.org با دولت همکاری کرده است تا منابع آموزشی در زمینهٔ علوم رایانه فراهم کند.

مدیریت آموزشی

سامانه‌های اطلاعات مدیریت آموزشی بر کارایی و اثربخشی تمرکز دارند. اصلاحات آموزشی اغلب با افزایش خودمختاری مدارس، تعیین اهداف مشخص مبتنی بر عملکرد و مسؤولیت‌پذیری شدیدتر مشخص می‌شوند. در این زمینه، تعداد سیاست‌هایی که به داده‌ها، آمار و شاخص‌ها اشاره می‌کنند، طی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۱ در کشورهای با درآمد بالا، ۱۳ برابر، در کشورهای با درآمد متوسط به بالا، ۹ برابر و در کشورهای با درآمد متوسط به پایین، ۵

^۱ cyberbullying

برابر افزایش یافته است. اما تنها ۵۴٪ از کشورها در جنوب صحرای آفریقا سامانه‌های بازخورد برای سازوکارهای پاسخگویی راراه‌اندازی کرده‌اند.

داده‌های مکانی می‌توانند از مدیریت آموزش پشتیبانی کنند. سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی به رسیدگی به عدالت و کارایی در زیرساخت و توزیع منابع در نظام‌های آموزشی کمک می‌کنند. نقشه برداری مدارس برای تقویت تنوع و کاهش نابرابری فرصت‌ها به کار رفته است. ایرلند سه پایگاه داده را به هم متصل می‌کند تا تصمیم بگیرد در کدام یک از ۳۱۴ منطقه برنامه‌ریزی خود مدارس جدید بسازد. داده‌های جغرافیایی مکانی می‌توانند مناطقی را شناسایی کنند که در آن کودکان در فاصله‌ای بیش از حد دور نسبت به نزدیک‌ترین مدرسه زندگی می‌کنند. برای مثال، برآورد شده است که ۵ درصد از جمعیت گواتمالا و ۴۱ درصد در جمهوری متحد تانزانیا بیش از ۳ کیلومتر از نزدیک‌ترین مدرسه ابتدایی فاصله دارند.

نظام‌های مدیریت اطلاعات آموزشی در یکپارچه‌سازی داده‌ها بادشواری مواجه‌اند. در سال ۲۰۱۷، مالزی «ثبت ملی داده‌های آموزشی» را به عنوان بخشی از «برنامه تحول ۲۰۱۹-۲۰۲۳ ICT» معرفی کرد تا ادغام ۳۶ سامانه و اپلیکیشن داده‌های آموزشی را به تدریج پیش ببرد. تا سال ۲۰۱۹، سامانه داده جدیدی در فیلیپین با ادغام ۱۷ پایگاه داده ایجاد شد که قرار است تا پایان سال ۲۰۲۳ به یک سکوی داده باز تبدیل شود. در نیوزیلند، مدارس سامانه‌های خود را توسعه داده‌اند اما اغلب فاقد ویژگی‌های امنیتی داده و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز بودند. در سال ۲۰۱۹ دولت شروع به ایجاد «سامانه ابری ملی» برای جمع‌آوری داده‌های تحصیلی کرد، اما استقرار آن به دلیل تهدیدات سایبری متوقف شد. کشورهای اروپایی بانک‌های داده ملی دارند که به طور جمعی برای ردیابی پیشرفت دانشجویان استفاده می‌شوند.

ارزیابی‌های مبتنی بر رایانه و آزمون‌های سازگار شونده رایانه‌ای، جایگزین بسیاری از ارزیابی‌های کاغذی شده‌اند. این روش‌ها، هزینه‌های برگزاری آزمون را کاهش می‌دهند، کیفیت سنجش را بهبود می‌بخشند و نمره‌دهی سریع را فراهم می‌کنند. با افزایش انتقال آزمون‌ها به فضای برخط، نیاز به ابزارهای تشخیص تقلب و مراقبت برخط نیز بیشتر شده است. اگرچه این ابزارها می‌توانند میزان تقلب را کاهش دهند، اما اثر بخشی آن‌ها باید در برابر عدالت و اثرات روان‌شناختی نیز سنجیده شود. شواهدی درباره کیفیت و مفید بودن ارزیابی‌های مبتنی بر فناوری در حال شکل‌گیری است، اما اطلاعات بسیار کمتری در مورد کارایی هزینه آن‌ها وجود دارد. در میان ۳۴ مقاله بررسی شده در این گزارش درباره ارزیابی‌های مبتنی بر فناوری، داده‌های شفاف درباره هزینه‌ها موجود نبود.

تحلیل‌های یادگیری می‌توانند بازخورد شکل‌دهنده را افزایش داده و سامانه‌های شناسایی زودهنگام را ممکن سازند. در چین، از تحلیل‌های یادگیری برای شناسایی دشواری‌های یادگیرندگان، پیش‌بینی مسیرهای یادگیری و مدیریت منابع معلمان استفاده شده است. در ایالات متحده، «Course Signals» سامانه‌ای است که احتمال عدم گذراندن یک درس توسط دانش‌آموز را مشخص می‌کند و سپس مربیان می‌توانند برای ارائه پشتیبانی بیشتر اقدام کنند. با این حال، تحلیل‌های یادگیری مستلزم آن است که همه بازیگران از سواد داده کافی برخوردار باشند. نظام‌های آموزشی موفق معمولاً ظرفیت جذب دارند، از جمله رهبران مدرسه قدرتمند و معلمان با اعتماد به نفس که مایل به نوآوری هستند. با این وجود، حتی مسائل به ظاهر پیش‌پاافتاده مانند نگهداری و تعمیرات اغلب نادیده گرفته یا دست‌کم گرفته می‌شوند.

دسترسی به فناوری، برابری، کارایی و پایداری

دسترسی به فناوری و دستگاه‌ها هم در داخل کشورها و هم میان کشورها به شدت نابرابر است. در سال ۲۰۲۱، تقریباً ۹٪ از مردم جهان و بیش از ۷۰٪ ساکنان مناطق روستایی صحرای آفریقا برق نداشتند. در سطح جهانی، یک مدرسه از هر چهار مدرسه ابتدایی برق ندارند. پژوهشی در سال ۲۰۱۸ در شش کشور (کامبوج، اتیوپی، کنیا، میانمار، نیپال و نیجر) نشان داد که ۳۱٪ از مدارس عمومی، به شبکه برق متصل بوده و ۹٪ به شبکه متصل نیستند و تنها ۱۶٪ از برق بدون قطعی برخوردارند. در سطح جهانی، در سال ۲۰۲۰، ۴۶٪ از خانواده‌ها در خانه رایانه داشته‌اند؛ ۴۷٪ مدارس ابتدایی، ۶۲٪ مدارس اول متوسطه و ۷۶٪ مدارس دوم متوسطه، از رایانه برای اهداف آموزشی برخوردار بوده‌اند. بر اساس داده‌های PISA ۲۰۱۸، در برزیل و مراکش حداکثر ۱۰ رایانه به ازای هر ۱۰۰ دانش‌آموز وجود داشته، لکن در لوکزامبورگ، ۱۶۰ رایانه به ازای هر ۱۰۰ دانش‌آموز.

دسترسی به اینترنت - به عنوان یک توانمندساز حیاتی برای حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی - نیز نابرابر است. در سال ۲۰۲۲، از هر ۳ نفر از مردم جهان، ۲ نفر از اینترنت استفاده کرده‌اند. در اواخر سال ۲۰۲۱، ۵۵٪ جمعیت جهان به اینترنت پهن‌بند موبایل دسترسی داشتند. در کشورهای با درآمد کم و متوسط، زنان ۱۶٪ کمتر از مردان در سال ۲۰۲۱ از اینترنت موبایل استفاده کردند. تخمین زده می‌شود که ۳.۲ میلیارد نفر با وجود پوشش شبکه پهن‌بند موبایل، از خدمات اینترنت موبایل استفاده نمی‌کنند. در سطح جهان، ۴۰٪ از مدارس ابتدایی، ۵۰٪ از مدارس راهنمایی و ۶۵٪ از مدارس متوسطه دوم به اینترنت متصل هستند. در هند، ۵۳٪ از مدارس خصوصی که کمک دولتی دریافت نمی‌کنند و ۴۴٪ از مدارس خصوصی که کمک دولتی دریافت می‌کنند، به اینترنت متصل هستند، در حالی که این رقم در مدارس دولتی تنها ۱۴٪ است.

سیاست‌های گوناگون برای بهبود دسترسی به دستگاه‌ها به کار بسته شده است. در حدود یک پنجم کشورهای جهان، سیاست‌هایی برای اعطای یارانه یا تخفیف جهت خرید دستگاه‌ها دارند. برنامه‌های فناورانه «یک دانش‌آموز - یک دستگاه» در ۳۰٪ کشورها در مقطعی اجرا شده، اما اکنون تنها ۱۵٪ کشورها همچنان چنین برنامه‌هایی را پیش می‌برند. تعدادی از کشورهای دارای درآمد بالاتر از متوسط و بالا، به جای تأمین مستقیم دستگاه برای دانش‌آموزان، به سیاستی روی آورده‌اند که به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد از دستگاه‌های شخصی خود در مدرسه استفاده کنند. جامائیکا در سال ۲۰۲۰ چارچوب سیاستی «دستگاه شخصی خود را بیاور» (BYOD) را برای پایداری بیشتر به اجرا گذاشت.

برخی کشورها از نرم‌افزار آزاد و متن‌باز حمایت می‌کنند. مؤسسات آموزشی دارای زیرساخت‌های پیچیده فناوری اطلاعات، مانند دانشگاه‌ها، می‌توانند از نرم‌افزار متن‌باز برای افزودن راهکارها یا قابلیت‌های جدید بهره ببرند. برخلاف آن، نرم‌افزارهای انحصاری امکان اشتراک‌گذاری، تبادل یا به‌روزرسانی را محدود می‌کنند و وابستگی به فروشنده ایجاد می‌کنند. در هند، «طرح ملی دولت الکترونیک» استفاده از نرم‌افزار متن‌باز برای تمام برنامه‌ها و خدمات دولتی را الزامی کرده تا بهره‌وری، شفافیت، قابلیت اعتماد و مقرون به صرفه بودن افزایش یابد.

کشورها متعهد به تأمین اینترنت همگانی در خانه و مدرسه هستند. حدود ۸۵ درصد از کشورها سیاست‌هایی برای بهبود اتصال مدرسه یا یادگیرنده دارند و ۳۸ درصد قوانین مربوط به تأمین اینترنت همگانی دارند. یک مرور

درباره ۷۲ کشور با درآمد پایین و متوسط نشان داد که ۲۹ کشور از صندوق‌های خدمات همگانی برای کاهش هزینه‌ها برای گروه‌های کم‌برخوردار استفاده کرده‌اند. در قرقیزستان، قراردادهایی که مجدداً مورد مذاکره قرار گرفتند کمک کردند که قیمت‌ها تقریباً به نصف کاهش یابد و سرعت اینترنت تقریباً دو برابر شود. در کاستاریکا، برنامه خانوارهای متصل^۱ با ارائه یارانه هزینه اینترنت به ۶۰ درصد از فقیرترین خانوارهای دارای کودکان در سن مدرسه، به کاهش سهم خانوارهای بدون اتصال از ۴۱ درصد در سال ۲۰۱۶ به ۱۳ درصد در سال ۲۰۱۹ کمک کرد. نرخ‌گذاری-صفر، یا ارائه اینترنت رایگان برای آموزش یا اهداف دیگر، به‌ویژه در دوران کووید-۱۹ استفاده شده است. اما این فرایند بدون مشکل نیست، زیرا اصل بی‌طرفی شبکه را نقض می‌کند.

فناوری آموزشی کمتر از ظرفیت خود استفاده می‌شود. در ایالات متحده، به‌طور میانگین ۶۷٪ از مجوزهای^۲ نرم‌افزارهای آموزشی بلااستفاده مانده و ۹۸٪ نیز استفاده حداکثری نداشته‌اند. بر اساس پروژه EdTech Genome، ۸۵٪ از حدود ۷۰۰۰ ابزار آموزشی دیجیتال، که هزینه‌ای بالغ بر ۱۳ میلیارد دلار داشته‌اند، یا «نامناسب بوده‌اند یا به‌اشتباه پیاده‌سازی شده‌اند». کمتر از نیمی از ۱۰۰ ابزار فناوری آموزشی برتر که در کلاس‌ها استفاده می‌شوند، الزامات قانون «Every Student Succeeds» ایالات متحده را برآورده می‌کردند. تنها ۳۹٪ از این ابزارها پشته پژوهشی منتشر شده داشت و فقط ۲۶٪ از این پژوهش‌ها با الزامات قانونی همخوانی داشتند.

شواهد باید تصمیمات در حوزه فناوری آموزشی را هدایت کنند. یک مرور در بریتانیا نشان داد که تنها ۷٪ از شرکت‌های حوزه فناوری آموزشی آزمون‌های کنترل شده تصادفی انجام داده‌اند؛ ۱۲٪ گواهی ارزیابی از نهاد ثالث کسب کرده‌اند و ۱۸٪ درگیر مطالعات علمی شده‌اند. نظرسنجی از معلمان و مدیران مدرسه در ۱۷ ایالت آمریکان نشان داد تنها ۱۱٪ پیش از خرید فناوری آموزشی، شواهد دآوری شده علمی درخواست کرده‌اند. توصیه‌ها بر تصمیم‌های خرید اثر می‌گذارند، اما رتبه‌بندی‌ها می‌توانند با نظرات جعلی در شبکه‌های اجتماعی دستکاری شوند. تعداد کمی از دولت‌ها برای رفع شکاف شواهد تلاش می‌کنند، لذا نیاز به نقدهای مستقل روبه افزایش است. «Edtech Tulna» در هند، پروژه‌ای با همکاری یک اندیشکده خصوصی و یک دانشگاه است که استانداردهای کیفیت، یک ابزار ارزشیابی و نظرات کارشناسی متخصصان را به صورت عمومی ارائه می‌دهد.

تصمیم‌گیری درباره تأمین فناوری آموزشی باید ملاحظات پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در نظر بگیرد. از منظر اقتصادی، برآورد شده است که سرمایه‌گذاری اولیه در فناوری آموزشی تنها حدود ۲۵ درصد یا کمتر از کل هزینه نهایی را تشکیل می‌دهد. در بُعد اجتماعی، فرآیندهای تأمین تجهیزات باید به عدالت، دسترسی، مالکیت محلی و بومی‌سازی توجه کنند. برای نمونه، در فرانسه طرح قلمروهای آموزشی دیجیتال^۳ مورد انتقاد قرار گرفت، زیرا همه‌ی تجهیزات یارانه‌ای با نیازهای محلی سازگار نبودند و دولت‌های محلی از فرآیند تصمیم‌گیری کنار گذاشته شده بودند، هرچند این مشکلات بعداً برطرف شدند. از نظر زیست‌محیطی نیز برآورد شده است که اگر عمر مفید لپ‌تاپ‌های اتحادیه‌ی اروپا تنها یک سال افزایش یابد، معادل حذف نزدیک به یک میلیون خودرو از جاده‌ها از منظر انتشار گازهای CO₂ خواهد بود.

^۱ Hogares Conectados

^۲ Licence

^۳ Territoires Numériques Educatifs

تنظیم‌گری باید به مخاطرات مرتبط با تأمین فناوری آموزشی بپردازد. خرید دولتی می‌تواند در معرض تبانی و فساد باشد. در سال ۲۰۱۹، حسابرس کل برزیل فسادهایی در خرید الکترونیکی ۱/۳ میلیون رایانه رومیزی، لپ‌تاپ و نوت‌بوک برای مدارس ایالتی و شهری کشف کرد. واگذاری خرید به دولت‌های محلی یکی از راه‌های کاهش این خطرات است. در اندونزی، سکوی تجارت الکترونیک SIPLah فرآیند خرید مدرسه را پشتیبانی کرده است. با این حال، در تمرکززدایی ممکن است ضعف‌هایی در ظرفیت سازمانی رخ دهد؛ در یک نظرسنجی از مدیران ۵۴ منطقه آموزشی آمریکا مشخص شد که در بیشتر موارد ارزیابی نیازه‌ها اصلاً انجام نشده بود.

[هزینه‌های تحول دیجیتال باید به درستی در نظر گرفته شوند.] یک تحلیل جداگانه برای این گزارش، هزینه تحول دیجیتال شامل یادگیری دیجیتال، تجهیزات، برق و اتصال اینترنت را محاسبه کرده است. برای اینکه تا سال ۲۰۳۰، کشورهای با درآمد پایین به سطح محدودی از یادگیری دیجیتال و برق خورشیدی برای همه مدارس دست یابند و کشورهای با درآمد پایین‌تر از متوسط، مدارس کاملاً متصل به اینترنت و دسترسی بهتری به تجهیزات داشته باشند، باید بین سال‌های ۲۰۲۴ تا ۲۰۳۰، سالانه ۲۱ میلیارد دلار بیشتر برای هزینه‌های سرمایه‌ای اختصاص دهند. علاوه بر این، هزینه عملیاتی متناظر باید سالانه ۱۲ میلیارد دلار افزایش یابد. این هزینه ترکیبی باعث خواهد شد شکاف مالی سالانه این کشورها برای دستیابی به معیارهای هدف چهارم آموزشی تا ۵۰٪ افزایش یابد.

حکمرانی و تنظیم‌گری

حکمرانی نظام فناوری آموزشی پراکنده است. در ۸۲٪ کشورها، یک اداره یا سازمان مسئول فناوری آموزشی شناسایی شده است. واگذاری مسئولیت راهبردها و برنامه‌های فناوری آموزشی به وزارتخانه‌های آموزش و پرورش می‌تواند اطمینان دهد که تصمیم‌ها عمدتاً بر اصول آموزشی استوار باشند. با این حال، این وضعیت تنها در ۵۸٪ کشورها برقرار است. در کنیا، «سیاست ملی اطلاعات، ارتباطات و فناوری» (۲۰۱۹) وزارت یادشده را ملزم کرد تا ICT را در تمام سطوح آموزش و پرورش ادغام کند.

مشارکت در توسعه راهبردها و برنامه‌های فناوری آموزشی غالباً محدود است. نپال در قالب «برنامه جامع ICT در آموزش ۲۰۱۷-۲۰۱۳»، یک کمیته هدایت و یک کمیته هماهنگی برای ایجاد هماهنگی بین بخشی و بین سازمانی و نیز اجرای آن راه‌اندازی کرد. مشارکت مدیران، معلمان و دانش‌آموزان می‌تواند به پرکردن شکاف دانشی کمک کند تا تصمیم‌گیرندگان مطمئن شوند سیاست‌های فناوری آموزشی مناسب‌اند. در سال ۲۰۲۲، تنها ۴۱٪ از مسئولان و راهبران بخش آموزش و پرورش ایالات متحده اعلام کردند که به صورت منظم در برنامه‌ریزی و گفت‌وگوهای راهبردی پیرامون فناوری شرکت داشته‌اند.

منافع تجاری بخش خصوصی می‌تواند با اهداف دولت در زمینه برابری، کیفیت و کارایی در تعارض باشد. در هند، دولت به خانواده‌ها در باره هزینه‌های پنهان محتوای برخط «رایگان» هشدار داد. سایر خطرات شامل استفاده و حفاظت از داده‌ها، حریم خصوصی، قابلیت تعامل‌پذیری، اثرات قفل‌شدگی سکوها و اجبار به استفاده از نرم‌افزارها یا سامانه‌های خاص است. شرکت‌های گوگل، اپل و مایکروسافت سکوهای آموزشی ارائه می‌کنند که وابسته به سخت‌افزار و سیستم‌های عامل خاص هستند.

خطرات مربوط به حریم خصوصی برای کودکان محیط یادگیری آنان را ناامن می‌سازد. یک تحلیل نشان داد که ۸۹ درصد از ۱۶۳ محصول فناوری آموزشی که برای یادگیری کودکان در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ توصیه شده بودند، می‌توانستند / عملاً کودکان را در خارج از ساعات مدرسه یا محیط‌های آموزشی زیر نظر بگیرند / گرفته‌اند. علاوه بر این، ۳۹ کشور از میان ۴۲ دولتی که در دوران همه‌گیری آموزش آنلاین ارائه می‌دادند، کاربردهایی را ترویج کردند که «حقوق کودکان را در معرض خطر قرار داده یا نقض کرده‌اند». داده‌هایی که برای الگوریتم‌های پیش‌بینی به کار می‌روند می‌توانند موجب سوگیری در پیش‌بینی‌ها و تصمیم‌ها شوند و به تبعیض، نقض حریم خصوصی و طرد گروه‌های محروم منجر شوند. اداره فضای مجازی چین و وزارت آموزش این کشور در سال ۲۰۱۹ مقرراتی را وضع کردند که پیش از استفاده از دستگاه‌های مجهز به هوش مصنوعی، مانند دوربین‌ها و سربندها، دریافت رضایت والدین را الزامی می‌کرد و مقرر داشت داده‌ها باید رمزگذاری شوند.

میزان مواجهه کودکان با صفحه نمایش افزایش یافته است. یک نظرسنجی از والدین کودکان ۳ تا ۸ ساله در استرالیا، چین، ایتالیا، سوئد و ایالات متحده نشان داد که میزان مواجهه کودکان با صفحه نمایش در دوران همه‌گیری برای آموزش و تفریح، به طور میانگین ۵۰ دقیقه افزایش یافته است. زمان طولانی استفاده از صفحه نمایش می‌تواند به طور منفی بر خودکنترلی و ثبات عاطفی تأثیر بگذارد و اضطراب و افسردگی را افزایش دهد. کشورهای اندکی مقررات سختگیرانه‌ای در مورد زمان استفاده از صفحه نمایش دارند. در چین، وزارت آموزش استفاده از ابزارهای دیجیتال به عنوان ابزار آموزشی را به ۳۰ درصد از کل زمان تدریس محدود کرده است. کمتر از یک کشور از هر چهار کشور استفاده از تلفن‌های هوشمند در مدارس را ممنوع کرده‌اند. ایتالیا و ایالات متحده استفاده از ابزارهای خاص یا شبکه‌های اجتماعی را در مدارس ممنوع کرده‌اند. آزار سایبری و سوءاستفاده برخط به ندرت به عنوان جرم تعریف می‌شوند، اما می‌توانند در چارچوب قوانین موجود مانند قوانین مربوط به تعقیب در استرالیا و قوانین آزار و اذیت در اندونزی قرار گیرند.

پایش اجرای قوانین حفاظت از داده‌ها ضروری است. تنها ۱۶٪ از کشورهای اعمد تأدار اروپا و آمریکای شمالی به طور صریح حق حریم خصوصی داده‌ها را تضمین کرده و ۲۹٪ سیاست مرتبط دارند. تعداد حملات سایبری در بخش آموزش و پرورش روبه رشد است؛ در سال ۲۰۲۲، حدود ۵۰٪ از حملات باج‌افزاری این بخش را هدف گرفتند که مسئول بیش از یک سوم نقض‌های امنیت سایبری بودند. مقررات مربوط به اشتراک اطلاعات شخصی کودکان از جمله «مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها» در اتحادیه اروپا در حال پدیدار شدن است. چین و ژاپن نیز ابزارهایی برای صیانت از داده‌ها و حریم خصوصی کودکان ایجاد کرده‌اند.

معلمان

فناوری بر حرفه معلمی اثر گذاشته است. فناوری به معلمان اجازه می‌دهد مفاد آموزشی را انتخاب، اصلاح و تولید کنند. پلتفرم‌های یادگیری شخصی‌سازی شده مسیرهای یادگیری سفارشی و بینش‌هایی مبتنی بر داده‌های دانش‌آموزان را به معلمان ارائه می‌کنند. در دوران همه‌گیری کووید-۱۹، فرانسه دسترسی به ۱۷ بانک منابع آموزشی را که بر اساس برنامه درسی ملی، طراحی شده بود، تسهیل کرد. جمهوری کره موقتاً محدودیت‌های کپی‌رایت برای

معلمان را برداشت. سکوه‌های برخ‌ط همکاری معلم- دانش‌آموز امکان دسترسی به خدمات پشتیبانی، تسهیل کارگروهی، مشارکت در نشست‌های مجازی و اشتراک‌گذاری منابع یادگیری را فراهم می‌کنند.

آموزش و پرورش بر فناوری اثر می‌گذارد

در حالی که تمرکز این گزارش بر تأثیر فناوری دیجیتال بر آموزش و پرورش است، رابطه معکوس نیز به همان اندازه اهمیت دارد؛ نقش آموزش و پرورش در ارتقای انتقال فناوری، پذیرش، توسعه و نوآوری در اقتصادها و جوامع.

بخش عمده برنامه‌های درسی شامل یادگیری درباره فناوری است. شیوه آموزش و میزان اهمیت فناوری در کشورهای مختلف بسیار متفاوت است. فناوری را می‌توان به عنوان درسی مجزا یا یکپارچه در میان رشته‌ها تدریس کرد و می‌تواند اجباری یا انتخابی باشد و در پایه‌های مختلف ارائه شود. به عنوان یک درس مستقل، گاهی فناوری به عنوان مهارت و هنر، گاهی آموزش صنعتی یا آموزش حرفه‌ای تلقی شده است. محتوای آن بستگی به زمینه دارد و اغلب به راهبردها و فرهنگ‌های ملی پاسخ می‌دهد. در بوتسوانا، درس «فناوری و طراحی» دبیرستان شامل مباحث بهداشت، ابزار طراحی، گرافیک و الکترونیک است. در ویتنام، از سال ۲۰۱۸، دانش‌آموزان پایه ۳ تا ۹ موظف به گذراندن درسی تحت عنوان ICT به عنوان ماده اجباری شده‌اند.

کیفیت آموزش علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (STEM) بر پیشرفت و نگرش دانش‌آموز اثر دارد. اختصاص زمان بیشتر به آموزش STEM لزوماً به معنای درک یا موفقیت بهتر نیست. عوامل مهم‌تر شامل آمادگی معلم و شیوه‌های آموزشی است. داده‌های مطالعه بین‌المللی TIMSS (۲۰۱۹) نشان داد که دانش‌آموزانی که بیشترین رضایت را از وضوح آموزشی داشته‌اند، نمرات بالاتری در آزمون داشته‌اند. دانش‌آموزان پایه هشتم که در مدارس دارای آزمایشگاه مجهز درس می‌خواندند، عملکرد بهتری داشتند. همچنین آموزش این دروس توسط معلمان غیرمرتبط بر میزان مشارکت دانش‌آموز اثر منفی دارد. در بیش از ۴۰ کشور، بیش از ۱۰٪ معلمان علوم در دوره متوسطه اول هیچ آموزش رسمی در این رشته ندیده‌اند.

باورها و نگرش‌ها، احتمال درگیر شدن با STEM فراتر از فضای آموزش مدرسه‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهند. جنسیت یکی از قوی‌ترین عوامل تعیین‌کننده انتخاب رشته یا شغل در حوزه STEM است. در ۲۰۱۶، تنها ۳۵٪ فارغ‌التحصیلان دانشگاهی زمینه‌های STEM زن بودند. داده‌ها از TIMSS ۲۰۱۹ نشان می‌دهد پسران پایه هشتم در ۸۷٪ از کشورها تمایل بیشتری به انتخاب مشاغل مرتبط با ریاضیات نسبت به هم‌تایان دختر خود داشتند. دانش‌آموزان با پیش‌زمینه‌های اجتماعی-اقتصادی محروم نیز کمتر احتمال دارد مسیرهای تحصیلی و حرفه‌ای در علوم و ریاضیات را دنبال کنند. برخی کشورها آموزش STEM را پیش از دبستان آغاز می‌کنند تا باورهای مثبت نسبت به نقش‌های علمی در کودکان شکل بگیرد. پروژه Little Scientists (آلمان)، یادگیری STEM را در آموزش پیش از دبستان ترویج می‌دهد، این پروژه در تایلند به بیش از ۲۹,۰۰۰ مدرسه رسیده است.

مؤسسات آموزش عالی نقش کلیدی در توسعه فناوری در سطح ملی دارند. دانشگاه‌ها، دولت‌ها و کسب و کارها در همکاری پژوهشی و توسعه نوآوری، تأمین مالی، اجرای ایده‌ها و تجاری‌سازی آن‌ها نقش دارند. مؤسسات آموزش عالی دو نقش اساسی دارند: اول تربیت و توسعه پژوهشگران حرفه‌ای از طریق آموزش و یادگیری، و دوم

تولید دانش از طریق پژوهش یا همکاری با سایر بازیگران که پایه و اساس فناوری و نوآوری را تشکیل می‌دهد. این نقش‌ها از طریق تعامل با دولت‌ها، بخش خصوصی و جامعه، و با استفاده از ساختار مدیریتی و سازمانی‌شان تقویت می‌شوند.

دانشگاه‌ها و نظام‌های آموزشی برای جذب دانشجویان مستعد STEM رقابت می‌کنند. میانگین ۴۶٪ از دانشجویان بین‌المللی در کشورهای با درآمد بالا یا بالاتر از متوسط در رشته‌های STEM تحصیل می‌کنند. کشورها با حمایت مالی از دانشجویان داخلی و جذب دانشجوی خارجی، در این زمینه رقابت دارند. از سال ۲۰۰۶، بورسیه‌های مرتبط با STEM در آموزش عالی و تحصیلات تکمیلی، ۳۱٪ از کل بورسیه‌های جهانی را به خود اختصاص داده‌اند. «برنامه بورسیه ملک عبدالله» عربستان سعودی که از سال ۲۰۰۵ آغاز شده و در ۲۰۱۹ برای ۵ سال تمدید شده است، سالانه حدود ۱۳۰,۰۰۰ دانشجویان در رشته‌های STEM حمایت می‌کند.

موانع یکپارچه‌سازی فناوری آموزشی در آموزش، مانع پذیرش کامل آن توسط معلمان می‌شود. ضعف زیرساخت دیجیتال و کمبود دستگاه، توانایی معلمان برای استفاده مؤثر از فناوری را محدود می‌کند. یک نظرسنجی در ۱۶۵ کشور طی دوران همه‌گیری کووید-۱۹ نشان داد، دو نفر از هر پنج معلم از دستگاه شخصی خود استفاده کرده و تقریباً یک سوم مدارس فقط یک دستگاه برای استفاده آموزشی داشتند. برخی معلمان آموزش کافی برای استفاده مؤثر از ابزارهای دیجیتال ندیده‌اند. معلمان با سن بالاتر معمولاً در تطبیق با فناوری‌های جدیدتر، کندتر عمل می‌کنند. داده‌های پیمایش بین‌المللی TALIS (۲۰۱۸) نشان داد که در ۴۸٪ نظام آموزشی، معلمان مسن‌تر مهارت و خودکارآمدی کمتری در به کارگیری ICT داشتند و برخی حتی اعتماد به نفس لازم را نداشتند. تنها ۴۳٪ معلمان مقطع متوسطه اول احساس آمادگی برای استفاده از فناوری در تدریس داشتند و ۷۸٪ معلمان در مطالعه ICILS ۲۰۱۸ اعلام کردند که در استفاده از فناوری برای ارزیابی، اعتماد به نفس ندارند.

نظام‌های آموزشی از توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای مرتبط با فناوری در معلمان حمایت می‌کنند. حدود نیمی از نظام‌های آموزشی جهان، استانداردهای ICT را برای معلمان در قالب چارچوب شایستگی، چارچوب آموزش معلم، برنامه توسعه یا راهبرد دارند. نظام‌های آموزشی، روزهای آموزشی دیجیتال سالانه برای معلمان تعیین کرده، منابع و OER را ترویج می‌کنند، تبادل تجربه و منابع بین معلمان را تقویت و دوره‌های آموزشی ارائه می‌دهند. یک چهارم کشورهای قوانین الزام‌آوری برای آموزش فناوری معلمان در بدو و حین خدمت دارند. حدود ۸۴٪ از نظام‌های آموزشی دارای راهبرد توسعه حرفه‌ای حین خدمت برای معلمان، و ۷۲٪ کشورها آموزش فناوری را برای معلمان تازه‌وارد در نظر گرفته‌اند. معلمان می‌توانند نیازهای توسعه حرفه‌ای خود را با استفاده از ابزارهای خودارزیابی دیجیتال (مانند ابزار مرکز نوآوری آموزش در برزیل) شناسایی کنند.

فناوری در حال تغییر تربیت معلم است. از فناوری برای ایجاد محیط‌های آموزشی انعطاف‌پذیر، درگیر کردن معلمان در یادگیری مشارکتی، پشتیبانی از آموزش و مربی‌گری، افزایش تمرین بازتابی و بهبود دانش موضوعی یا آموزشی استفاده می‌شود. برنامه‌های آموزش از راه دور، یادگیری معلمان را در آفریقای جنوبی ترویج کرده‌اند و حتی تأثیری برابر با آموزش حضوری در غنا داشته‌اند. اجتماعات مجازی، عمدتاً از طریق شبکه‌های اجتماعی، برای ارتباط و اشتراک منابع پدید آمده‌اند. حدود ۸۰ درصد از معلمان که در منطقه کارائیب مورد بررسی قرار گرفتند، عضو گروه‌های حرفه‌ای واتس‌آپ بودند و ۴۴ درصد حداقل یک بار در هفته از پیام‌رسانی فوری برای همکاری استفاده

می‌کردند. در سنگال، برنامه «مطالعه برای همه» از آموزش حضوری و برخط استفاده کرد. معلمان آموزش چهره‌به‌چهره را مفیدتر می‌دانستند، اما آموزش برخط ۸۳ درصد هزینه‌ی کمتری داشت و همچنان بهبود قابل توجهی، هرچند کوچک، در نحوه‌ی راهنمایی معلمان برای تمرین خواندن دانش‌آموزان ایجاد کرد. در منطقه‌ی فلاندر بلژیک، KlasCement، یک شبکه‌ی اجتماعی آموزشی که توسط یک سازمان غیرانتفاعی ایجاد شده و اکنون توسط وزارت آموزش اداره می‌شود، دسترسی به آموزش دیجیتال را گسترش داد و بستری برای بحث‌ها در باره‌ی آموزش از راه دور در دوران همه‌گیری فراهم کرد.

بازیگران زیادی از توسعه حرفه‌ای معلمان در زمینه ICT حمایت می‌کنند. دانشگاه‌ها، مؤسسات تربیت معلم و مؤسسات پژوهشی آموزش‌های تخصصی، فرصت‌های تحقیقاتی و مشارکت‌هایی با مدارس برای توسعه حرفه‌ای معلمان در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات ارائه می‌دهند. در رواندا، دانشگاه‌ها با معلمان و دولت همکاری کردند تا دوره «ملزومات ICT برای معلمان» را توسعه دهند. اتحادیه‌های معلمان نیز از سیاست‌هایی که از معلمان حمایت می‌کنند، دفاع می‌کنند. کنفدراسیون کارکنان آموزش جمهوری آرژانتین، حق قطع ارتباط برای معلمان را برقرار کرد. سازمان‌های جامعه مدنی، از جمله مؤسسه کری^۱ برای خیر جهانی، از طریق ابتکارهایی مانند ارائه منابع آموزشی باز (OER) و دوره‌های آنلاین برای معلمان پناهنده در چاد، کنیا، لبنان و نیجر خدمات ارائه می‌دهند.

^۱ Carey

فناوری دیجیتال در حال همه‌گیر شدن در زندگی روزمره مردم است و به دورافتاده‌ترین نقاط جهان نفوذ کرده است. این فناوری حتی جهان‌های تازه‌ای می‌آفریند که مرز بین واقعیت و خیال محو می‌شود. آموزش و پرورش نمی‌تواند بی‌تفاوت بماند، هرچند همواره درخواست‌هایی برای حفاظت از آن در برابر تأثیرات منفی فناوری دیجیتال وجود دارد. در هر حال، این یک چالش اساسی است، زیرا فناوری به شکل‌های گوناگون در آموزش و پرورش حضور دارد: به عنوان یک ورودی، یک روش ارائه، یک مهارت و یک ابزار برنامه‌ریزی، همچنان که یک بافت اجتماعی-فرهنگی خاص نیز پدید می‌آورد، و هر کدام از اینها، پرسش‌ها و مسائل خاص خود را دارند.

- **به عنوان ورودی:** تأمین، راه‌اندازی و نگهداری زیرساخت فناوری آموزشی مانند برق، رایانه و اینترنت در مدرسه یا خانه نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه سنگین، هزینه‌های عملیاتی مکرر و مهارت‌های خرید است. داده‌های شفاف و کامل در باره این هزینه‌ها بسیار محدود است.
- **به عنوان روش ارائه:** آموزش و یادگیری از فناوری آموزشی بهره‌مند می‌شوند. اما تغییر سریع فناوری و کنترل شواهد توسط شرکت‌های عرضه‌کننده فناوری باعث می‌شود که دشوار بتوان فهمید کدام فناوری، در چه زمینه و شرایطی کارآمدتر است.
- **به عنوان مهارت:** نظام‌های آموزشی موظف‌اند در سطوح مختلف، یادگیرندگان را در کسب مهارت‌های دیجیتال و فناوری حمایت کنند. این موضوع پرسش‌هایی در باره محتوای مناسب، ترتیب ارائه دوره‌ها، سطح تحصیل، و شیوه ارائه ایجاد می‌کند.
- **به عنوان ابزار برنامه‌ریزی:** توصیه می‌شود دولت‌ها از فناوری برای بهبود کارایی و اثربخشی مدیریت نظام آموزشی استفاده کنند، به عنوان نمونه، برای گردآوری داده‌ها در باره رفتار و نتایج یادگیری دانش‌آموزان.
- **به عنوان بافت اجتماعی-فرهنگی:** فناوری بر همه حوزه‌های زندگی اثر می‌گذارد، فرصت‌های ارتباط و دسترسی به اطلاعات را گسترش می‌دهد، اما خطراتی در زمینه امنیت، حریم خصوصی، برابری و انسجام اجتماعی نیز دارد که ممکن است آسیب‌هایی ایجاد کند و نیاز به حفاظت از کاربران را ضروری سازد.

فرض اصلی این گزارش آن است که فناوری باید در خدمت مردم باشد و فناوری در آموزش و پرورش باید یادگیرندگان و معلمان را در مرکز قرار دهد. این گزارش کوشیده است از دیدگاه بیش از حد فناوری محور یا ادعای بی‌طرف بودن فناوری پرهیز کند. همچنین یادآور می‌شود که بخش بزرگی از فناوری‌ها اساساً برای آموزش طراحی نشده‌اند و برای سنجش تناسب و ارزش آن‌ها باید در ارتباط با یک چشم‌انداز انسان‌محور، ارزیابی شوند. تصمیم‌گیران با چهار دوگانه چالش برانگیز روبه‌رو هستند:

- **دعوت به شخصی‌سازی با نیاز به حفظ بعد اجتماعی آموزش و پرورش در تضاد است.** کسانی که به شدت بر فردی‌سازی تأکید دارند، ممکن است معنای اصلی آموزش و پرورش را از دست بدهند. فناوری باید به گونه‌ای طراحی شود که نیازهای جمعیت متنوع را برآورده کند. ابزاری که برای آموزش و یادگیری حمایتی ساخته شده است، ممکن است برای برخی سودمند، اما برای برخی دیگر باری اضافی و عامل حواس‌پرتی باشد.

▪ **بین شمول و طردشدگی تعارض وجود دارد.** فناوری می‌تواند برای بسیاری حکم نجات بخش آموزشی را داشته باشد، اما برای گروه‌های دیگر، موانع تازه‌ای بر سر راه فرصت‌های برابر ایجاد می‌کند، زیرا اشکال جدیدی از طرد دیجیتال پدید می‌آید. صرف اذعان به اینکه فناوری دارای پذیرندگان زود هنگام و دیر هنگام است کافی نیست؛ اقدام برای جبران این فاصله نیز لازم است. اصل برابری در دسترسی و یادگیری باید رعایت شود.

▪ **نگاه تجاری و مصالح عمومی در دو جهت مختلف حرکت می‌کنند.** نفوذ روزافزون صنعت فناوری آموزشی در سیاست‌گذاری ملی و جهانی نگران‌کننده است. نمونه روشن آن، مورد تردید واقع شدن مکرر وعده منابع آموزشی باز و اینترنت به عنوان دریچه‌ای به محتوای آموزشی است. باید منافع پشت پرده کار بست فناوری دیجیتال در آموزش و پرورش شناسایی و شفاف‌سازی شود تا اطمینان حاصل شود که مصلحت عمومی در اولویت دولت‌ها و آموزشگران است.

▪ **اغلب فرض می‌شود که مزیت‌های بهره‌وری فناوری آموزشی در کوتاه‌مدت، در بلندمدت نیز پایدار می‌ماند.** بدین سان، فناوری به عنوان یک سرمایه‌گذاری مطمئن و با ظرفیت صرفه جویی در نیروی کار ارائه می‌شود که حتی ممکن است بتواند جایگزین معلمان شود. اما هزینه‌های کامل اقتصادی و زیست محیطی آن به درستی برآورد نشده یا پایدار نیستند. ظرفیت و پهنای باند لازم برای استفاده گسترده از فناوری در آموزش و پرورش محدود است. وقت آن رسیده است که هزینه فناوری آموزشی را از نظر پایداری زیست محیطی محاسبه کنیم و این سؤال را مطرح کنیم که آیا چنین فناوری‌ای، واقعاً تاب‌آوری نظام‌های آموزشی را تقویت می‌کند یا خیر.

اخیراً درگیری میان ماشین و انسان در بحث‌های مربوط به هوش مصنوعی مولد - که پیامدهای آن برای آموزش و پرورش به تدریج آشکار می‌شوند - نیز پدیدار شده است. خطوط گسست، بخش آموزش و پرورش را بین امید به ظرفیت فناوری‌های دیجیتال و نگرانی از خطرات انکار ناپذیر و آسیب‌های ناشی از کار برد آن‌ها تقسیم کرده است. به خاطر این سطح از دوگانه‌هاست که به بحث و بررسی‌های پیچیده و دموکراتیک بیشتری در این زمینه نیاز است.

همه تغییرات، پیشرفت محسوب نمی‌شوند. صرف امکان انجام کاری به معنای ضرورت انجام آن نیست. تغییر باید بر اساس شرایط یادگیرندگان انجام شود تا از تکرار سناریوهای ماندن دوران همه‌گیری کووید-۱۹ جلوگیری شود؛ زمانی که انفجار آموزش از راه دور، صدها میلیون نفر را جا گذاشت.

نمی‌توان از فناوری طراحی شده برای کار بردهای دیگر، انتظار داشت که مناسب هر نوع شرایط آموزشی برای هر یادگیرنده‌ای باشد، همچنان که نمی‌توان انتظار داشت مقررات وضع شده برای خارج از بخش آموزش، بتواند همه نیازهای آموزشی را برطرف کند. این گزارش بردیدگاهی انسان محور تأکید دارد، به ویژه زمانی که جهان در حال بررسی بهترین گزینه برای یادگیری کودکان و به خصوص گروه‌های به حاشیه رانده شده است.

کمپین **TechOnOurTerms** خواستار آن است که تصمیم‌گیری درباره فناوری آموزشی با در نظر گرفتن منافع یادگیرنده و پس از ارزیابی مناسب، عادلانه، مبتنی بر شواهد و پایدار بودن آن انجام شود. باید یاد بگیریم که با فناوری و بدون آن زندگی کنیم؛ از دریای اطلاعات، آنچه مورد نیاز است را استخراج کنیم، اما آنچه ضروری نیست را

نادیده بگیریم؛ اجازه دهیم تا فناوری، از ارتباط انسانی که آموزش و یادگیری بر پایه آن استوار است، پشتیبانی کند، اما هرگز جایگزین آن نشود.

در همین راستا، چهار پرسش کلیدی که در ادامه می آید، برای دولت ها طراحی شده و در درجه اول متوجه آنهاست (زیرا مسئولیت آنها حفاظت و تحقق حق آموزش است) تا اطمینان حاصل شود که تلاش ها برای ارتقای فناوری، از جمله هوش مصنوعی، در خدمت ترویج برابری آموزشی و رعایت حقوق بشر است.

در بررسی پذیرش فناوری دیجیتال، نظام های آموزشی باید همیشه اطمینان حاصل کنند که منافع فراگیران در مرکز چارچوبی مبتنی بر حقوق قرار می گیرد. تمرکز باید بر نتایج یادگیری باشد، نه ورودی های دیجیتال. برای کمک به بهبود یادگیری، فناوری دیجیتال نباید جایگزین تعامل رودررو با معلمان شود، بلکه باید مکمل آن باشد.

گزارش ۲۰۲۳ GEM یک قطب‌نمای چهار بُعدی برای سیاست‌گذاران ارائه می‌دهد تا هنگام تصمیم‌گیری درباره استفاده از فناوری در آموزش و پرورش، اطمینان یابند که این فناوری طبق شرایط و منافع آموزش و پرورش به کار گرفته می‌شود.

آیا استفاده از این فناوری آموزشی برای زمینه‌های ملی و محلی مناسب است؟ فناوری آموزشی باید نظام‌های آموزشی را تقویت و با اهداف یادگیری همسو کند.



از این رو، دولت‌ها باید:

- برنامه درسی را برای آموزش آن بخش از مهارت‌های پایه‌ای که متناسب با آن دسته از ابزارهای دیجیتال هستند که ثابت شده می‌توانند به بهبود یادگیری کمک کنند و توسط یک نظریه یادگیری روشن پشتیبانی می‌شوند، بازبینی و اصلاح کنند. در این جا، نباید مفروض گرفت که آموزش می‌تواند همیشه به همین شکل باقی بماند، همانطور که نباید مفروض دانست که فناوری دیجیتال برای همه انواع یادگیری مناسب است.
- سیاست‌های فناوری آموزشی را با مشارکت معلمان طراحی، پایش و ارزیابی کنند تا تجارب و زمینه‌های خاص آنان مورد لحاظ قرار گرفته و اطمینان حاصل شود که آموزگاران و تسهیل‌گران به قدر کافی برای فهم چگونگی استفاده از فناوری دیجیتال برای یادگیری، و نه فقط برای چگونگی استفاده ساده از یک ابزار فناوری، آموزش دیده‌اند.
- اطمینان یابند که راهکارها و راه‌حل‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که متناسب با زمینه خاص خودشان باشند، منابع به زبان‌های بومی آنها در دسترس هستند، از نظر فرهنگی قابل قبول هستند، متناسب با گروه‌های سنی مخاطب تنظیم شده‌اند و نقاط ورود و روشنی برای یادگیرندگان در شرایط آموزشی مشخص دارند.

آیا استفاده از این فناوری آموزشی، یادگیرندگان محروم را جا نمی‌گذارد؟ هرچند فناوری می‌تواند دسترسی به برنامه درسی را تسهیل و یادگیری را شتاب دهد، اما دیجیتالی سازی آموزش و پرورش خطر تشدید نابرابری و طردشدگی دیجیتال را در بر دارد.



از این رو، دولت‌ها باید:

- راهکارهایی را ترویج کنند که به گروه‌های به حاشیه رانده شده کمک کند از تمام ظرفیت فناوری، بدون توجه به زمینه اقتصادی اجتماعی، توانایی یا جنسیت، و باریک موانع دسترسی بهره‌مند شوند.
- اهداف ملی مشخص برای دسترسی معنادار مدارس به اینترنت و کاهش شکاف دیجیتال تعیین کنند و در پی آن، اهدافی برای سرمایه‌گذاری در این زمینه مشخص و پیگیری کنند تا معلمان و دانش‌آموزان از یک تجربه آنلاین ایمن و مؤثر با هزینه‌ای مقرون به صرفه، مطابق با حق آموزش رایگان، بهره‌مند شوند.

- محصولات و خدمات عمومی دیجیتال در زمینه آموزش، شامل فایل‌های الکترونیکی رایگان e-pub، منابع باز آموزشی تطبیق‌پذیر، سکوهای یادگیری و نرم‌افزارهای پشتیبانی از معلمان را گسترش دهند تا هیچ کسی جانماند.
- محصولات دیجیتال با پشتیبانی باز (مانند کتاب‌های الکترونیک باز، دستگاه‌های قابل انطباق، سکوهای یادگیری رایگان و مجموعه‌های محتوایی) تولید کنند و مر بیان را برای استفاده مؤثر از آن‌ها توانمند سازند.

آیا استفاده از این فناوری آموزشی مقیاس‌پذیر است؟ تعداد بی‌شماری از محصولات و سکوهای فناوری در دسترس‌اند، اما معمولاً تصمیم‌گیری دربارهٔ آنها، بدون بررسی کامل شواهد اثربخشی و یا هزینه‌آنها انجام می‌شود.



از این رو، دولت‌ها باید:

- نهادهایی را برای ارزیابی فناوری آموزشی ایجاد کنند که با مشارکت تمامی ذی‌نفعان، پژوهش مستقل اجرا کنند و استانداردها و معیارهای روشن برای تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد ایجاد کنند.
- پروژه‌های آزمایشی را در زمینه‌هایی انجام دهند که به صورت دقیق، هزینه‌های مالکیت و پیاده‌سازی را منعکس کند و در این کار، هزینه‌های احتمالاً بالاتر فناوری برای گروه‌های محروم و طرد شده را نیز در نظر بگیرند.
- شفافیت را در مخارج عمومی و قراردادهای شرکت‌های خصوصی تقویت کنند تا پاسخ‌گویی تضمین شود؛ و به ارزیابی عملکرد برای درس گرفتن از اشتباهات، از جمله در مواردی همچون نگهداری و هزینه‌های اشتراک پردازند و برای افزایش کارایی، استانداردهای قابلیت هم‌کنش پذیری سامانه‌ها را ارتقا دهند.

آیا استفاده از این فناوری آموزشی، آینده آموزش و پرورش پایدار را پشتیبانی می‌کند؟ فناوری آموزشی نباید کوتاه‌مدت دیده شود، بلکه باید از آن برای دستیابی به منافع و مصالح پایدار استفاده شود و نباید بر اساس ملاحظات اقتصادی محدود و یا منافع شخصی، هدایت شود.



از این رو، دولت‌ها باید:

- برنامه درسی و چارچوب ارزشیابی جامعی برای فناوری‌های دیجیتال ایجاد کنند که گسترده باشد، به یک فناوری خاص محدود نشود، آنچه بیرون از مدرسه آموخته می‌شود را نیز در نظر بگیرد و امکان بهره‌برداری از ظرفیت‌های فناوری در آموزش، کار و شهروندی را برای معلمان و دانش‌آموزان فراهم کند.
- قوانین، استانداردها و روش‌های توافق‌شدهٔ مطلوب برای حمایت از حقوق بشر، رفاه و امنیت آنلاین فراگیران و معلمان را، با در نظر گرفتن زمان استفاده از صفحه نمایش و اتصال، حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها تصویب و اجرا نماید؛ به گونه‌ای که اطمینان حاصل شود داده‌های تولید شده در فرآیند یادگیری دیجیتال و فراتر از آن، صرفاً به عنوان یک کالای عمومی تحلیل شوند؛ از نظارت بر دانش‌آموزان و معلمان

جلوگیری شود؛ در برابر تبلیغات تجاری در محیط‌های آموزشی محافظت شود و استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی در آموزش، تنظیم و کنترل گردد.

- پیامدهای کوتاه مدت و بلند مدت به کارگیری فناوری دیجیتال در آموزش بر محیط زیست فیزیکی را در نظر گرفته و از کار بردهایی که از نظر نیاز به انرژی و مواد اولیه، ناپایدار هستند، اجتناب کنند.

فناوری در آموزش و پرورش: ابزاری بر اساس شرایط چه کسی؟

نقش فناوری در آموزش و پرورش مدت ها است که محل بحث و جدل های شدیدی بوده است. آیا این فناوری دانش را مردمی می کند یا با واگذاری کنترل به گروهی محدود، دموکراسی را تهدید می کند؟ آیا فرصت های بی پایانی را ارائه می دهد یا آینده ای وابسته به فناوری و بی بازگشت را رقم می زند؟ آیا میدان رقابت را برابر می کند یا نابرابری را تشدید می کند؟ آیا باید از آن در آموزش کودکان خردسال استفاده کرد یا این امر برای رشد آن ها خطر دارد؟ این بحث ها با تعطیلی مدارس در دوران کووید-۱۹ و ظهور هوش مصنوعی مولد شدت گرفت.

اما از آنجا که توسعه دهندگان اغلب یک قدم جلوتر از تصمیم گیرندگان حرکت می کنند، پژوهش در حوزه فناوری آموزشی امری پیچیده است. شواهد قوی و بی طرفانه اندک هستند. آیا جوامع پیش از روی آوردن به فناوری به عنوان یک راه حل، پرسش های درستی در مورد آموزش و پرورش مطرح می کنند؟ آیا در حالی که در جستجوی فواید آن هستند، به خطرات آن نیز توجه دارند؟

فناوری اطلاعات و ارتباطات این ظرفیت را دارد که از عدالت و شمولیت آموزشی به ویژه با دستیابی به یادگیرندگان محروم و گسترش دانش در قالب هایی در دسترس و مقرون به صرفه پشتیبانی کند. در برخی زمینه ها و برای برخی انواع یادگیری، می تواند کیفیت آموزش و یادگیری مهارت های پایه را بهبود بخشد. در هر حال، مهارت های دیجیتال به بخشی از بسته مهارت های اساسی بدل شده است. فناوری دیجیتال همچنین می تواند از مدیریت پشتیبانی کرده و کارایی را افزایش دهد و به رسیدگی به حجم بالای داده های آموزشی کمک کند.

با این حال، فناوری می تواند محرومیت ایجاد کند و حتی اگر کاملاً مضر نباشد، نامتناسب و دردسرساز باشد. دولت ها باید شرایط مناسب را برای تضمین دسترسی برابر به آموزش و پرورش برای همه، تنظیم استفاده از فناوری به منظور محافظت از یادگیرندگان در برابر پیامدهای منفی خود، و آماده سازی معلمان فراهم کنند.

این گزارش توصیه می کند که فناوری باید بر اساس شواهدی به آموزش و پرورش وارد شود که نشان دهد مناسب، برابر، مقیاس پذیر و پایدار است. به بیان دیگر، باید استفاده از آن بر اساس منافع یادگیرندگان باشد و مکمل تعاملات رود و رو با معلمان شود. باید آن را ابزاری دانست که بر اساس این شرایط استفاده می شود.