فيرناندو ريميرز
زينب أزيم
ماريا رينيه بالومو
كاليستا ثوني

الذكاء الاصطناعي والتعليم في الجنوب العالمي

منظور نُظُميّ

CONNECTED MENA
ألكسو ALECSO
منشور مفتوح الوصول

الذكاء الاصطناعي والتعليم
في الجنوب العالمي
منظور نُظُميّ

فيرناندو ريميرز • زينب أزيم
ماريا رينيه بالومو • كاليستا ثوني

الذكاء الاصطناعي والتعليم في الجنوب العالمي

منظور نُظُميّ

فيرناندو ريميرز
كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة هارفارد
ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية

زينب أزيم
كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة هارفارد
ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية

ماريا رينيه بالومو
كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة هارفارد
ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية

كاليستا توني
كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة هارفارد
ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية

تمت ترجمة هذا الكتاب إلى اللغة العربية من قبل مؤسسة كونكتد مينا (CONNECTED MENA).

راجعه علميًا ولغويًا:
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو) – إدارة تكنولوجيا المعلومات والاتصال.

التصميم والإخراج الفني:
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو).

الاراء والأفكار الواردة في هذا الكتاب تعبر عن وجهات نظر المؤلفين، ولا تعكس والضرورة وجهة نظر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو) أو مؤسسة كونكتد مينا (MENA CONNECTED).

لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا الكتاب أو تخزينه في أي نظام لاسترجاع المعلومات، أو نقله بأي وسيلة أو بأي شكل من الأشكال، سواءً كان إلكترونيًا أو بالتصوير أو التسجيل أو غير ذلك، دون الحصول على إذن خطي مسبق من الناشر، باستثناء ما تسمح به القوانين النافذة أو لأغراض الاقتباس العلمي مع الإشارة إلى المصدر.

الناشر: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)
سنة النشر: 2026
اللغة: العربية
الرقم الدولي المعياري للكتاب (ISBN): 978-9973-15-476-7
النسخة الإلكترونية: متاحة عبر الموقع الإلكتروني للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو). https://alecso.org/book/artificial-intelligence-and-education-in-the-global-south-arabic-edition.pdf

© المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)
شارع محمد علي عقيد، مدينة العلوم، 1002 تونس – الجمهورية التونسية
الموقع الإلكتروني: www.alecso.org

قائمة المحتويات

تقديم : معالي الأستاذ الدكتور محمد ولد أعمر
المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم 6

تقديم : الأستاذ الدكتور محمد الجمني
مدير إدارة تكنولوجيا المعلومات والاتصال بالمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم 9

المقدمة : سارا صلاح الدين مصطفى
الشريكة المؤسسة والرئيسة التنفيذية CONNECTED MENA 12

الفصل الأوّل
التعليم والذكاء الاصطناعي : نهجٌ قائم على النُّظُم 16

الفصل الثاني
تحدّيات التعليم في الجنوب العالمي وفرصه 51

الفصل الثالث
الطلّاب، والتعلّم، والصفوف الدراسيّة، والمدارس 70

الفصل الرابع
الذكاء الاصطناعي والمنهج الدراسي 95

الفصل الخامس
التقييم والذكاء الاصطناعي 128

الفصل السادس
الذكاء الاصطناعي وتطوير المعلّمين 156

الفصل السابع
الذكاء الاصطناعي وتنظيم المدارس وإدارتها 195

الفصل الثامن
الذكاء الاصطناعي وحوكمة التعليم 220

الفصل التاسع
الخاتمة : رسم مستقبل الذكاء الاصطناعي والتعليم في الجنوب العالمي- الوعود، والوقائع، والمسار المستقبلي 255

مسرد المصطلحات 271

تقديم

بقلم : معالي الأستاذ الدكتور محمد ولد أعمر

المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)

بسم الله الرحمن الرحيم،

يشرّفني، بصفتي المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)، أن أقدّم هذا العمل العلمي المتميّز، الذي يأتي ثمرة تعاون مثمر بين الألكسو ومؤسسة كونكتد مينا (CONNECTED MENA)، في مرحلة تاريخية دقيقة تتسارع فيها التحولات العالمية بفعل الثورة الرقمية، وعلى رأسها تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي باتت تشكّل أحد أبرز محددات المستقبل في مختلف القطاعات، ولا سيما قطاع التعليم.

لقد أولت الألكسو، منذ تأسيسها، عناية خاصة بتطوير التعليم في الوطن العربي، باعتباره الركيزة الأساسية لتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة، وحرصت على دعم الدول الأعضاء في تحديث نظمها التعليمية، وتعزيز جودتها، وتوسيع فرص الوصول إليها. كما عملت المنظمة، في سياق مواكبتها للتحولات العالمية، على إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التعليم، وتعزيز الابتكار التربوي، وبناء القدرات الرقمية للكوادر التعليمية، إيمانًا منها بأن التحول الرقمي لم يعد خيارًا، بل ضرورة استراتيجية لتمكين الأجيال القادمة من مهارات المستقبل.

وفي ظل التحديات المتزايدة التي تواجه النظم التعليمية في عالم سريع التغير، يبرز الذكاء الاصطناعي كعامل مؤثر يعيد تشكيل ملامح التعليم ومقاصده ووسائله، ويفتح آفاقًا جديدة لتحسين جودة التعلم وتعزيز كفاءته. غير أن الاستفادة من هذه الإمكانات تتطلب رؤى واضحة، وسياسات

متكاملة، تضمن توظيف هذه التقنيات بما يخدم الإنسان، ويحافظ على القيم التربوية والثقافية.

إن هذا الإصدار يقدّم مقاربة علمية رصينة لفهم إمكانات الذكاء الاصطناعي في التعليم، لا سيما في سياقات الجنوب العالمي، حيث تتداخل التحديات الهيكلية مع الحاجة إلى حلول مبتكرة ومستدامة. وهو بذلك ينسجم مع توجهات الألكسو الرامية إلى دعم التحول الرقمي المسؤول، وتعزيز استخدام التكنولوجيا الحديثة بما يخدم التنمية البشرية، ويحدّ من الفجوات التعليمية والمعرفية.

وإننا في الألكسو نؤمن بأن إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم ينبغي أن يتم ضمن رؤية استراتيجية متكاملة، تراعي الأبعاد التربوية والثقافية والأخلاقية، وتضمن أن تبقى العملية التعليمية متمحورة حول الإنسان. فالتكنولوجيا، مهما بلغت من تطور، تظل وسيلة لتمكين المعلم والمتعلم، وتعزيز أدوارهما، وليست بديلاً عنهما.

وفي هذا السياق، يسعدني أن أتوجه بخالص الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور محمد الجمني، مدير إدارة تكنولوجيا المعلومات والاتصال بالألكسو، على إسهامه القيّم وتعاونه البنّاء في دعم هذا العمل، وعلى جهوده المتواصلة في تعزيز حضور التكنولوجيا في السياسات والبرامج التعليمية العربية.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى المهندس محمد سامر القواص، المشرف على المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر (ACATAP)، على إشرافه الدقيق على مراجعة الترجمة العربية، بما يضمن جودتها ودقتها العلمية.

ولا يفوتني أن أعرب عن تقديري العميق للسيدة سارة صلاح الدين مصطفى، الشريكة المؤسسة والرئيسة التنفيذية لكونكتد مينا (CONNECTED MENA)، على دورها الريادي في إطلاق هذا المشروع، وإسهامها الفاعل في تعزيز الشراكات المعرفية في مجال التعليم والتكنولوجيا.

ويحدونا الأمل أن يشكّل هذا الإصدار إضافة نوعية إلى المكتبة التربوية العربية، بالنظر إلى ما يتضمنه من إسهام معرفي رصين يشكّل مرجعًا

بارزًا في مجاله، فضلاً عن كونه إضافة متميزة من شأنها إثراء الموارد المعرفية العربية في هذا المجال الحيوي، وأن يسهم في دعم صناع القرار، والباحثين، والممارسين التربويين، في تطوير فهم أعمق لكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي لخدمة التعليم، وبناء نظم تعليمية أكثر كفاءة ومرونة، وأكثر قدرة على التكيّف مع تحديات المستقبل.

والله وليّ التوفيق.

معالي الأستاذ الدكتور محمد ولد أعمر

المدير العام

تقديم

بقلم : الأستاذ الدكتور محمد الجمني

مدير إدارة تكنولوجيا المعلومات والاتصال
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)

بسم الله الرحمن الرحيم،

في سياق التحولات الرقمية المتسارعة التي يشهدها العالم، يبرز الذكاء الاصطناعي بوصفه قوة تحويلية تعيد تشكيل مختلف النظم الاقتصادية والاجتماعية، وعلى نحو خاص النظم التعليمية. ولم يعد النقاش حول الذكاء الاصطناعي في التعليم مقتصرًا على إمكاناته التقنية، بل أصبح يتمحور حول كيفية توظيفه ضمن سياسات تعليمية شاملة تسهم في تحسين جودة التعلم، وتعزيز الإنصاف، ودعم استدامة النظم التعليمية.

ويأتي هذا الإصدار ليسهم في هذا النقاش العالمي المتنامي، من خلال تقديم تحليل منهجي معمّق لإمكانات الذكاء الاصطناعي في التعليم، مع تركيز خاص على سياقات الجنوب العالمي. وتكمن أهمية هذا الطرح في كونه يتجاوز المقاربات التقنية الضيقة، ليعتمد منظورًا نظميًا يراعي تعقيد المنظومات التعليمية، وتفاعل مكوناتها المختلفة، والقيود الهيكلية التي تواجهها.

لقد أصبح من الواضح أن الذكاء الاصطناعي لا ينبغي النظر إليه كأداة تقنية منفصلة، بل كجزء من منظومة متكاملة يمكن أن تسهم في إعادة تشكيل ممارسات التعليم والتعلم. فهو يتيح فرصًا واعدة في مجالات التعلم المخصص، وتحسين عمليات التقييم، وتعزيز استخدام البيانات في دعم اتخاذ القرار التربوي. غير أن تحقيق هذه الإمكانات يتطلب سياسات

قائمة على الأدلة، واستثمارات مدروسة في البنية التحتية، وتنمية القدرات البشرية، بما يضمن الاستخدام الفعّال والمسؤول لهذه التقنيات.

ويتميّز هذا العمل بطرحه لمنهج نظمي متكامل يربط بين التكنولوجيا والسياسات التعليمية، ويؤكد على أهمية المواءمة بين الابتكار التكنولوجي وأهداف التعليم. كما يسلّط الضوء على التحديات المرتبطة بعدم تكافؤ فرص الوصول إلى التكنولوجيا، والفجوات الرقمية داخل البلدان وفيما بينها، ويبرز الحاجة إلى تطوير حلول سياقية تأخذ بعين الاعتبار الخصوصيات اللغوية والثقافية والاقتصادية للمجتمعات.

ومن هذا المنطلق، ينسجم هذا الكتاب مع التوجهات الدولية التي تدعو إلى اعتماد مقاربات منهجية ومسؤولة في دمج التكنولوجيا في التعليم، بحيث يتم تقييم أثرها الفعلي على تعلم المتعلمين، وضمان عدم تفاقم أوجه عدم المساواة. كما يؤكد على ضرورة أن تظل العملية التعليمية متمحورة حول الإنسان، وأن يُنظر إلى الذكاء الاصطناعي كأداة داعمة تعزز دور المعلم، ولا تحلّ محله.

وانطلاقًا من الدور الاستراتيجي الذي تضطلع به إدارة تكنولوجيا المعلومات والاتصال بالألكسو في دعم التحول الرقمي في التعليم، يكتسي هذا العمل أهمية خاصة بوصفه مرجعًا يمكن أن يسهم في توجيه السياسات التعليمية في الدول العربية نحو تبني نماذج مبتكرة قائمة على الأدلة، وتعزيز التكامل بين الإصلاح التربوي والابتكار التكنولوجي.

وفي هذا الإطار، أود أن أعرب عن بالغ الامتنان لمعالي الأستاذ الدكتور محمد ولد اعمر، المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، على دعمه المتواصل ورؤيته الاستراتيجية التي أرست دعائم توظيف التكنولوجيا في خدمة التعليم، وعلى دعمه لهذا المشروع الذي يعكس التزام الألكسو بالمساهمة الفاعلة في النقاشات العالمية حول مستقبل التعليم.

كما أتوجه بخالص الشكر والتقدير إلى المهندس محمد سامر القواص، المشرف على المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر (ACATAP)،

على إشرافه العلمي الدقيق على مراجعة الترجمة العربية، بما يضمن جودة المصطلحات ودقة المحتوى.

كما يسعدني أن أعرب عن خالص التقدير والاعتزاز بالسيدة سارة صلاح الدين مصطفى، الشريكة المؤسسة والرئيسة التنفيذية لكونكتد مينا (CONNECTED MENA)، على الشراكة المثمرة في إنجاز هذا العمل.

راجين أن يسهم هذا العمل في خدمة تطوير التعليم في عالمنا العربي، والله وليّ التوفيق.

الأستاذ الدكتور محمد الجمني
مدير إدارة تكنولوجيا المعلومات والاتصال

المقدمة

بقلم : سارا صلاح الدين مصطفى

الشريكة المؤسسة والرئيسة التنفيذية

CONNECTED MENA

لا يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُحدث تحولاً نوعياً في التعليم لمجرد إستخدامه في المدارس ، لكنه يكون قوة حقيقية للتغيير عندما يُوجَه لغاية واضحة على أسس أخلاقيات راسخة، ومن خلال الفهم العميق لكيفية أداء الأنظمة التعليمية على أرض الواقع. ومن هنا تأتي أهمية كتاب (الذكاء الاصطناعي والتعليم في الجنوب العالمي: منظور نُظمي) . ففي وقتٍ يُناقَش فيه الذكاء الاصطناعي غالبًا من خلال لغة السرعة، والتغيير المتسارع، والإمكانات التكنولوجية، يطرح هذا الكتاب سؤالًا أكثر منهجيةً وعمقاً ألا وهو: هل يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد الأنظمة التعليمية ، وعلى نطاق واسع، على معالجة أكثر تحدياتها إلحاحًا، بطرق عادلة ومستدامة وذات قيمة تربوية حقيقية؟

تمثل هذه الترجمة العربية جزءًا من التزام شركة CONNECTED MENA بإتاحة المعرفة الرصينة، القائمة على البحث، للتربويين، وصنّاع السياسات، ومدراء المدارس، والباحثين، والطلاب في مختلف أنحاء العالم العربي. كما يشرفنا أن نساهم في تقديم هذا العمل إلى القارئ العربي، وهو عمل تم تحت قيادة واشراف البروفيسور فيرناندو رايمرز من كلية الدراسات العليا للتربية بجامعة هارفارد، وبمشاركة زينب عظيم، وماريا رينيه بالومو، وكاليستا ثوني. حيث تساهم أبحاث البروفيسور رايمرز بتشكيل التفكير العالمي حول إصلاح التعليم، والابتكار، وتحول الأنظمة التعليمية.

لقد قمنا بتبني ترجمة هذا الكتاب لقناعتنا العميقة بضرورة المساهمة في أن يتجاوز التربويون والقيادات التعليمية العربية الوقوف على هامش الحوار العالمي حول الذكاء الاصطناعي والتعليم، وأن يكونوا جزءًا أساسياً منه. فكثيراً ما تُنتَج الأبحاث والأطر والنقاشات المتعلقة بالسياسات التعليمية الأكثر تأثيرًا باللغة الإنجليزية. ومع ذلك، فإن عددًا كبيرًا من الأسئلة التعليمية الأكثر إلحاحًا في عصرنا تواجهها أنظمة تعليمية في الجنوب العالمي، بما في ذلك الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

لا تكمن قيمة هذا الكتاب في أنه يناقش الذكاء الاصطناعي فحسب، بل في أنه يناقشه من منظور الأنظمة التعليمية التي تواجه التعقيد، والقيود، وعدم المساواة. فالعديد من المدارس والوزارات في منطقتنا يُطلب منها اليوم أن تستجيب لعصر الذكاء الاصطناعي، بينما لا تزال تتعامل مع ضعف البنية التحتية، ومحدودية الاتصال بالإنترنت، وانخفاض مستويات الثقافة الرقمية وثقافة الذكاء الاصطناعي، وتقادم المناهج، وتفاوت إعداد المعلمين، ونقص الكوادر التعليمية المؤهلة، وأنظمة التقييم التي غالبًا ما تكافئ الحفظ، فضلًا عن الفروقات الكبيرة في جاهزية الطلاب، وامكانياتهم اللغوية، وقدرتهم على الوصول إلى المصادر.

إن المنظور النُّظمي الذي يقدمه هذا الكتاب بالغ الأهمية. فهو يذكّرنا بأن الذكاء الاصطناعي في التعليم لا يمكن التعامل معه باعتباره أمراً يُضاف إلى النظام، بل يجب فهمه كتدخّل يتفاعل مع المنهج، والتدريس، والتقييم، والقيادة، والحوكمة، والتمويل، والبنية التحتية، والثقافة.

يتم اليوم، في انحاء مختلفة من الوطن العربي، ادخال أدوات الذكاء الاصطناعي بوتيرة متسارعة. فالمدارس تقوم بتجارب في هذا المجال، والمعلمون والطلاب يستخدمون الذكاء الاصطناعي التوليدي، والوزارات بدأت في تطوير السياسات، كما أن مزوّدي الخدمات من القطاع الخاص يدخلون السوق. ومع ذلك، لا يزال جزء كبير من هذا النشاط مجزأً. ففي كثير من السياقات، يتم تبنّي الذكاء الاصطناعي قبل أن يكون النظام مستعدًا له.

نحن في شركة CONNECTED MENA، نؤمن بأن ثقافة الذكاء الاصطناعي يجب أن تصبح جزءًا تأسيسيًا من نظام التعليم. غير أن هذه الثقافة لا يمكن اختزالها في كتابة الأوامر أو استخدام الأدوات، بل يجب أن تشمل فهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي، وكيف تشكّل البيانات أنظمته، وأين يمكن أن يظهر التحيّز، وكيف تُنتَج المعلومات المضللة، وما الأسئلة الأخلاقية التي يثيرها، ومتى يجب أن يبقى الحكم البشري كدور أساسي. فالطلاب لا يحتاجون فقط إلى تعلّم كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي، بل إلى تعلّم كيفية التفكير معه، ومساءلة مخرجاته، وفهم أثره في المجتمع.

ويحتاج العالم العربي أيضًا إلى مزيد من المعرفة المحلية حول الذكاء الاصطناعي والتعليم ، فلا تزال الأبحاث محدودة حول كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في الأنظمة التعليمية قليلة ومتوسطة المصادر، كما أن الأدلة المتوفرة من السياقات الناطقة باللغة العربية أقل بكثير. نحن بحاجة إلى مزيد من البيانات، والدراسات، والتقييم، والإنتاج البحثي الذي يعكس واقع مدارسنا. فمن دون ذلك، يواجه تبنّي الذكاء الاصطناعي خطر التحول إلى تكرار لنماذج مستوردة لا تتناسب مع لغتنا، وثقافاتنا وبنيتنا التحتية، وقدراتنا المؤسسية. وفي هذا السياق يساعدنا هذا الكتاب على البدء من أسس الأدلة، والتفكير النُّظمي، ومحاولة فهم إمكانيات وحدود ما يمكن للتكنولوجيا أن تفعله.

بصفتي الشريكة المؤسسة والرئيسة التنفيذية لـ CONNECTED MENA، أرى هذه الترجمة جزءًا من رسالة أوسع وهي دعم أنظمة التعليم في الشرق الأوسط للتعامل مع الذكاء الاصطناعي بشكل مدروس ومنظم ومرتكز على أسس صحيحة لحماية عملية التعلّم. وينطلق عملنا من إيمان بأن مستقبل التعليم في المنطقة لا ينبغي أن يُستورد كما هو، بل يجب أن يكون متجذرًا في السياق المحلي، ومتمحورًا حول الإنسان، ومستنيرًا بالأدلة، ومتوافقًا مع لغتنا، وثقافتنا، وقيمنا، وواقع مؤسساتنا. نحن نؤمن بأن الذكاء الاصطناعي قادر على تعزيز التعلّم، ودعم المعلمين، وتحسين الأنظمة التعليمية، غير أن ذلك لا يتحقق إلا عندما يكون استخدامه موجّهًا بثقافة سليمة، وحوكمة أخلاقية، وفهم عميق.

تأتي هذه النسخة العربية امتدادًا لهذا الالتزام. فهي تسعى إلى توفير الوصول لمعلومات مهمة وذات صلة بواقعنا اليوم للقراء الناطقين باللغة العربية، وخاصة التربويين وصنّاع السياسات والباحثين والطلاب وقيادات المدارس والجامعات ومنظمات المجتمع المدني، ممن يشاركون في تطوير التعليم في منطقتنا. كما تمثل هذه الترجمة مساهمة في حوار إقليمي نحتاجه اليوم أكثر من أي وقت مضى، حوار أكثر عمقًا وشمولًا وإلحاحًا حول مستقبل التعليم في عصر الذكاء الاصطناعي.

كما نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم على تعاونها القيّم في نشر هذا الكتاب، وعلى دورها في دعم إتاحة هذا العمل المعرفي للقراء باللغة العربية. إن هذه الشراكة تعكس أهمية توسيع الوصول إلى المعرفة الرصينة حول الذكاء الاصطناعي والتعليم، وتعزيز حضور اللغة العربية في النقاشات العالمية المرتبطة بمستقبل التعليم. كما تعبّر عن التزام مشترك بدعم حوار عربي أكثر عمقًا وشمولًا حول كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة التعلّم، وتمكين المعلمين، وتطوير الأنظمة التعليمية بما يراعي واقع المنطقة واحتياجاتها.

سارا صلاح الدين مصطفى

الشريكة المؤسسة والرئيسة التنفيذية

CONNECTED MENA

الفصل الأوّل
التعليم والذكاء الاصطناعي: نهجٌ قائم على النُّظُم

1.1 هدف الكتاب

يتناول هذا الكتاب الطرائق (التي يمكن للذكاء الاصطناعي من خلالها أن يُحدِث تحوّلًا في نُظم التعليم. ويُقصد بالذكاء الاصطناعي «محاكاة الآلة للذكاء البشري، لاسيّما أنظمة الحاسوب...[بما لها من] قدرة على التصرّف كالبشر في أداء المهام مثل التواصل، والحفظ، والتفكير المنطقي والتعلُّم" (Martin وآخرون، 2024). ويُقصد بالأنظمة التعليميّة مجموعة المؤسّسات التي صُمِّمت ومُوِّلت بشكل صريح لمساعدة المتعلّمين في تطوير معرفتهم ومهاراتهم، وتولي أهميّة خاصّة لتلك التي توفّر فرص التعلّم لأغلبيّة السكان، أي تلك التي تركّز على التعليم الإلزامي. وفي معظم البلدان، يشتمل ذلك على التعليم في مرحلة ما قبل المدرسة، والمرحلة الابتدائيّة، والثانويّة، أو ما يشير إليه البعض بالتعليم الأساسي. ونجد بعض المؤسّسات الأخرى التي صُمَّمت لمساعدة المتعلّمين في تطوير معرفتهم ومهاراتهم كالجامعات، ومؤسّسات تطوير القوى العاملة أو التعلّم مدى الحياة. ولكنّ هذه المؤسّسات لن تكون محطّ تركيز هذا الكتاب، ذلك أنّها تركّز على فئات فرعيّة من السكّان، ولأنّها تعاني انعدام التجانس بينها. ولكننا سنركّز على المؤسّسات التعليميّة التي ستؤثّر في أغلبيّة البشريّة على مرّ السنين.

وفي حين أنّ المؤسّسات التعليميّة تخدم أهدافًا وجهات معنيّة متعدّدة، إلّا أنّ أحد أهدافها الجوهريّة يكمن في توفير فرص التعلّم للمتعلّمين.

وتشتمل هذه الفرص على الأهداف المرجوّة من المنهج الدراسي، أي ما يجب تعلّمه، وأهداف المنهج الدراسي التي تحقّقت، أي ما تمّ تعلّمه فعليًا. ولذلك، إنّ تحسين الأنظمة التعليميّة انطلاقًا من هذا الهدف الجوهري، يتمثّل في تحسين فرص الطلّاب لتعلّم المنهج المقصود، أي تحسين فعاليّة النظام، وتحسين فرصة الطلّاب في تعلّم منهج دراسيّ يساعدهم على تحسين أوضاعهم، أي تعزيز ملاءمة النظام لظروفهم. ويجب أن يكون النظام فعّالًا في تعليم 'الأساسيّات' في الحد الأدنى، ولكنّه يجب أن يسعى أيضًا إلى أن يكون ملائمًا لعالم متغيّرٍ يشهد تزايدًا في متطلّبات المهارات. وفي عالم تنطوي فيه هذه المتطلّبات المتزايدة على المهارات للعمل في عالم يشكّله الذكاء الاصطناعي، تتضمّن المجموعة الفرعيّة من المهارات ذات الصلة على "الإلمام بالذكاء الاصطناعي." ويُعدّ هذا الإلمام كفاءة متعدّدة الأبعاد تتضمّن: (أ) معرفة كيفيّة عمل الذكاء الاصطناعي وكيفيّة تطويره، و(ب) والتعامل مع الذكاء الاصطناعي بوصفه شكلاً من 'الذكاء المشترك' (Mollick، 2024)، باستخدامه بشكل فعّال، و(ج) القدرة على إدراك تأثير الذكاء الاصطناعي في البشر والمجتمعات والتعامل مع المعضلات الأخلاقيّة التي يسبّبها هذا التأثير. وسننظر في إمكانات الذكاء الاصطناعي في التعليم في ما يخصّ الأهداف الثلاثة التالية: تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي، وتحسين فعاليّة المدارس، وتعزيز ملاءمة المدارس. ولمقاربة هذا الموضوع، نبدأ من نقطة اللّايقين مع قبول الانفتاح، ففي حين أننا ندرك أنّ الذكاء الاصناعي هو تقنيّة لافتة للغاية، وقد أثبت قدرته على تحقيق إنجازات استثنائيّة، إلّا أننا لا نفترض بالضرورة أنّ قوة الذكاء الاصطناعي ستحدث تحوّلًا إيجابيًا في مجال التعليم. وفي عدم يقيننا، نستند إلى فشل عددٍ كبيرٍ من التطبيقات التكنولوجيّة في مجال التعليم في تحقيق إمكاناتها الموعودة. وقد خلُص تقرير حول استخدام التكنولوجيا في التعليم حول العالم إلى أنّ "الحواسيب والأجهزة الرقميّة لا تُستخدم على نطاق واسع في الصفوف الدراسيّة، إلّا في البلدان الأكثر تقدّمًا تكنولوجيًا. وأنّ استخدام التكنولوجيا في الصفوف ليس عاماً، ولن يصبح كذلك قريبًا، بالإضافة إلى أنّ الأدلّة حول تأثيرها متباينة وغير حاسمة" (UNESCO، 2023). أمّا في قبولنا

الانفتاح الفكري، فنستند إلى الأمل بأنّنا سنتمكّن من التعلّم من نجاحات الماضي وإخفاقاته، ومن مقارنة التجارب ببعضها. يهدف هذا الكتاب إلى تنشيط التفكير وإطلاق الحوارات التي يمكن أن تساعد في تحويل ذلك الأمل إلى واقع ملموس.

ونميّز هنا بين تحسين التعليم وتحوّل التعليم. فالذكاء الاصطناعي قادر على تحسين التعليم إن تمّ تطبيقه لدعم عمليّتَي التدريس والتعلّم بطريقة أو بأخرى، أمّا من أجل إحداث تحوّل في التعليم، فسيتعيّن على الذكاء الاصطناعي إثبات قدرته على حلّ بعض مشكلات التعليم الأكثر تعقيدًا، بدلاً من مجرّد إظهار القدرة على استخدامه في التعليم. وتتمحور هذه المشكلات حول مجالات ثلاثة تتعلّق بالفرصة التعليميّة التي ذكرتها سابقًا: الإلمام بالذكاء الاصطناعي، وفعاليّة التعليم، وملاءمة التعليم (الذي يتضمّن الإلمام بالذكاء الاصطناعي ويمتدّ إلى ما هو أبعد منه). ويتطلّب التحوّل أن تُطبَّق حلول الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع، وألّا تقتصر على بعض المدارس فقط. ومن الضروري التمييز بين التحسين والتحوّل، ذلك أنّ أيّ ابتكار، بما في ذلك الابتكارات القائمة على التكنولوجيا، قد تحدث قدرًا من التحسين إن تمّ إعدادها بعناية. غير أنّ التحسين الذي يطال مشاكل غير أساسيّة، أو أي تحسين لا يمكن قياسه أو استدامته، لا يسهم إلّا بقدر محدود في إحداث تحوّل في النظام. على سبيل المثال، أظهرت عمليّة أُجرِيت حديثًا لتحديد النطاق حول نشر حلول الذكاء الاصطناعي المتعلّقة بالتعليم في أميركا اللاتينيّة أنّ اعتماد الذكاء الاصطناعي في الأنظمة التعليميّة في المنطقة كان محدودًا للغاية (Rivas، 2025). وفي هذا السياق، تحدّد دراسة أُجريت حديثًا حول مدى قدرة الصفوف الذكيّة على تلبية الاحتياجات التي يدركها المدرّسون ثغرة بحثيّة مهمّة تتمثّل في أن معظم البحوث تركّز على العناصر التقنيّة للابتكار التكنولوجي بدلًا من التركيز على التفاعل البشري مع هذا الابتكار في ظلّ الشحّ في المعلومات حول مدى تلبية الصفوف الذكيّة احتياجات المدرّسين التعليميّة (Ferreira وآخرون، 2025). يهدف هذا الكتاب إلى مساعدة القرّاء على إدراك ما إذا كان الذكاء الاصطناعي قادرًا

على إيجاد حلول لمشاكل جوهريّة في التعليم، كتحفيز المطوّرين على تطوير تطبيقات معزّزة بالذكاء الاصطناعي تسهم في حلّ هذه المشاكل، أو تحفيز الجميع على التفكير بالتداعيات الأخلاقيّة الناجمة عن استخدام الذكاء الاصطناعي لمعالجة المشاكل التعليميّة الجوهريّة، بالإضافة إلى صياغة خطّة عمل بحثيّة قادرة على توفير أدلّة للمساعدة في الإجابة عن هذه الأسئلة.

تحقيقًا لأهدافنا، سنتبع بنية متشابهة في جميع فصول الكتاب. وخلال مناقشة الدور الذي يمكن أن يؤدّيه الذكاء الاصطناعي في الأنظمة التعليميّة، سنتناول أوّلًا أبرز التحدّيات التعليميّة، لنناقش بعدها إن كان الذكاء الاصطناعي قادرًا على مواجهتها، وكيفيّة ذلك، ثمّ سننتقل إلى استعراض الأدلّة القائمة على إذا ما أظهرت التطوّرات في مجال الذكاء الاصطناعي قدرته على معالجة هذه التحدّيات، لنطرح بعدها تساؤلات أخلاقيّة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، ونصيغ بعض الأسئلة لتحاول البحوث المستقبليّة الإجابة عنها من أجل توليد أدلّة يمكنها أن تساعد في النهوض بهذا المجال. ونستعرض نوعَين من الأدلّة: دليلًا يوضّح تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وآخر يقيّم بعضًا منها. ومن أجل تحديد استخدامات الذكاء الاصطناعي، نستند إلى تقارير واردة في مجلّات أكاديميّة، أو صادرة عن منظّمات دوليّة مثل منظّمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي(OECD)، أو منظّمة الدول الأيبيريّة الأمريكيّة للتربية والعلم والثقافة، أو منظّمة اليونسكو. كما أنّنا اعتمدنا على قاعدات بيانات أكاديميّة مثل جستور (JSTOR)، وبروكويست (ProQuest)، وإي بي إس سي أو هوست (EBSCOhost)، وسكوبس (Scopus)، والباحث العلمي من غوغل (Google Scholar) من أجل تحديد المقالات ذات الصلة لإجراء الاستعراض. لم يكن الهدف من البحث عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي إعداد حصر شاملٍ ومستَوفٍ لكلّ استخداماتها القائمة، بل لتغطية جميع أنواع التطبيقات، وتفسير كلّ نوع مستعينين ببعض الأمثلة. ومن الممكن أن تكون مصادر الأدلّة التي استعرضناها منحازة بطريقتَين على الأقل، إذ

ينتج مصدر التحيّز الأوّل عن الطبيعة الديناميّة لموضوع البحث، والوتيرة البطيئة نسبيًّا لتوثيق التطبيقات وتقييمها، لأنّنا قد نحتاج إلى سنةٍ أو اثنتين أو أكثر من أجل تقييم تدخّل تعليمي، ومن المهم الإشارة إلى أن سنة واحدة تُعدّ فترة طويلة جدًا في مجال الذكاء الاصطناعي، إذ إنّ أمورًا عدّة يمكن تطويرها خلال هذه الفترة. ونتيجة لذلك، إنّ المعلومات المتوفّرة، لاسيّما المعلومات التقييميّة، تأتي من تطبيقات للذكاء الاصطناعي لا تواكب التطورات الراهنة في المجال، ولهذا السبب اعتمدنا أيضًا على توثيقات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، حتى وإن لم تكن قد خضعت للتقييم بعد، لأنّ التوثيق عادة ما يتوفّر قبل إمكانيّة إجراء التقييم. ويجب مراعاة أوجه القصور التي واجهناها في عادة المعارف التي نعتمد عليها عند الاطلاع على خاتمة كلّ من الفصول، وخاتمة الكتاب النهائيّة. وعندما نقول إنّنا لم نجد أيّ تطبيق للذكاء الاصطناعي في مواجهة تحدّيات تعليميّة معيّنة، إنّنا نعني ذلك بحرفيّته، ولا يعني ذلك أنّ التطبيقات غير متوفّرة، إذ قد تكون متاحة ولكن لم يجرِ توثيقها أو تقييمها. وينبثق وجه القصور الثاني عن طبيعة مصادرنا، التي تميل إلى التركيز على كيفيّة استخدام الذكاء الاصطناعي في المدارس والأنظمة التعليميّة. ومن الواضح أنّ المدارس ليست سوى إحدى البيئات التي يقصدها الناس للتعلّم، إذ إنّ التعلّم ممكن، بل يحصل بالفعل عندما يتعلّم الناس بصورة مستقلّة، وبالأوقات التي تناسبهم أو في فضاءات التعلّم غير النظامي. إلّا أنّ أنماط التعلّم لا تخضع للتقييم بوتيرة مماثلة لتلك المرتبطة بالاستخدامات في المدارس. ونظرًا إلى أنّ مصادر معرفتنا حول كيفيّة توظيف الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم مرتبطة بالتعليم في المدارس، قد يؤدّي ذلك إلى انحياز حذر في النتائج التي سنتوصّل إليها. وتميل المدارس إلى اتّباع منهج دراسيّ مقرَّر بدلًا من السماح للطّلاب باتّباع منهج قائم على التوجيه الذاتيّ. ومن المرجّح أن يستخدم المتعلّمون تطبيقات الذكاء الاصطناعي من أجل اكتساب مهارات ومعارف يختارونها بأنفسهم، إلّا أنّ هذه الاستخدامات أيضًا لا تخضع للتوثيق أو الدراسة. ونظرًا لهذا التحيّز في مصادرنا، فقد نغفل عن بعض الاستخدامات المهمّة للذكاء الاصطناعي، ونخلص إلى أن معظمها يرتبط بنقل منهج دراسيّ

موحّد، بدلًا من تمكين الطلّاب من تصميم مناهجهم الخاصّة، ويجب أن تُفسّر هذه الخلاصة مع مراعاة أوجه القصور بقاعدة المعرفة التي نعتمد عليها.

ونذكر ملاحظة إضافيّة حول قاعدة المعرفة التي درسناها، مع أنّنا نركّز في هذا الكتاب على الجنوب العالمي، إلّا أنّنا أدرجنا، عند الاقتضاء، أمثلة من مناطق أخرى لدراسة طبيعة استخدامات الذكاء الاصطناعي الممكنة. يضع هذا الفصل التمهيدي الأساس لفهم إمكانات الذكاء الاصطناعي التحويليّة في مجال التعليم، إذ يسلّط الضوء على الحاجة إلى مقاربات منهجيّة وقائمة على السياسات وتعاوُنيّة من شأنها توظيف فوائد الذكاء الاصطناعي من جهة، والتصدّي للمخاطر المصاحبة له. وفي الفصول اللاحقة، سنبحث بصورة أوسع في كيفيّة تطبيق هذه المبادئ وتكييفها مع سياقات تعليميّة مختلفة، مع إيلاء أهميّة خاصّة للتحدّيات والفرص الفريدة من نوعها التي نجدها في الجنوب العالمي.

2.1 لماذا يتناول هذا الكتاب موضوع التعليم والذكاء الاصطناعي؟

يُحدث الذكاء الاصطناعي تغييرًا جذريًّا في عالم العمل، إذ باتت الأنظمة الحاسوبيّة تؤدّي مهام كان ينجزها البشر في وقت سابق. ولهذه التغيّرات تداعيات كبيرة على التعليم. وتنطوي بعض التطبيقات المحتملة للذكاء الاصطناعي في مجال التعليم على آفاق واعدة، إذ توفّر إمكانيّة تحسين مخرجات التعليم، والوصول إلى التعليم، وإعداد القوى العاملة. وفي الواقع، يمكن أن تحدث هذه التطبيقات تحوّلات حقيقيّة، ولا يقتصر ذلك على الابتكارات أو التغييرات الجذريّة فقط. وفي الوقت نفسه، إنّ هذه التغييرات التي قد يحدثها الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم قد يترتّب عليها تكاليف مرتفعة بالنسبة إلى فئات معيّنة، إذ قد تؤدّي ــ على سبيل المثال ــ إلى زيادة أوجه عدم المساواة بين الطلّاب من حيث قدرتهم على الوصول

إلى مستويات متفاوتة من الإعداد الأكاديمي، أو تفاقم أوجه عدم المساواة من حيث الوصول إلى المهارات الرقميّة، الأمر الذي يحدّ من فرصهم في المشاركة في عالم 'الذكاء المشترك' الناشئ الذي يعمل فيه البشر إلى جانب منصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي. ولكنّ احتماليّة زيادة انعدام المساواة من الناحية التعليميّة وبالتالي الاجتماعيّة والاقتصاديّة التي تنتج عن تفاوت القدرة على الوصول إلى التكنولوجيا أمر يثير القلق، وهذا ما ظهر بوضوح عند محاولة الحفاظ على استمراريّة التعليم عن بُعد خلال جائحة كوفيد 19 الأخيرة (Reimers، 2022). وإن كان استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يفيد، بنسب متفاوتة، الطلّاب الذين يتمتّعون أصلًا بامتيازات سواء بفضل جودة التعليم الأعلى الذي تلقّوه، أو قدرتهم الأعلى على الوصول إلى الموارد الرقميّة وموارد الدعم الأخرى، فإنّه سيؤدّي إلى تفاقم أوجه عدم المساواة في عالم العمل مع حصول أولئك الذين يعملون في مجالات يُستخدم فيها الذكاء المشترك مع الذكاء الاصطناعي على مكافآت فُضلى. واليوم، بيدو أنّ للذكاء الاصطناعي أثراً تحويليّاً كبيراً في الوظائف القائمة على المعرفة، وهي مهن تعتمد بشكل أساسيّ على الخبرات، وقدرات فكريّة بدلًا من مهارات يدويّة، ولكنّه لا يؤثّر بشكل كبير في الوظائف التي تعتمد على القدرة الجسديّة. إلّا أنّ ذلك قد يتغيّر مع إعادة تصميم الوظائف القائمة على المعرفة بما يتيح استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي فيها بشكل أفضل. وأظهر تقرير صدر حديثًا حول الاتّجاهات العالميّة التي تؤثّر في التعليم أنّ اعتماد القوى العاملة للذكاء الاصطناعي يتطلّب مجموعات مختلفة من المهارات، وأنّ الذكاء الاصطناعي يوسّع قدرة الروبوتات والأنظمة على العمل بتعاون مع البشر، الأمر الذي يؤدّي إلى إعادة تشكيل أسواق العمل (OECD، 2025).

ومن مواطن القلق أيضًا التي تنتج عن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، إمكانيّته تجريد الإنسان من مهاراته، إذ يؤدّي إلى خسارتنا مهارات إدراكيّة مهمّة مع تزايد اعتمادنا على مساعدة الذكاء الاصطناعي لأداء مهامنا، وقد يدفعنا إلى إيلاء ثقة مفرطة به وإغفال محدوديّته في أداء

بعض المهام.

يبحث هذا الكتاب في التحوّلات التعليميّة التي يمكن أن يحدثها استخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، و الإستراتيجيات التي يمكن أن تخفّض من تكاليفه الممكنة وتداعياته السلبيّة. ونجد ثلاثة أسباب على الأقلّ تدفع المؤسّسات التعليميّة إلى التفكير بالذكاء الاصطناعي، وهي توجّه مسار بحثنا في هذا الكتاب. السبب الأوّل هو أنّ التحوّل الذي يحدثه الذكاء الاصطناعي في عالم العمل يولّد الحاجة إلى الإلمام به. أما الثاني، فهو أنّ هذا التحوّل في عالم العمل سيعيد تحديد القيمة النسبيّة للمهارات والمعارف البشريّة، فبالإضافة إلى المهارات التي يتطلّبها استخدام الذكاء الاصطناعي، تشمل هذه المهارات التعاون والتفاعل البشريَّين، ومهارات المنطق الأخلاقي والقيَمي، كالتفكير بالتداعيات الأخلاقيّة لإدماج الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة، فالعالم الذي يشهد تحوّلًا بسبب الذكاء الاصطناعي يستدعي ترسيخ المهارات البشريّة الجوهريّة. والسبب الثالث هو أنّ التطبيقات المدعومة بالذكاء الاصطناعي يمكنها أن تطوّر مجموعة من العمليّات التنظيميّة، كما هو الحال في مجال التعليم. ويخلق ذلك فرصة لتوظيف الذكاء الاصطناعي من أجل تحسين فعاليّة التعليم وملاءمته. هل سينجح الذكاء الاصطناعي في مساعدتنا في إعادة تصوّر التعليم؟ وفي أن يصبح التعليم أكثر فعاليّة في تحقيق الأهداف الثابتة؟ وأكثر ملاءمة في تحقيق الأهداف التي كانت بعيدة المنال في السابق بسبب أنماط التعليم القائمة؟

بهدف الإجابة عن هذه الأسئلة، التي ستكون محور هذا الكتاب، سندمج مسارات عدّة من البحوث الأكاديميّة والإصدارات المهنيّة، وسنعتمد على ما بلغنا حتى اليوم حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، مع أنّ هذا النوع من الإصدارات ما يزال محدودًا على الرغم من تسارع نموّها، وفي ظلّ تزايد التطبيقات بشكل مضاعف. وسنعتمد أيضًا على ما نعرفه حول طرائق عمل النظم التعليميّة، والخيارات المتوفّرة لتحسين فعاليّتها وملاءمتها، كما أنّنا سنستنبط من هذه الإصدارات التداعيات المحتملة مع

تصوّر إدماج أوسع للذكاء الاصطناعي في التعليم.

تكمن قيمة هذا الكتاب المميّزة في دراسة ما هو معروف حول استخدامات الذكاء الاصطناعي المحتملة والفعليّة، في ضوء ما نعرفه حول المشكلات الجوهريّة التي يواجهها التعليم، وآليّات تحسين النظم التعليميّة على نطاق واسع. وقد وجدنا عددًا من الاستعراضات لإصدارات بحثيّة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، وسنعتمد عليها في هذا الكتاب، إلّا أنّ معظمها 'قائمة بذاتها' أي إنّها لا تتناول إذا ما كانت نتائج استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بأكثر التحدّيات التعليميّة إلحاحًا، ولا كيف يمكن أن يُدمج استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة عمل النظم التعليميّة على نطاق واسع.

يتوجّه هذا الكتاب إلى أولئك الذين يؤدّون دورًا في دعم طريقة عمل النظم التعليمية، بمن فيهم المدرّسون، و مديرو المدارس، وصنّاع السياسات والمخطّطون، بالإضافة إلى العاملين في المنظّمات التي تتعاون مع نُظم التعليم العام، كشركات التكنولوجيا والمنظّمات التي تدعم المدارس التي تصمّم المناهج الدراسيّة، والمدرّسين، وكلّ من يبذل جهودًا من أجل التقييم أو التحسين. ومع أنّ هذا الكتاب قد يلفت انتباه الرأي العام، أو الطلّاب أو الأهالي، إلّا أنّهم لا يدخلون في خانة الجمهور الرئيسي الذي يستهدفه هذا الكتاب.

3.1 لِمَ التركيز على الجنوب العالمي؟

يترتّب على تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه في مجال التعليم تداعيات جمّة، إلّا أنّها تختلف باختلاف عدد من الظروف الخاصة بكلّ سياق. ونذكر أربعة منها هي: عدد المتعلّمين المتأثّرين، وطرائق عمل النظم التعليميّة والتحدّيات التي تواجهها، ومدى وفرة الموارد المتعلّقة بالتعليم، ودرجة تأثير الذكاء الاصطناعي ودمجه في المجتمعات المحلّيّة المحيطة بالمدارس. ومن المرجّح أن تختلف الظروف بشكل كبير في البلدان التي يقلّ فيها عدد الطلّاب نسبيًّا نسبة إلى عدد سكّانها الإجمالي، مقارنة

بالبلدان التي تشكّل فيها الفئات في سنّ الدراسة نسبة أكبر من السكّان، أو تلك التي تمتلك نظمًا تعليميّة صغيرة نسبيًّا مقابل تلك التي تمتلك نُظماً تعليميّة صغيرة. وعلى نحو مشابه، تختلف التحدّيات والفرص في البلدان التي تمتلك نظمًا تعليميّة فعّالة للغاية عن تلك الخاصّة بالبلدان ذات النظم التعليميّة الهشّة التي تواجه تحدّيات عدّة. ومن المرجّح أيضًا أن يؤثّر مستوى الموارد الماليّة للطالب الواحد في دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم، كما هو الحال في دمج الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا بشكل عام في اقتصادات المجتمعات المحليّة المحيطة بالمدارس و طرائق عملها.

وفي حين لا يتوفّر أي تصنيف للبلدان يدمج الجوانب الأربعة التي ذُكرت سابقًا، يمكن اتّباع إجراء بديل، مع أنّنا لا نعدّه مثاليًّا، هو أن يتمّ تصنيف البلدان بحسب مستوى الدخل الفردي. والجدير بالذكر أنّ تصنيفًا كان مُتَّبعًا في السابق، ولم يعد شائعًا اليوم، ميّز بين البلدان المتقدّمة أو الصناعيّة في مرحلة مبكرة والبلدان النامية. أمّا بعض الوكالات التنمويّة كالبنك الدولي، فهي تصنّف البلدان ضمن أربعة شرائح قائمة على دخل الفرد: البلدان منخفضة الدخل، والشريحة الدنيا من البلدان المتوسّطة الدخل، والشريحة العليا من البلدان متوسّطة الدخل، والبلدان مرتفعة الدخل. ونذكر أيضًا أنّ تصنيفًا أكثر حداثة ورد في تقرير أعدّه المستشار الألماني السابق ويلي براندت في العام 1980 قسّم العالم إلى 'شمال' أكثر ثراءً و'جنوب' أكثر فقرًا. ويشمل الجنوب العالمي معظم بلدان قارة أفريقيا، وأميركا اللاتينيّة، وجزر الكاريبي، وقارتَي آسيا وأوقيانيا (باستثناء أستراليا ونيوزيلندا)، بالإضافة إلى البلدان ذات الكثافة السكانيّة العالية مثل الصين، والهند، وأندونيسيا، وباكستان، وبنغلادش، والبرازيل، ونيجيريا والمكسيك. ويضم الجنوب العالمي حوالي 85% من سكّان العالم، ويعود ذلك إلى ارتفاع معدّلات الولادة وزيادة نسبة الشباب فيه، إذ إنّ 90% من سكّان العالم دون سنّ الثامنة عشر يقيمون في الجنوب العالمي (United Nations، 2022).

نستخدم في هذا الكتاب مصطلح الجنوب العالمي لأنّه اختصار فعّال يشير إلى البلدان التي تعيش فيها أغلبيّة سكّان العالم، وهي البلدان ذات

المعدّلات الأدنى من الموارد للفرد وللطالب.

بالتالي، يركّز هذا الكتاب بشكل رئيسٍ على الجنوب العالمي؛ لأنّه الجزء الذي يضمّ أغلبيّة السكّان في سنّ الدراسة، ويعني ذلك أنّ التحوّلات في التعليم ستؤثّر بشكل كبير فيه. وتواجه هذه البلدان أيضًا تحدّياً كبيراً يتمثّل في وجوب تعليم شريحة واسعة من السكّان، الأمر الذي يزيد من الموارد الماليّة والمؤسّسيّة المخصّصة للنظم التعليميّة. ونظرًا لهذه التحدّيات، ترتفع كلفة الفرصة البديلة التي تتمثّل في إدخال 'عوامل التشتيت'. ولا يكفي أن تؤدّي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بعض التحسينات، إن لم تؤدّ إلى إحداث تحوّل في قدرات النظم التعليميّة على معالجة التحدّيات الرئيسيّة التي تواجهها. وبصيغة مبسّطة، في حالة النظام التعليمي الذي لا تتمكّن فيه الغالبية العظمى من الأطفال أن يتعلّموا القراءة والكتابة، فإنّ الاستعانة بمنهج دراسيّ مزوّد بالذكاء الاصطناعي يساعد نسبة ضئيلة من الأطفال في هذا النظام على أن يصبحوا مُلمّين بالذكاء الاصطناعي، ويقوم بذلك مستخدمًا موارد يمكن أن تُوظَّف لتساعد جميع الأطفال على تعلّم القراءة والكتابة، ما هو إلّا عامل لتعميق أوجه المساواة، وإغفال لمعالجة المشكلة الواضحة، أي ضعف النظام التعليمي في تمكين جميع الأطفال من اكتساب المهارات الأساسيّة.

غير أنّنا يجب أن ندرك أنّ الجنوب العالمي ليس موحّدًا، ولا يقتصر ذلك على الاختلافات الكامنة بين البلدان بل في الاختلافات بين الأقاليم ضمن البلد الواحد؛ لذلك، يجب أن يكون الدمج الفعّال للذكاء الاصطناعي موائمًا للاحتياجات والأولويّات المحليّة، واللغات، والثقافات، والموارد، وطرائق التعليم. كما أنّ التكنولوجيا التي تعمل بفعاليّة في السياقات ذات الموارد المرتفعة قد تتطلّب تكييفًا أو إعادة تصوّر عند استخدامها في سياقات تفتقر إلى اتّصال دائم بالإنترنت، وتعاني ازدحاماً في الصفوف، أو فرصًا محدودة في التطوير المهني للمدرّسين. على سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم التعليم حتى في سياقات يتمتّع فيها الطلّاب بوصول محدود إلى الاتصال بالإنترنت والأجهزة الإلكترونية، إذ يدعم مثلًا

المدرّسين في تقييم الأعمال الكتابيّة للطلّاب على الدفاتر. ويُعدّ التفكير المنهجي في المؤسّسات التعليميّة سبيلًا يساعدنا على فهم مدى الاعتماد على السياق عند تقييم الإمكانات التحويليّة للذكاء الاصطناعي.

4.1 التفكير النظمي

يشمل النظام التعليميّ البنية التحتيّة التنظيميّة الكاملة التي تستخدمها الأمم، أو الكيانات دون الوطنيّة لتوفير التعليم لسكانها. وتتكوّن البنية التحتيّة هذه من سياسات، ومؤسّسات، وهيكليّات وعمليّات تمّ تصميمها واستدامتها عمدًا من أجل نقل المعارف والمهارات والقيم التي يوليها المجتمع أهميّة كبرى إلى الجيل القادم، وتضمّ المدارس والجامعات، والمناهج الدراسيّة، والمدرّسين، والموارد التعليميّة، والمباني، والمعدّات والتقييمات. أمّا السياسات والأنظمة، فهي تنظّم طريقة عمل هذه المؤسّسات التي تقودها الأهداف والفلسفة التعليميّة، وتدعمها الموارد الماليّة والتعليميّة. وبدل النظر إلى النظام على أنّه منصّة ثابتة، ينبغي أن نعدّه كيانًا عضويًّا متحرّكًا، تنبثق اتجاهاته و طرائق عمله عن التفاعلات بين مكوّناته بدلًا من أن تنبثق عن تجميع نتائجها. وقد حدّدت دراسة النظم المعقّدة، وهو موضوع علم التعقيد (Mitchell، 2009)، انتظامات وقوانين تحكم طرائق عملها، كقدرة الأسباب الصغيرة على إحداث تأثيرات كبيرة، وكون العلاقات بين السبب والنتيجة غير خطيّة وملائمة الشروط الأوليّة. وقد يؤدّي أيّ تغيّر طفيف أو مُدخل صغير إلى آثار كبيرة بشكل غير متناسب بسبب حلقات التغذية الراجعة والعلاقات غير الخطّيّة (Mitchell، 2009). وكذلك مبدأ الانبثاق، الذي يشير إلى أنّ السلوك المعقّد والمنظّم يمكن أن ينبثق عن تفاعلات محلّية بسيطة بين المكوّنات، من دون أي تحكّم مركزيّ (Holland، 1998). ونجد مبدءًا آخر من مبادئ النظم المعقّدة، وهو قدرتها على التكيّف وإعادة تنظيم نفسها بشكل تلقائي استجابةً للتغيّرات في البيئة المحيطة بها (Waldrop، 1992). وتخضع ديناميّات النظام إلى حلقات التغذية ا الرّاجعة الإيجابيّة والسلبيّة التي تنشأ عن التفاعلات في النظام، والتي

يمكن أن ترسِي الاستقرار فيه أو أن تزعزعه (Meadows، 2008). ولا يُحكِم أيّ جزء من النظام السيطرة عليه، بل إنّ التحكّم به والمعلومات المتعلّقة به تتوزَّع بين مكوّناته (Bar-Yam، 1997).

ويلمِّح مفهوم 'النظام' إلى أنّ هذه العناصر المختلفة تعمل بانسجام بينها، إذ تتفاعل في ما بينها، وليست مجرّد مجموعة من مكوّنات مستقلّة عن بعضها، بل هي 'جزء من كلٍّ' واحد تنتج طريقة عمله عن مجموع الآثار الفرديّة لكلّ مكوّن بالإضافة إلى التفاعلات بينها. فعلى سبيل المثال، لا يُعدّ المنهج الدراسي والمدرّسون والنظم التقييمات مكوّنات مستقلّة بعضها عن بعض، بل هي عناصر متداخلة تحتاج إلى مواءمة متّسقة من أجل أن يصُبّ عملها في خدمة التعلُّم. فالمنهج الدراسي، بصفته مجموعة الأهداف التعليميّة التي توجّه التعليم، والنطاق والتسلسل اللذين يترجمان هذه الأهداف إلى مسار تعليميّ، يجب أن يعمل بالتعاون مع المدرّسين، مراعيًا قدراتهم وأفكارهم وموظّفًا إيّاها. ولا يُطبَّق المنهج الدراسي ذاتيًا، بل يكتسب حيويّته حين يستخدمه المدرّسون من أجل توجيه تفاعلاتهم مع الطلّاب من جهة، وموارد التعليم من جهة أخرى. ولمّا كان المنهج الدراسي يفرض متطلّبات معرفيّة تتجاوز قدرات المدرّسين، يصبح التطوير المهني ضرورة لكي يستطيع المدرّسون تطبيق المنهج الدراسي في الفصل التعليمي. ومن جهة أخرى، يجب ألّا يكون المنهج الدراسي بعيدًا كلّ البعد عن نطاق فهم المدرّسين، وما يستطيعون فعله وما يرغبون بفعله أيضًا، لذلك يُعدّ تجريب منهج دراسي، وإيجاد طرائق أخرى تسمح للمدرّسين بإعطاء آرائهم عند تصميمه أمرًا منطقيًّا من أجل تحقيق مواءمة بين النطاق والتساسل من جهة، وقدرات المدرّسين ودوافعهم من جهة أخرى. ويمكن بالطبع تصميم منهج دراسي من دون الالتفات إلى قدرات المدرّسين، ولكن لا يمكن أن نتوقّع في المقابل أن يحقّق هذا المنهج نجاحًا كبيرًا، وأن يحدث تحوّلًا في التعليم في الصفوف الدراسيّة. وهذا هو الحال أيضًا بالنسبة إلى طريقة تقييم المدرّسين والطلّاب، سواء كان بهدف دعم التحسين، أو تقييم ما تعلّموه أو درّسوه، يجب أن يتواءم التقييم مع المنهج التدريسي وأن يرتبط بالمدرّسين،

فيتمّ مثلًا دمج نتائج التقييم مع فرص التطوير المهني للمدرّسين.

ما ورد أعلاه مجالات تستطيع تطبيقات الذكاء الاصطناعي أن تسهم بها. وقد أظهرت دراسة أُجريت حديثًا عن تصوّرات 410 مدرسين في البرازيل حاجتهم الماسّة إلى أتمتة المتطلّبات الإداريّة، وإلى المزيد من الوقت للدراسة وتخطيط الدروس (Ferreira وآخرون، 2025)، وهذه هي الاحتياجات التي يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يسهم في تلبيتها. وعلى نحو مماثل، يجب أن يراعي النهج القائم على النظام المُتَّبع من أجل دراسة دور الذكاء الاصطناعي في التعليم الآثار الثانويّة وغير المباشرة له، فمثلًا، لا يستطيع مديرو المدارس في كثيرٍ من الأحيان تخصيص ما يكفي من الوقت للقيادة التعليميّة بسبب انشغالهم بالمتطلّبات الإداريّة التي تستهلك معظم وقتهم، ولكن إن تمكّن الذكاء الاصطناعي من مساعدة المديرين في تلبية هذه المتطلّبات الإداريّة، سيؤدّي ذلك إلى إتاحة المزيد من الوقت للقيادة التعليميّة، ويُعدّ ذلك أحد الآثار الإيجابيّة الثانويّة للذكاء الاصطناعي على التعليم. ومن جهة أخرى، يتركّز تقييم معارف الطلّاب ومهاراتهم في أغلب الأحيان على المهارات التي لا ترتدي أهميّة قصوى، ذلك أنّه من الأسهل تقييمها من خلال اختبارات بسيطة متعدّدة الخيارات. وإن تمكّن الذكاء الاصطناعي من قراءة المقالات التي يكتبها الطلّاب وتقييمها باستخدام نماذج تقييم تعكس كفاءات أكثر تعقيدًا من الناحية المعرفيّة، يوفّر ذلك للطلّاب والمدرّسين تغذية راجعةً للكفاءات التي لا شكّ أنّها أكثر قيمة من مجرّد استرجاع بسيط للمعرفة الواقعيّة. وبالإضافة إلى كلّ ذلك، إن تمّ تنفيذ ذلك في سياقات تعاني من عدم انتظام في الوصول إلى شبكة الإنترنت، فإنّ تطبيق الذكاء الاصطناعي لن يدعم التدريس القائم على التعليم العميق فحسب، بل سيقوم بذلك بطريقة لا تفاقم أوجه عدم المساواة (Rodrigues وأخرون، 2025).

ويُعدّ حجم النظام وعدد الأشخاص الذين يستفيدون منه من خصائص النظم التعليميّة الإضافيّة التي تؤثّر في طريقة عمله. وإنّ النظام التعليمي هو في أغلب الحالات أحد أكبر المنظّمات في المجتمع، إذ يؤثّر بشكل مباشر وغير مباشر في عدد من الأفراد يفوق تأثير أيّ منظّمة أخرى. ويظهر حجمه

الهائل غالبًا في ازدياد تعقيد عمليّاته، فمثلًا، يتطلّب ضمان إدخال مختلف مكوّنات برنامج التحسين كالتطوير المهني، والموارد التدريسيّة، ومقاربات التقييم الجديدة، إلى المدارس في الوقت نفسه لتعمل بشكل متكامل كما هو مُتوقّع ترتيبات لوجستيّة معقّدة.

نستخلص ممّا سبق أنّنا عندما نفكّر بالنظام التعليمي، فعلينا أن نرى الغابة، أي النظام، في الوقت نفسه الذي نرى فيه الأشجار، أي عناصر النظام، وعلينا أن نولي انتباهًا خاصّاً إلى الطريقة التي تُترجم بها التفاعلات بين عناصر النظام والأداء النظمي الكامل.

5.1 ما هو الذكاء الاصطناعي في التعليم؟

شهد الذكاء الاصطناعي، مفهومًا ومجالًا للبحث، تطوّرًا ملحوظًا منذ نشأته في منتصف القرن العشرين. وقد استُلهمت الرؤية الأولى للذكاء الاصطناعي من فكرة أنّ الآلات تستطيع محاكاة الذكاء البشري أو حتى تخطّيه. وفي العام 1956، اعتُمد مصطلح 'الذكاء الاصطناعي' بشكل رسميّ خلال مؤتمر دارتموث، ممهّدًا الطريق لعقود من البحث في كيفيّة جعل الحواسيب قادرة على حلّ المشكلات، والتعرّف على الأنماط، والتفكير بشكل ذاتيّ. وفي البداية، كان التطوّر بطيئًا، إذ إنّ الموارد الحاسوبيّة والأطر النظريّة الضروريّة لتحقيق ذكاء آليّ حقيقيّ لم تكن متوفّرة. إلّا أنّ الإنجازات المتكرّرة، كالأنظمة المبكرة القائمة على القواعد[1] التي نشأت في ستينات القرن الماضي، والأنظمة المتخصّصة[2] في الثمانينات، أبقت الباحثين وعلماء المستقبل متشبّثين بوعد الذكاء الاصطناعي.

وتصف التعريفات المعاصرة الذكاء الاصطناعي أنّه تطوير أنظمة حاسوبيّة قادرة على أداء مهام تتطلّب عادة الذكاء البشري (Martin وآخرون، 2024). وتشمل هذه المهام التفكير المنطقي، والتعلّم من التجارب، وفهم اللّغات،

1 بدائيّة، وإن كانت منطقيّة في ذلك الوقت. لم تكن قادرة على أداء إلّا ما طُلب منها بصراحة وفق هذه القواعد، لم تكن قادرة على التعلّم ولم تكن مرنة.
2 أنظمة أكثر تعقيدًا تحاكي المعرفة البشريّة باستخدام كثيرٍ من القواعد.

والتعرّف على الأنماط والصور، واتّخاذ القرارات. وفي سياق التعليم، يشمل الذكاء الاصطناعي حزمة من التقنيّات التي يمكن أن تساعد في بعض العمليّات أو إدارتها بشكل مستقلّ، بدءًا من إضفاء الطابع الشخصي على التدريس، وصولًا إلى أتمتة العمل الإداري، أو إتاحة أشكال جديدة من التقييم أو التغذية الرّاجعة لم نكن نتصوّر أن تحقيقها ممكن.

ترتبط حقول فرعيّة عدّة من الذكاء الاصطناعي بالتعليم. فتعلّم الآلة مثلًا، وهو الفرع الأكثر شيوعًا، ينطوي على خوارزميّات تتعلّم من البيانات وتحسّن أداءها مع مرور الوقت من دون الحاجة إلى برمجة مباشرة. وتشغّل تعلّم الآلة منصّات التعلّم التكيّفي التي تستجيب لمكامن القوّة والضعف الفرديّة لكلّ طالب على حدة. أمّا معالجة اللغة الطبيعيّة، فتمكّن الآلة من تفسير اللغة البشريّة وتوليدها، وفي التعليم، يُعدّ هذا الفرع أساسيًّا للتصحيح الآلي للمقالات، وروبوتات المحادثة لدعم الطلّاب، وتطبيقات تعلّم اللغات. في حين أنّ الرؤية الحاسوبيّة تمكّن البرمجيات من تفسير المعلومات البصريّة، الأمر الذي يفتح الباب أمام تطبيقات مثل الرقابة الآليّة، وتحليل التفاعل في الصفوف الدراسيّة، أو أدوات تساعد الطلّاب ذوي الإعاقات البصريّة.

ومن الضروريّ أيضًا التمييز بين الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الضيّق من جهة، والعام أو القويّ من جهة أخرى. ومن المهم أن نلاحظ أنّ أغلبيّة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في النظم التعليميّة في العالم، وتلك المتوقّع استخدامها في المستقبل، إنّما هي من فئة الذكاء الاصطناعي الضيّق (ما يُسمّى أيضًا بالذكاء الاصطناعي التطبيقيّ) الذي صُمِّم لأداء مهامّ محدّدة مثل اقتراح الواجبات، أو تصنيف إجابات الطلّاب، أو تحليل أنماط الحضور. أمّا الذكاء الاصطناعي العام، فيتطلّب مستوى من المنطق، والتجريد والتعلّم الذاتي مماثلًا للإدراك البشري، ويمكنه نقل المعارف بين المجالات والاضطّلاع بمجموعة واسعة من الأنشطة الفكريّة. وما يزال الذكاء الاصطناعيّ العام احتمالًا نظريًّا أكثر منه واقعًا ملموسًا، وللأغراض التعليميّة، تتركّز الجهود الحاليّة على توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي

الضيّق ودمجها في عمليّات التعلّم والتعليم الواسعة النطاق والمعقّدة.

يركّز هذا الكتاب على الوقائع العمليّة للتقنيّات الحاليّة، بدلًا من احتمالاتها النظريّة.

6.1 نهجٌ نُظميّ لدراسة دور الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم

توضّح من خلال المناقشة السابقة عن ماهيّة اعتماد نهج 'منهجيّ' في التعليم أنّ التركيبة الخاصّة بكلّ نظام، التي تشكّلها الأهداف التي يحاول النظام أن يحقّقها، والمبادرات المختلفة المُتّبعة من أجل النهوض بهذه الأهداف، بالإضافة إلى المنهج الدراسي الذي يتبعه، ومن نوعيّة المدرّسين العاملين فيه، وغيرها، هي العامل الذي يحدّد سياقًا فريدًا من نوعه لكلّ نظام. ويجب أن يستجيب أيّ إدخال للذكاء الاصطناعي في ذلك النظام لصفاته الفريدة، وأن تراعي التفاعلات وحلقات التغذية ا الراجعة التي سيُولّدها إدماج الذكاء الاصطناعي. ويضمن النهج النُظمي ألّا يتمّ استيراد حلول الذكاء الاصطناعي ببساطة، بل أن يتمّ تطويرها بشكل مشترك وتكييفها محلّيًا؛ لتتمكّن من مواجهة التحدّيات التي تواجه المجتمعات، وتسخير نقاط القوّة الخاصّة بكلّ منها. وقد طُرِح كلٌّ من التكييف والتطوير المشترك بوصفهما نهجين عامَّين لنقل الابتكارات التعليميّة عبر السياقات المختلفة (Reimers وآخرون، 2012).

على سبيل المثال، إنّ أحد الاعتبارات التي يجب أن يكتسي أهميّة قصوى في السياقات المحدودة الموارد، كما هو الحال في بعض بلدان الجنوب العالمي، هو تأثير إدخال الذكاء الاصطناعي في التعليم في الفجوات بين الريف والحضر، والتفاوتات الاجتماعيّة والتاريخيّة. ويجعل ذلك من الإنصاف مسألة جوهريّة، ولذلك، وفي هذا النوع من السياقات، يجب ألّا يقتصر السؤال على: كيف يمكن أن يحقّق الذكاء الاصطناعي إفادة للأغلبيّة؟ بل أن يتجاوز ذلك ليصبح: كيف يمكن أن يقلّص الذكاء الاصطناعي الفجوات التي تعاني منها الفتيات، والأقلّيّات اللّغويّة، والطلّاب ذوو الإعاقة، والفئات المعرّضة للإقصاء؟ وعلى نحو مماثل،

عند التخطيط لإيجاد السبل التي يمكن أن يُحسّن الذكاء الاصطناعي التعليم من خلالها، يجب النظر بمدى قدرة الطلّاب والمدرّسين على الاتصال بشبكة الإنترنت وتوفير الأجهزة الإلكترونية. وحتى في السياقات حيث الوصول لهذه الخدمات محدود، يمكن اتّباع طرائق لنشر الذكاء الاصطناعي لا تتطلّب بنية تحتيّة تقنيّة صلبة. ونذكر مثالاً آخر عن الحاجة إلى الاستخدام الملائم للذكاء الاصطناعي بحسب السياق، وهي الاعتبارات المتعلقة بمستوى إلمام المدرّسين ومهاراتهم، لكي تتماشى استخدامات هذه التكنولوجيا الجديدة مع مؤهّلات الكادر التعليمي.

ولا يعدّ النهج النُظميّ الذكاءَ الاصطناعيّ أداة منعزلة أو تدخّلًا تكنولوجيًّا، بل يدرس انعكاس إدخاله على المنهج الدراسي، وتدريب المدرّسين، والتقييم، وإدارة المدارس، والشؤون الماليّة، ودعم الطلّاب. على سبيل المثال، لن ينجح إدخال منصّات التعلّم التكيّفي المزوّدة بالذكاء الاصطناعي على الصفوف الدراسيّة إلّا إن حظِي المدرّسون بالتدريب الكافي، وإذا تماشى إدخال الذكاء الاصطناعي مع الصفوف الدراسيّة والتقييم، وإن استطاعت أنظمة المدارس الإداريّة تحمّل التدفقات البيانيّة الناجمة عن استخدامه.

ويتمثّل اعتماد نهج نُظميٍّ للذكاء الاصطناعي في بلدان الجنوب العالمي في فهم شبكة العلاقات المعقّدة في المنظومة التعليميّة وتوظيفها. ويعني ذلك دمج التكنولوجيا بطرائق تتواءم مع الواقع المحلّي، وتعالج أوجه عدم المساواة المنهجيّة، وتعزّز التعاون المؤسّسي، وتعيد بناء القدرات بصورة متكرّرة. وتُعدّ العناصر التفاعليّة كالمنهج الدراسي، والمدرّسين، والإدارة، والموارد الماليّة، والسياسات والمجتمعات المحلّيّة، شرطًا أساسيًّا في قدرة الذكاء الاصطناعي على تجاوز دوره بوصفه مصطلحاً تقنياً بحتاً، ليصبح قوّة تحويليّة للوصول إلى أنظمة تعليميّة أكثر صلابة، وقدرة على التكيّف، وإنصافًا.

لذلك، إنّ اعتماد منظور تفكير نُظميّ لدراسة تبعات الذكاء الاصطناعي على التعليم يعني التعامل مع هذا الذكاء لا بوصفه تدخّلًا تكنولوجيًا قائمًا بذاته، بل بوصفه قادراً على التفاعل بشكل حيويّ مع الأجزاء الأخرى من

المنظومة التعليميّة. كما أنّ هذه التفاعلات متعدّدة الاتّجاهات، وقد فسّرنا في ما سبق كيف يجب أن يتواءم الذكاء الاصطناعي مع السياق الذي تشكّله مكوّنات النظام التعليمي، ولكن على نحو مماثل، لن تستطيع أدوات التعلّم الشخصي المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تفي بوعودها بعد إدخالها في النظم التعليميّة إلّا إذا تكيّفت المناهج الدراسيّة، وقدرات المدرّسين، وممارسات التقييم، والثقافات المؤسسيّة مع السياق بصورة متزامنة.

ويدرك منظور التفكير النُظمي أيضًا أنّ إجراء تغيير في التعليم، بما فيه إدخال الذكاء الاصطناعي عليه، إنّما يحصل في بيئة حيّة، وقابلة للتكيّف ومتعدّدة الأهداف. وليست المدارس مسارح سالبة للتنفيذ، بل منظّمات حيويّة توفّق بين أولويّات عدّة. وأيّ سياسة أو أداة أو تطوّر تكنولوجيّ جديد ستخضع للتفسير والتكييف من قبل المتخصّصين في التعليم في إطار مهامهم، ومعتقداتهم ومواردهم الموجودة. ولكي يحقّق الذكاء الاصطناعي تحوّلًا مجديًا، ينبغي أن يتواءم مع العمل الجاري والأهداف المحدّدة، بدلًا من اعتباره عبئًا خارجيًا منفصلًا عن الواقع الحالي أو الاحتياجات المتصوّرة. ويدرك التفكير النُظمي أيضًا أنّ التدخّلات قد تولّد آثارًا مضاعفة أو من الدرجة الثانية، قد تكون أحيانًا غير متوقّعة أو بعيدة المنال، نظرًا لوجود حلقات التغذية الراجعة، وعلاقات غير خطيّة، وديناميّات ناشئة. وقد تترتّب على الابتكارات الصغيرة آثارٌ ضخمة، إيجابيّة كانت أو سلبيّة، ويعتمد ذلك على كيفية تفاعلها مع البنى والعمليّات القائمة.

ونستند أيضًا إلى منظور معهد ستانفورد للذكاء الاصطناعي المتمحور حول الإنسان الذي يرى أنّ اهتمام هذا النوع من الذكاء الاصطناعي يجب ألّا يتركّز على تأثير التكنولوجيا في المستخدم فحسب، مدرّسًا كان أم طالبًا، بل على الصفوف الدراسيّة، والمجتمع المحليّ، والمجتمع ككلّ. ويدعو هذا المنظور إلى إيلاء اهتمام دقيق لمسائل المواءمة، والتكيّف وشبكات العلاقات التي تحدّد في نهاية المطاف إن كان الذكاء الاصطناعي يحسّن التعلّم أم يزيده تعقيدًا من دون جدوى. ولذلك، لكي يتمّ تسخير إمكانيّات الذكاء الاصطناعي بمسؤوليّة، على المربّين والقادة وصنّاع السياسات ألّا ينظروا

إلى ما يمكن أن تقدّمه التكنولوجيا فحسب، بل إلى كيفيّة دمج الذكاء الاصطناعي بشكل منهجيّ في نسيج النظام التعليمي.

ولا يمكن أن تتحقّق إمكانات الذكاء الاصطناعي إلّا عندما تعمل أجزاء النظام بتكامل. وقد يعني ذلك في بلدان الجنوب العالمي استخدام تحليلات الذكاء الاصطناعي من أجل مواءمة التطوير المهني للمدرّسين مع احتياجات الطلّاب الآنيّة، وربط الجامعات (بوصفها مراكز معرفة في الذكاء الاصطناعي[3]) بالتعليم الأساسي عبر الشبكات و برامج التدريب، أو توظيف أنظمة تخصيص الموارد المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحسين ميزانيّات التعليم المحدودة.

ونظرًا لوتيرة التغيّر التكنولوجي، يؤيّد النهج النُظمي اعتماد التجريب، والتغذية الراجعة التكراريّة، والتعلّم المستمر، بما في ذلك تقييم الأداء التقنيّ، بالإضافة إلى الآثار الاجتماعيّة، والأخلاقيّة، والتعليميّة، لا سيّما في السياقات التي تفتقر إلى الأدلّة.

ولما كان الذكاء الاصطناعي لم يأتِ من فراغ، فإن تبنيه بنجاح يعتمد على السياسات الداعمة، والبيئات التنظيميّة المؤاتية، والإرادة المؤسّسيّة للتجريب. ويتطلّب ذلك تنسيقًا بين الوزارات، والسلطات المحليّة، والجامعات والمنظّمات غير الحكوميّة. على سبيل المثال، قد يتطلّب توظيف الذكاء الاصطناعي لشخصنة التعليم وضعَ سياسات جديدة لحوكمة البيانات وحماية الخصوصيّة، والتطوير المهنيّ للمدرّسين، والوصول إلى التكنولوجيا والاتّصال، وبناء الشراكات بين المدارس ومزوّدي القطاع الصناعي بالتكنولوجيا.

وتعزّز الأدلّة الدوليّة الحديثة الحاجة إلى توظيف التكنولوجيا، بما فيها الذكاء الاصطناعي، في الأنظمة التعليميّة بحذرٍ ومراعاة للسياقات، لا سيّما في الجنوب العالمي. وبحسب التقرير العالمي لرصد التعليم الصادر عن

٣ الأماكن، التي عادة ما تكون جامعات أو مراكز بحوث، تولّد المعرفة حول الذكاء الاصطناعي وتدرسها وتنشرها، مثل AI4D أفريقيا (الذكاء الاصطناعي للتطوير في أفريقيا)

اليونسكو في العام 2023، يجب أن تُستخدم التكنولوجيا الرقميّة بصفتها أداة يتم تقييم مدى ملاءمتها، وإنصافها، و قابليّتها للتوسّع واستدامتها بشكل صريح. ويجب أن يتمّ توجيه دمج التكنولوجيا بأدلّة راسخة على الفائدة التي تعود بها على المتعلمين، وأن تكمّل التفاعلات الإنسانية غير القابلة للاستبدال، وألّا تحلّ محلّها.

ويشير التقرير أيضًا إلى أنّ التكنولوجيا في مجال التعليم تضطّلع بأدوار متعدّدة ومتداخلة: بصفتها بنية تتطلّب استثمارًا وصيانة دائمَين، وأداة للتقديم، وكفاءة للاكتساب، وسياقًا لتشكيل التخطيط والإنصاف في التعليم. وفي حين توفّر الابتكارات التكنولوجيّة فرصًا لتحصيل الوصول إلى التعليم ونتائجه، إلّا أنّها تنطوي على بعض المخاطر، بما فيها تفاقم الإقصاء، وزيادة الأعباء على المدرّسين والطلّاب، والتسبّب بأضرار غير مقصودة إن لم يتمّ تنظيمها بما يتناسب/ ومواءمتها مع الاحتياجات المحليّة.

ومن الضروريّ أن يتمتّع المرء برؤية متوازنة لماهيّة أن يكون مثقّفًا في عصر الذكاء الاصطناعي. فبدل التخصّص بالمهارات الرقميّة والتقنيّة بإفراط، على النظم التعليميّة أن تركّز على منهج دراسيّ شامل يحافظ على الفنون، والعلوم الإنسانيّة، وعلى تنمية القدرات الأخلاقيّة، والتعاطفيّة، والإبداعيّة ويعزّزها. وتبعًا لهذه الرؤية، يدعم الذكاء الاصطناعي والأدوات الرقميّة الأخرى المدرّسين ولا يحلّ محلّهم، وتزداد أهميّة التربويّين المهنيّين في توجيه المتعلّمين، وتعزيز المسؤوليّة، ومواكبة التغيير التكنولوجيّ السريع.

وتعزّز هذه الرؤى الدوليّة الدعوة إلى اتّباع سياسات متعدّدة المستويات، وقائمة على الأدلّة، وواعية أخلاقيًّا، ترتكز على التعاون بين الحكومات، والقطاع الصناعي، والمربّين، والمجتمعات المحليّة ومن المهم الإشارة إلى أنّ الاستخدام الفعّال للذكاء الاصطناعي يجب أن يظلّ مرتكزًا على احتياجات المتعلّمين ومصالحهم الفضلى ونموّهم الشامل، لا سيّما في السياقات التي تظهر فيها أوجه عدم المساواة والقيود المنهجيّة بشكل واضح.

7.1 تعلّم الطلّاب: جوهر التعليم

أُنشِئت المنظّمات التعليميّة من أجل تحقيق مجموعة من الأهداف، أهمّها إتاحة فرص التعلّم أمام الطلّاب. وانطلاقًا من هذا الهدف، نحن ندرس دور الذكاء الاصطناعي في التعليم، مع التحفّظ الذي أشرنا إليه مسبقًا بأنّنا نرى أنّ 'فرصة التعلّم' هي نتاج 'النظام'، وبالتالي، فإنّنا نرى أنّ الذكاء الاصطناعي يمكنه أن يؤثّر في النظام ككل، ولا يقتصر تأثيره في أقرب العوامل التي تحدّد فرصة التعلّم، مثل طرائق التدريس التي يتّبعها المدرّسون في الصفوف الدراسيّة، أو تفاعلات الطلّاب مع المحتوى التعليمي أو الموارد التدريسيّة.

وتمثّل إتاحة فرص شاملة للوصول إلى التعليم الأساسيّ، من خلال التعليم العام، إنجازًا مهماً، إلّا أنّها جلبت معها تحدّيات مهمّة. وفي حين أُنشِئت المؤسّسات التي تهدف مباشرة إلى التعليم منذ قرون، فإنّ انتقال التعليم من كونه امتيازًا للنُّخب ليصبح حقًّا للجميع، بدعم الدولة، وخدمةً للأهداف الاجتماعيّة والاقتصاديّة والمدنيّة الأوسع نطاقًا، يُعدُّ تطوّرًا حديثًا نسبيًّا. وقد قدّمت حركة التنوير الفلسفيّة التي دعت إلى استبدال التطلّع إلى الخلاص بالهدف المتمثّل بالحكم الذاتي وتحسين الذات، أساسًا فكريًّا لإنشاء مؤسّسة تزوّد الناس بفرصة تنمية تفكيرهم، ووصولهم إلى الفهم العلمي، بما يتماشى مع أفكار حركة التنوير التي رأت في العلم وسيلة لتمكين الناس من تغيير عالمهم. وتختلف الملامح المحدّدة لتاريخ نشأة التعليم من بلد إلى آخر، إلّا أنّ القواسم المشتركة هي مسؤوليّة الدولة لجهة دعم الوصول الشامل، واعتبار التعليم أداة للتقدّم على المستويَين الشخصي والمجتمعي. وقد أُنشئ في بروسيا أحد أوائل النظم التعليميّة في أوروبا في القرن الثامن عشر، أمّا في أميركا اللاتينيّة، فنشأت النظم التعليميّة العامّة بعد أن نالت الدول استقلالها عن إسبانيا في القرن التاسع عشر، وبالنسبة إلى التعليم العام في الولايات المتحدة الأميركية، فقد نشأ في القرن نفسه بوصفه أداةً لتعزيز التماسك الاجتماعي خلال فترة الجماعيّة. وقد ارتبط انتشار التعليم العام على المستوى العالمي بحركات الاستقلال في القرن العشرين. وقد نصّ الإعلان العالمي لحقوق الإنسان الذي اعتمدته الأمم المتحدة في

العام 1948 على الحق في التعليم، في حين ساهمت منظمة الأمم المتّحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) في نشر التعليم العام ودعم تعميم فرص الوصول إليه.

وقد أدّى التحوّل اللافت في توسيع نطاق الوصول إلى التعليم الإلزامي إلى تحدّيات جديدة تمثّلت في ازدياد التنوّع بين المتعلّمين، وقدرة المدارس المحدودة على الاستجابة لهذا التنوّع بشكل فعّال. والتعليم، عندما كان امتيازًا يقتصر على أبناء النخب فقط، كان من الممكن تكييفه مع احتياجات كلّ متعلّم، وكان التدريس غالبًا على هيئة دروس خصوصيّة، أو توفّره أكاديميّات متخصّصة للغاية. فمنذ أربعة وعشرين قرنًا على سبيل المثال، تلقّى أفلاطون، ابن إحدى العائلات النبيلة والثريّة في أثينا، علومه في الشعر، والموسيقى، والرياضة البدنيّة على أيدي مدرّسين خصوصيّين، ثمّ خضع لاحقًا لتدريب فلسفيّ معمّق على يد سقراط في أواخر سنوات مراهقته، تبعته سنوات من السفر تكلّلت بإنشاء مدرسته الخاصّة، وهي الأكاديميّة.

وفي العصور القديمة والوسطى، في مجتمعات كاليونانيّة، والرومانيّة، والصينيّة والهنديّة، كان التعليم حكرًا على النخب، وكان يُقدَّم في مواقع خاصّة أو دينيّة. وفي أوائل القرن الثامن عشر، في العالم الإسلامي، وفّرت المدارس تعليم المواد الدينيّة والعلمانيّة لفئة مختارة من الفتيان من مختلف الخلفيّات الاجتماعيّة.

وتظهر الطبيعة النخبويّة للتعليم خلال عصر النهضة في التعليم التي تلقّاه ميشيل دي مونتين Michel de Montaigne (1533 – 1592)، وهو فيلسوف فرنسيٌّ مؤسّس فنّ المقالة، إذ تلقّى دروسًا خصوصيّة في اللغة اللاتينيّة في صِغره، وتولّى والده تدريسه باستخدام أساليب تقدّميّة ركّزت على متعة التعلّم، قبل أن يرسله في سنّ السادسة إلى كليّة غويين المرموقة في بوردو، حيث اتّبع منهجًا دراسيًّا إنسانيًّا يركّز على الدراسات الكلاسيكيّة، والبلاغة، ودرس نصوصًا يونانيّة ورومانيّة قديمة.

ومع نشأة أنظمة التعليم الشامل، لم تعد ممارسة تعليم النخبة الذي

يعتمد على مدرّسين خصوصيّين يقدّمون تعليمًا للأثرياء ويكيّفون المنهج الدراسي بحسب احتياجات واهتمامات الطالب أمرًا ممكنًا. وكان ينبغي أن تجد أنظمة التعليم العام مقاربات لتعليم عدد من الطلاب بتكلفة منخفضة، الأمر الذي أظهر مجموعة جديدة من المعضلات تتعلّق بأولويّات التعليم. وانعكست هذه المعضلات التي واجهت المرحلة الأولى لإنشاء نظم تعليميّة أكثر شمولًا في تباين آراء اثنين من روّاد إصلاح التعليم الذين ناصروا حقّ الأطفال الفقراء في التعليم وهما يوهان ه. بستالوتزي Johann H. Pestalozzi وجوزيف لانكستر Joseph Lancaster.

ورأى بستالوتزي (1746 – 1827)، وهو معلّم ومصلح سويسريّ، أنّ التعليم يهدف إلى دعم التنمية الشاملة لمختلف قدرات الطفل، الفكريّة منها والعاطفيّة والجسديّة، وذلك بوساطة التعلّم من خلال التجربة والعلاقات القائمة على الرعاية. كما دعا إلى تركيز عمليَّتَي التعلّم والتعليم على احتياجات الطفل واهتماماته وتجاربه، على أن يتمّ تكييفهما مع وتيرة تعلّم الطفل وقدراته.

أمّا جوزيف لانكستر (1778 – 1838)، فقد عارض فكرة بستالوزي الذي شدّد على اتّباع منهج دراسيّ واسع النطاق يهدف إلى تعليم 'الطفل المتكامل'، إذ دعا إلى اتّباع منهج تأسيسيّ يُقدَّم بوساطة 'نظام مراقبة لتعليم الفقراء'، وهو نهج يقوم على إعداد منهج دراسيّ منظّم يركّز على أساسيّات القراءة والكتابة والحساب، ويُدَرَّس لمجموعات صغيرة من الطلّاب يُقسمون حسب فئاتهم العمريّة، بالاستعانة بطلّاب أكثر تقدّمًا تحت إشراف أحد المدرّسين. وقد كان هذا النهج فعّالًا إذ إنّه وظّف عمل مدرّسٍ واحد بمساعدة عدد من المساعدين (المراقبين)، وأعدّ منهجًا دراسيًّا سمح بتعليم عدد من الطلّاب في آنٍ واحد. وقد أدّى تخفيض كلفة التعليم إلى إمكانيّة توفيره إلى عدد من 'أبناء الفقراء'. ولكن ليس من المستغرب ألّا يستطيع هذا النهج المعياري أن يلبّي احتياجات جميع الأطفال، لا سيّما أنّ أحد العناصر الأكثر أهميّة في أسلوب لانكستر كان معاقبة الأطفال الذين يعرقلون التدريس، ما يُعدّ وسيلة ضعيفة للغاية لإدارة نتائج نظام التعليم

الذي فشل في إشراك المتعلّمين بصورة فعّالة.

وما تزال هاتان الرؤيتان موضوع نقاش معاصر حول ما يجب أن يقدّمه التعليم للمتعلّمين. وقد أرست آراء بستالوزي الأساس لحركة سُمِّيت 'التعليم التقدّميّ'، في حين أنّ أسلوب لانكستر شكّل قاعدة للتوسّع في المدارس العامّة في وقت لاحق، اعتمدت أيضًا على منهج دراسيّ منظّم، وعلى وضع الطلّاب الذين ينتمون إلى فئة عمريّة واحدة في الصفوف ذاتها. وتبنّت نظم المدارس العامّة عددًا من سمات نظريّة الإدارة العلميّة التي طوّرها المهندس الأميركي فريديريك وينسلو تايلر من أجل تحسين الكفاءة الاقتصاديّة وإنتاجيّة العمل في القطاع الصناعي. وقد أدّى ذلك إلى توحيد معايير التعليم من خلال تنظيم التدريس في أوقات وحصص محدّدة، وتنظيم المنهج الدراسي، وتوحيد أسلوب التدريس ومهنة التعليم. وحتى يومنا هذا، ما يزال عدد من نظم التعليم يُنظَّم بطريقة تتولّى فيها 'الإدارة' تصميم المنهج الدراسي وسير العمل، في حين يتحمّل المدرّسون مسؤوليّة تنفيذها، ويتمّ توحيد أساليب التعليم وأدواته وعمليّاته من أجل تحقيق أقصى درجات الكفاءة. وفي حين أنّ الفكرة التي تفيد بأنّ المدرسة العامّة ما تزال حتى اليوم تتبع نموذجًا محدّدًا تمّ تنظيمه وفقًا للمبادئ التايلوريّة قد يكون مبالغًا بها، تُعدّ الفكرة القائلة بأنّ تنظيم المدارس لم يتغيّر كثيرًا منذ إنشاء نظام التعليم العام منذ قرون عدّة مقارنة بالسياق الاجتماعي الذي تعمل فيه فكرة منتشرة وشائعة.

8.1 كيف يمكن أن يحسّن الذكاء الاصطناعي فرص التعلّم؟

أوردنا في مقدّمة هذا الكتاب أنّنا سنعالج هذا السؤال وفق مستويات ثلاثة هي: أ) كيف يمكن تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي؟ تعليم المهارات المطلوبة للتنقّل في عالم يزداد فيه انتشار الذكاء الاصطناعي ب) كيف يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي بهدف تحسين فعاليّة النظام التعليمي؟ النجاح في تعليم أهداف المنهج الدّراسي) المنشودة لجميع الطلّاب ج) كيف يمكن أن يعزّز الذكاء الاصطناعي ملاءمة النظام التعليمي؟ تعليم مجموعة أكثر

تعقيدًا من أوسع نطاقٍ من المهارات.

1.8.1 كيف يمكن تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي؟

يمكن أن تدمج النظم التعليميّة الثقافة الرقميّة والإلمام بالذكاء الاصطناعي من أجل إعداد الطلّاب والعاملين بطريقتَين متكاملتَين. تتمثّل الأولى في دمج الفرص بشكل ممنهج في المنهج الدراسي لكي يستطيع المتعلّمون أن ينمّوا فهمهم للذكاء الاصطناعي من الناحية الإجرائيّة والمفاهيميّة. ويشمل ذلك الإلمام بكيفيّة عمل الذكاء الاصطناعي والقدرة على تطويره، وعلى استخدام أدواته ومنصّاته، بالإضافة إلى فهم نقاط قوّة الذكاء الاصطناعي وحدوده وتداعياته المجتمعيّة. أمّا الطريقة الثانية فهي توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة التعليم بحدّ ذاته، من خلال استخدام أدوات ومنصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لدعم بيئة التعلّم وشخصنتها، بالتالي تمكين الطلّاب من اكتساب الألفة مع الذكاء الاصطناعي من خلال انخراطهم المباشر والعمليّ بصفتهم متعلّمين.

ويتطلّب إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم أن نعمد إلى إدراج موضوعات مثل البرمجة، وتعلّم الآلة، وعلوم البيانات، والروبوتات، والشبكات العصبيّة في المنهج الدراسيّ. وتتطلّب تنمية القدرة على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ومنصّاته إشراك الطلّاب في استخدام نماذج اللغات الكبيرة بطرائق مختلفة، أو اختبار أنماط تفاعل مع المحتوى مدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل الكتب المدرسيّة المعزّزة بالذكاء الاصطناعي، أو غيرها من الوسائط لتشخيص المنهج الدراسي. ويجب أن تبدأ تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي، كغيره من المجالات، بدروس تأسيسيّة في مراحل التعليم المبكر، على أن تتقدّم هذه الدروس تدريجيًّا مع تقدّم المرحلة الدراسيّة وصولًا إلى التعليم العالي. ومن المهم ألّا يتمّ عزل فرص تعلّم الذكاء الاصطناعي بل إدخاله في المنهج التعليمي لاكتسابه من خلال المواد التعليميّة المختلفة.

ومن الضروري إعداد إطار كفاءات شامل من أجل توجيه الجهود المتعلّقة بالمنهج الدراسي، على أن يتجاوز إطار تعليم المهارات التقنيّة مثل الترميز أو هندسة الأوامر ليشمل تعزيز التفكير النقدي وقدرات حلّ المشاكل. ولهذا

الإطار أن يساعد المتعلّمين على الاستفسار حول نقاط قوّة الذكاء الاصطناعي وقيوده، وتشجيعهم على التفكير بالتبعات الأخلاقيّة التي تترتّب على استخدامه، أي مسائل لخصوصيّة البيانات، وتحيّز الخوارزميّات، وتبعات مجتمعيّة أوسع نطاقًا، بما يضمن فهمهم المسؤوليّات المتعلّقة بتطوير تقنيّات الذكاء الاصطناعي واستخدامها. وتُعدّ الجهود المستمرّة التي يبذلها مجلس أوروبا لتطوير بوصلة للذكاء الاصطناعي في التعليم دليلًا على الحاجة إلى أطر سياساتية لتوجيه هذا العمل، إذ يهدف إلى «ترجمة معايير مجلس أوروبا إلى إجراءات ملموسة، وسيقدّم توجيهات منظّمة لمساعدة الدول الأعضاء، والمؤسّسات التعليميّة، والمدرّسين، والطلّاب والجهات الفاعلة في القطاع الخاص على تطبيق استخدامات الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل مسؤول وأخلاقي ومتمحور حول الإنسان، بما يتماشى مع مبادئ حقوق الإنسان، والديمقراطية، وسيادة القانون» (مجلس أوروبا، 2025).

غير أنّ المنهج الدراسيّ لا يُنفَّذ ذاتيًا، إذ يتطلّب إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم تطويرًا مهنيًا متينًا للمدرّسين، وعلى المربّين أن يطوّروا فهمهم للذكاء الاصطناعي وأن يتعلّموا كيفيّة دمجه في ممارساتهم بفعاليّة. ويجب أن يكون التطوير المهني الفعّال مُضمنًا في الوظيفة، ومستمرًا عبر الزمن، وأن يشمل فرصًا للتعلّم التعاونيّ ودعم الأقران.

ولا يقلّ اعتماد النُهج التربويّة الجذابة والفعّالة أهميّة عن ذلك، إذ تُعدّ التجارب العمليّة والتطبيقيّة كالتعليم القائم على المشاريع، ذات قيمة خاصّة بالنسبة إلى زيادة الإلمام بالذكاء الاصطناعي. ويجب أن تطبّق المدارس بعض الممارسات الفضلى من خلال توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التي تدعم تعلّم الطلّاب (مثل المدرّسين الافتراضيين، والبرمجيّات التعليميّة) من جهة، وتساعد المدرّسين من خلال التحليلات التي تخصّ التدريس وتوفّر تطويرًا مهنيًا آنيّاً من جهة أخرى.

ومع تقدّم الطلّاب في المراحل التعليميّة، يمكن أن تسهم الشراكات بين المدارس والقطاع الصناعي في تعميق مستوى الفهم، وردم الهوّة بين التعليم واحتياجات سوق العمل، وذلك من خلال الإرشاد، والتدريب العملي، وفرص

التعلّم الواقعيّة.

ومن أجل نجاح هذه الجهود، لا بدّ من وضع سياسة حكوميّة متّسقة، لا سيّما لدعم الاستثمار اللاّزم في البنية التّحتية وبيئات التعلّم الرقمي.

وتظهر البحوث أن النُظم التعليميّة قادرة على بناء أُسس للإلمام بالذكاء الاصطناعي والثقافة الرقميّة من خلال إصلاح منسّق للمنهج الدراسيّ، واعتماد أساليب التعلّم النشط[4]، وتعزيز تدريب المدرّسين. على سبيل المثال، يدمج برنامج 'بروج تايغر' في إستونيا مهارات الذكاء الاصطناعي منذ مرحلة ما قبل المدرسة حتى مرحلة التعليم العالي، في حين تجمع المقرّرات الجامعيّة بين الناحية النظريّة والعمليّة للمشروع على نحو متزايد، من أجل تعزيز كلٍّ من الكفاءة التقنيّة والتفكير النقدي. وفي المرحلتّين الابتدائية والثانويّة، تبيّن أن ورش العمل التي أُقيمَت في عطلة نهاية الأسبوع، والمقاربات القائمة على الألعاب الرقميّة قادرة على تحسين قدرة الطلّاب على فهم مفاهيم الذكاء الاصطناعي والتفكير الأخلاقي.

ودائمًا ما تشير الدراسات إلى أنّ دعم المدرّس المنظَّم والإستراتيجيات متعدّدة التخصّصات يسهمان في زيادة إثراء التعليم. وتشمل الممارسات الفضلى ما يلي:

· إدماج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في مختلف المراحل التعليميّة على المستوى الوطني وعلى امتداد المنهج

· تجارب التعلّم التطبيقيّة، مثل ورشات العمل، والأنشطة القائمة على الألعاب، والتعلّم القائم على المشاريع، من أجل بناء مهارات تقنيّة والقدرة على التحليل النقدي

· تدريب شامل للمدرّسين من أجل تعزيز الكفاءات اللّازمة لتعليم المهارات الرقميّة والخاصّة بالذكاء الاصطناعي

وتظهر معظم الدراسات نتائج إيجابيّة، مثل تحسين مهارات تكنولوجيا

٤ اتّبع نُهج تُشرك الطلّاب بسكل مباشر في عمليّة التعلّم، من خلا أنشطة مثل النقاشات، وحلّ المشاكل، والعمل الجماعي، بدل تلقّيهم المعلومات بشكل غير نشط.

المعلومات والاتّصالات، وتعميق فهم الذكاء الاصطناعي، وزيادة الثقة باستخدام التكنولوجيا، وتعزيز التفكير الأخلاقي. وتدعم هذه النتائج نهجًا متعدّد الأوجه لتزويد المتعلّمين بالمهارات الضروريّة لاستخدام الذكاء الاصطناعي والاستفادة منه.

2.8.1 إدماج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في المنهج الدراسي

أظهرت دراسات حديثّة أهميّة إدماج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في المنهج الدراسي، إلّا أنّ النُّهج تختلف بشكل كبير من حيث النطاق والتنفيذ. ويشكّل برنامج بروج تايغر ProgeTiger في إستونيا مثالًا بارزًا حول نهج نظميّ لتطوير المهارات الرقميّة، بما فيها الإلمام بالذكاء الاصطناعي، على مدى المسيرة التعليميّة الخاصّة بالطلّاب. فعلى مستوى الجامعات، تسلّط المبادرات التي وصفها (Chaushi وآخرون، 2024) و(Walter، 2024) الضوء على منافع الجمع بين التعليم النظري والتطبيق العمليّ، وتؤكّد الحاجة إلى نُهج متعدّدة التخصّصات. أمّا على مستوى المرحلة الثانويّة، فتشير البحوث إلى أنّ التعلّم التعاونيّ والقائم على المشاريع فعّال بصورة خاصّة، وتدعم الفكرة القائلة إنّ أفضل طريقة لتدريس الذكاء الاصطناعي ليست بتدريسه كمادّة تعليميّة منفصلة، بل بدمجه في المقرّرات ليصبح مكوّنًا فيها.

1.2.8.1 النُهج والأدوات التربويّة

تُستخدم مجموعة من السبل والأدوات التربويّة لزيادة الإلمام بالذكاء الاصطناعي، تركّز على التعلّم العمليّ والتطبيقيّ، فالواجبات القائمة على المشاريع، وورش العمل، والألعاب تسهم في إشراك الطلّاب، وتعزّز كلًّا من الكفاءة التقنيّة والتفكير النقدي.

تحدّيات التنفيذ

تظهر الدراسات عددًا من التحدّيات القائمة التي تواجه الإلمام بالذكاء الاصطناعي، هي كالتالي:

- جهوزيّة المدرّس: يحتاج كثيرٌ من المربّين إلى دعم وتطوير مهنيّ من

أجل بناء الثقة والكفاءات الضروريّة لتدريس الذكاء الاصطناعي أو استخدامه بفعاليّة.

- نقص الموارد: يعتمد الإلمام بالذكاء الاصطناعي غالبًا على موارد تكنولوجيّة غير موزّعة بالتساوي، لا سيّما في سياقات تتضّح فيها الفجوة الرقميّة.
- إدماج المنهج الدراسي: إنّ تحقيق التوازن بين إضافة محتوى الذكاء الاصطناعي ومتطلّبات منهج دراسي قائم هي مهمّة معقّدة، إلّا أنّ النُهج النظميّة، كذلك المتّبع في إستونيا، توفّر رؤى قيّمة في هذا المجال.
- طرائق التقويم: يُعدّ تصميم أدوات للتقويم قادرة على قياس الكفاءات التقنيّة وغير التقنيّة، كالتفكير الأخلاقي والنقدي، تحدّيًا مستمرًا.

الحلول المقترحة

- تدريب شامل للمدرّسين: تظهر الأدلّة أنّ التطوير المهنيّ المصمّم بعناية يمكنه أن يحسّن ثقة المدرّسين وقدرتهم على تدريس الذكاء الاصطناعي.
- تقنيّات التعلّم التكيّفي: يمكن أن تساعد الموارد المخصّصة والتكيّفيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي على تجاوز النقص في الموارد وأن تكيّف التعلّم مع احتياجات الطالب المتنوّعة.
- الطرائق المتعدّدة التخصّصات: يعزّز إدماج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في المواد التعليميّة من خلال التعلّم القائم على المشاريع الفهم العميق.
- إستراتيجيات التقييم المتنوّعة: يتيح توظيف الأدوات النوعيّة والكميّة إجراء تقييم أكثر دقّة لكفاءات الطلّاب المتعلّقة بالذكاء الاصطناعي.

3.8.1 ما سرّ تفرّدنا بوصفنا بشراً؟ الحدّ من مخاطر الاستغناء عن اليد العاملة

ما هي الإستراتيجيات والسياسات التي يمكن تنفيذها من أجل الحدّ من مخاطر الاستغناء عن القوى العاملة الذي يتسبّب به الذكاء الاصطناعي؟ إنّ الأثر المباشر للذكاء الاصطناعي هو قدرته على محاكاة المهام الروتينيّة

والتحليليّة واستبدالها، التي نجدها عادة في الوظائف متوسّطة الدخل. إلّا أنّ الأدوار الوظيفيّة قابلة أيضًا للتطوّر، الأمر الذي يزيد أهميّة العمل بالشراكة مع الذكاء الاصطناعي بوصفه شكلًا من «الذكاء المشترك» بدل الاستبدال الكامل (Mollick، 2024).

يتطلّب دعم هذا التحوّل تركيزًا كبيرًا على التعليم مدى الحياة، وتطوير المهارات، وإعادة بنائها، بحيث تدمج برامج التعليم وتنمية القوى العاملة مقرّرات وموارد رقميّة متاحة للبالغين في جميع مراحل مسيرتهم المهنيّة. ويمكن أن يسهم دعم الانتقال المهني، كالإرشاد، وخدمات التوظيف، والدعم المادي لإعادة التدريب، في مساعدة العاملين في التأقلم مع متطلّبات سوق العمل المتغيّرة. وبالنسبة إلى الفئات الأكثر تأثّرًا بالاستغناء، قد تكون شبكات الحماية الاجتماعية ضروريّة لسدّ الفجوة خلال فترات الانتقال، وقد تكون ربّما على شكل دخل أساسيّ شامل أو استحقاقات محسّنة للبطالة والصحّة.

وتؤكّد البحوث أنّ برامج إعادة بناء المهارات المنظّمة، لا سيّما تلك القائمة على تحليلات منهجيّة مثل نموذج ADDIE، أي التحليل، والتصميم، والتطوير، والتنفيذ، والتقييم، تعزّز ترسيخ المعرفة ونتائج التوظيف. ويقدّم هذا النموذج نهجًا منظّمًا لتطوير تجارب تعلّم فعّالة وتفاعليّة. وقد خلُصت دراسة أنّ المعلومات خلال التدريب قد ترسّخت بنسبة 64% عند تقديمها بشكل استباقيّ لا تفاعليّ. وتساعد الإصلاحات التعليميّة التي تدمج البيانات والتكنولوجيا والمهارات البشريّة في التأقلم مع الأتمتة وعمليّات العمل الجديدة، وذلك في جميع المستويات.

وتعزّز السياسات المكمّلة على المستويين الحكومي والمؤسّسي، مثل دعم الدخل، وقواعد الذكاء الاصطناعي الأخلاقيّة.

1.3.8.1 حلول الأطر السياساتيّة لمعالجة الاستغناء عن القوى العاملة

نذكر عددًا من النهج التنظيميّة والسياساتيّة التي طُرحت أو جُرِّبت:

· التدخّلات الحكوميّة: مخطّطات الدخل الأساسي التي تموّلها الضرائب

الخاصّة المفروضة على الصناعات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي، وتعزيز الشراكات بين الحكومة وأصحاب العمل والمؤسّسات التعليميّة، وإنشاء مكاتب مخصّصة لتعليم القوى العاملة.

- التدابير التنظيميّة: وضع توجيهات وأنظمة لضمان الاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي، مع التركيز على العدالة والنمو الشامل، مثل قانون الذكاء الاصطناعي الصادر عن الاتحاد الأوروبي.
- أنظمة الدعم الاقتصاديّة: توسيع شبكات الحماية الاجتماعيّة، بما فيها الدخل الأساسي الشامل، وبرامج إعادة التدريب المدعومة، من أجل تحقيق الاستقرار للعاملين الذين تم الاستغناء عنهم.

كيف يمكن أن تتعاون الحكومات والقطاعات الصناعيّة من أجل تعزيز التعلّم والقدرة على التكيّف المستمرَّين بين العاملين؟ نذكر عددًا من الإستراتيجيات الفعّالة:

- الشراكات بين القطاعين العام والخاص: برامج تدريب مشتركة، تُعدّها كلّ من الحكومات والقطاعات الصناعيّة، وتضمن أن يتواءم التعليم والتدريب مع احتياجات سوق العمل الحاليّة والمستقبليّة، وتقدّمها المدارس المهنيّة، والكلّيّات، والمنصّات الإلكترونية.
- بنية تحتيّة للتعلّم مدى الحياة: إنّ تحديد احتياجات الصناعة من المهارات، وتوجيه تطوير المناهج الدراسيّة، وإنشاء مسارات واضحة لإعادة التأهيل والتطوّر المهني أمورٌ أساسيّة. ويساعد تقديم الحوافز للتعلّم المستمر، والاستثمار في البنية التحتية للتعلّم في الحفاظ على قابليّة تكيّف العاملين.
- مبادرات إقليميّة وعلى مستوى القطاعات/ قطاعيّة: إنّ إعداد برامج مصمّمة لتلبية الاحتياجات الخاصّة ببعض القطاعات الصناعيّة، بالإضافة إلى التعاون الإقليمي لتقاسم الموارد والممارسات الفضلى، أمران أساسيّان في معالجة أولويّات القوى العاملة المحلّيّة.
- تعزيز ثقافة التعلّم: يمكن أن تساعد حملات التوعية العامّة، ومشاركة

قادة الصناعة النشطة في تغيير عقليّات كل من أصحاب العمل والعاملين، ما يؤكّد ضرورة التعلّم المستمر.

ومن خلال توضيح الأدوار بشكل واضح، وتنسيق السياسات، وتوظيف المنصّات المشتركة، يمكن أن تبني الحكومات والصناعات نظماً بيئيّة متينة للتعلّم مدى الحياة وقابلةً للتّكيف. وتظهر حالات من حول العالم قيمة النماذج القائمة على السياسات، وحلول التعلّم المدعومة تكنولوجيًّا، والتعاون بين القطاعات في تحديث تدريب القوى العاملة.

2.3.8.1 نماذج الشراكة بين الحكومات والقطاع الصناعي

تقدّم الدراسات طيفًا من نماذج الشراكة لتعزيز التعلّم المستمر وقابليّة التكيّف:

- التعاون القائم على السياسات: تقود الحكومات تنسيق السياسات، في حين أنّ القطاع الصناعي يساعدها على إيصال الخدمة والاستجابة لاحتياجات القوى العاملة.
- الشراكات القائمة على المنصّات: توظيف المنصّات الرقميّة (مثل المقرّرات الإلكترونيّة المفتوحة) الواسعة النطاق، ويحصل ذلك غالبًا بالتعاون مع الجامعات والقطاع الصناعي.
- التعاون القائم على البحوث: تتشارك الحكومة والمؤسّسات البحثيّة في تطوير برامج تدريب إلكتروني متقدّمة باستخدام أحدث أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات.
- الشراكات بين الجامعات والقطاع الصناعي: برامج تعاونيّة للتعلّم مدى الحياة تجمع بين الخبرة الأكاديميّة ومتطلّبات الصناعة العمليّة.
- أطر الحوكمة الإقليميّة: مبادرات متعدّدة الأطراف تطوّر قدرات القوى العاملة وفقاً للاحتياجات الإقليمية والمحليّة.

تعتمد فعاليّة كلّ من النماذج على السياق، والنطاق، وأطر العمل المؤسّساتيّة القائمة. وتشدّد السياسات على أنّ النجاح يعتمد على تحديد الأدوار بشكل واضح، وإدماج التكنولوجيا بشكل إستراتيجي، وانخراط أصحاب المصلحة ذوي الصلة على نطاق واسع.

3.3.8.1 حلول التعلّم المدعوم تكنولوجيًّا

تشير الدراسات إلى عدد من إيجابيّات التعلّم المدعوم تكنولوجيًّا، بما فيها قابليّة نموّه، ومرونته، والقدرة على شخصنته، وتحديث محتواه بشكل فوري من أجل تلبية احتياجات القوى العاملة. وفي حين تدعو الحاجة إلى المزيد من البحوث للتمكّن من مقارنة هذه الحلول بالنُهج التقليديّة، إلّا أنّ النتائج الأوليّة تشير إلى أنّ المنصّات الرقميّة، وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدّمة، بالإضافة إلى تطوير المهارات االرقميّة هي عوامل أساسيّة للتعلّم مدى الحياة في عصر الذكاء الاصطناعي.

4.3.8.1 آليّات التعاون الإقليمي

يؤدّي التعاون الإقليمي دورًا حيويًّا في تعزيز قدرة القوى العاملة على التكيّف. وتبرز مبادرات مثل برنامج أوتاوا تالينت ووركس أهميّة هيكليّات التعلّم الإقليمي والحوكمة التي تجمع ما بين الحكومات، والقطاع الصناعي، والمؤسّسات التعليميّة، والمجتمعات المحليّة، من أجل التصدّي للتحدّيات الخاصة التي تواجهها القوى العاملة. وبإمكان البرامج الإقليميّة والقطاعيّة صقل تدريب القوى العاملة ليستوفي الأولويّات المحلّيّة والأهداف الاقتصاديّة، الأمر الذي يحسّن ملاءمة إستراتيجيات التعلّم المستمر وتأثيرها.

9.1 الخلاصة

تناولنا في هذا الفصل قدرة الذكاء الاصطناعي التحويليّة في التعليم، وركّزنا على كيفيّة تحسينه فرص التعلّم، والنظم التعليميّة، وتحضير الطلّاب لعالم يتغيّر بسرعة فائقة. وناقشنا أيضًا أهميّة تطوير الإلمام بالذكاء الاصطناعي، وتوظيف أدواته من أجل زيادة فعاليّة التعليم، وتحسين ملاءمة النظم التعليميّة. يتطلّب إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم اتّباع نهج متعدّد الأوجه، يشمل إصلاح المنهج الدراسي، وتدريب المدرّسين، واعتماد أساليب تدريسيّة جذّابة.

ويتطلّب إدماج الذكاء الاصطناعي بشكل ناجح معالجة مسائل كجهوزيّة

المدرّسين، ونقص الموارد، والحاجة إلى سياسات حكوميّة متّسقة.

ومع تقدّمنا، من الضروري اعتماد نهج نُظميّ يراعي التفاعل الدينامي بين مختلف مكوّنات النظام التعليمي.

لائحة المراجع

Bar-Yam, Y. (1997). *Dynamics of complex systems*. Perseus Books.

Chaushi, B. A., Ismaili, F., & Chaushi, A. (2024). Pros and cons of artificial intelligence in education. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches, 8*(2), 51–57.

Council of Europe. (2025). *Artificial intelligence and education 3rd working conference ensuring quality education in the AI era—Introducing the Council of Europe compass for AI and education*. Council of Europe.

Ferreira, A., Lima, D. A., Oliveira, W., et al. (2025). Exploring Brazilian teachers' perceptions and *a priori* needs to design smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35*, 914–965. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00410-4

Holland, J. H. (1998). *Emergence: From chaos to order*. Oxford University Press.

Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2024). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*(100195), 1–18.

Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea Green Publishing.

Mitchell, M. (2009). *Complexity: A guided tour*. Oxford University Press.

Mollick, E. (2024). *Co-intelligence: Living and working with AI*. Portfolio.

OECD. (2025). *Trends shaping education 2025*. OECD.

Reimers, F. (Ed.). (2022). *Primary and secondary education during Covid-19*. Springer.

Reimers, F., Cooc, N., & Hashmi, J. (2012). Adapting innovations across borders to close equity gaps in education. In J. S. Hyman & A. Cassola (Eds.), *Lessons in educational equality: Successful approaches to intractable problems around the world*. Oxford University Press.

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educacion en America Latina: en construccion*. Profuturo-OEI.

Rodrigues, L., et al. (2025). MathAIde: A qualitative study of teachers' perceptions of an ITS unplugged for underserved regions. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35*, 2–30. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00397-y

UNESCO. (2023). Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education—A tool on whose terms? Paris: UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2022). *World population prospects 2022: Summary of results*. Retrieved from https://population.un.org/wpp/

Waldrop, M. M. (1992). *Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos*. Simon & Schuster.

Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*(1), 15. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3

الفصل الثاني
تحدّيات التعليم في الجنوب العالمي وفرصه

1.2 إمكانيّة الوصول: مكاسب لافتة، وقائع غير متكافئة

حملت قصّة إمكانيّة الوصول إلى التعليم في السنوات الخمس والسبعين الماضية طابعًا استثنائيًّا. ففي العام 1948، اعترف الإعلان العالمي لحقوق الإنسان رسميًّا بالتعليم حقًّا للجميع، إلّا أنّ التعليم في تلك الفترة كان حلمًا بعيد المنال بالنسبة إلى ملايين الأطفال في الجنوب العالمي. ومنذ ذلك الوقت، شهد العالم تحوّلًا جذريًّا، إذ تجاوزت نسبة الالتحاق في المرحلة الابتدائية في المدارس 90 في المئة على المستوى العالمي (UNESCO، 2020)، وارتاد عدد أكبر من الطلّاب، لا سيّما من الفتيات، المدارس أكثر من أيّ وقت مضى، وولّت الأيّام التي كانت فيها حوالي ثُلثي الفتيات غير ملتحقات بالمدرسة. وتحقّقت مكاسب كبيرة في مجال التكافؤ بين الجنسين في التعليم الابتدائي.

غير أنّ زيارة لقرية ريفيّة في أفريقيا جنوب الصحراء، أو لتجمّع حضريّ مكتظّ في جنوب آسيا، تكشف فورًا أنّ هذه المعدّلات العالميّة لا تروي القصّة كاملة، ففي هذه المجتمعات المحلّيّة، ما تزال أبواب المدارس مقفلة أمام عدد كبير من الطلّاب، لا سيّما الفتيات في سنّ المراهقة. أمينة، على سبيل المثال، وهي فتاة تبلغ من العمر 13 عامًا، من شمال نيجيريا، تحلم أن تصبح ممرّضة، إلّا أنّها تمرّ كلّ صباح بجانب مدرسة القرية ولا تتمكّن من الدخول إليها، إمّا بسبب عجز عائلتها عن دفع القسط المدرسيّ، أو بسبب انعدام السلامة على طريق المدرسة. وأمينة واحدة من أصل 251 مليون طفل

وشاب ما يزالون خارج المدرسة في الجنوب العالمي (UNESCO، 2024أ).

علاوة على ذلك، لا تقتصر إمكانيّة الوصول إلى التعليم على الالتحاق بالمدرسة فقط، بل يصل إلى إمكانية الأطفال في الحضور بشكل دوريّ، والشعور بالأمان، والاندماج، والتعلّم، وإكمال تعليمهم (Reimers، 2000). وتؤكّد اليونسكو (2005) على أنّ الوصول يجب أن يشمل جوانب عدّة، كجودة التعليم، والسلامة، والدعم، لا سيّما بالنسبة إلى الفئات المهمّشة التي تواجه عوائق خفيّة مثل الجوع، أو الإعاقة، أو الطرائق غير الآمنة إلى المدرسة، أو التدريس بلغات غير مألوفة. وفي عدد من السياقات، يدخل الأطفال إلى المدرسة غير مستعدّين للاستفادة من التعلّم، لا سيّما في تلك التي تفتقر إلى التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.

ومع أنّ المشاركة في التعليم قبل المدرسي قد شهد نموًّا لافتًا، فتجاوز الـ60 % في العام 2019 بعد أن كان حوالي 15 % في العام 1970 (UNESCO، 2021)، إلّا أنّ إمكانيّة الوصول إلى هذا المستوى من التعليم ما تزال شديدة التفاوت. ففي البلدان المنخفضة الدخل، ما يزال ملايين الأطفال محرومين من فرص التعلّم المبكر. وما) تزال هذه المرحلة التعليميّة الأساسيّة بالنسبة إلى نموّ الدماغ والتعلّم مدى الحياة، تفتقر إلى التمويل الكافي وبعيدة المنال عن أولئك الذين هم في أمسّ الحاجة إليها (World Bank، 2025).

ومع أنّ توسيع نطاق الوصول إلى التعليم يُعدّ إحدى أعظم إنجازات البشريّة، إلّا أنّ هذا المسار ما يزال غير مكتمل. ويأمل البعض أن تسهم أدوات دعم التعليم المدعومة بالذكاء الاصطناعي، التي سنتناولها في الفصل الثالث، وهي "الطلّاب، و الصفوف الدراسيّة، والمدارس،" في معالجة أزمة إمكانيّة الوصول إلى التعليم من خلال ضمان التحاق المزيد من الأطفال بالمدارس، وتوفير دعم أفضل لهم في عمليّة التعلّم.

2.2 مخرجات التعلّم: أزمة التعلّم العالميّة

مع اتّساع نطاق الوصول إلى التعلّم، ما تزال فرص التعّلم مصدر قلق

بالغ. وقد عرّف البنك الدولي، بالشراكة مع معهد اليونسكو للإحصاء، "فقر التعلّم" بنسبة الأطفال ذوي العاشرة من العمر غير القادرين على قراءة نصٍّ بسيط ومناسب لعمرهم وفهمه. إذ إنّ الطفل الذي يتمتّع بالحدّ الأدنى من الكفاءة في القراءة، يجب أن يكون قادرًا على فهم مقطع قصير، كقصّة حول فتاة تزرع شجرة مثلًا، أو فقرة تشرح روتينها الصباحي، أو قصّة قصيرة غير خياليّة. ومن المقدّر أن يصل معدّل "فقر التعليم" إلى 70 % في البلدان المتوسّطة الدخل، وحوالي 90 % في أفريقيا جنوب الصحراء اعتبارًا من العام 2022، ويعود هذا الارتفاع الحاد إلى الجائحة التي أصابت العالم (World Bank، 2022).

وفي البلدان المنخفضة الدخل، إنّ أكثر من امرأتَين من أصل خمس غير قادرات على القراءة والكتابة، مقارنة بواحد من أصل أربعة من الشباب (اليونسكو، 2021). ولكن، ماذا يعني ذلك فعليًّا؟ بالنسبة إلى الأمّهات، قد يعني ذلك عدم قدرتهن على قراءة ملصق الدواء و تعليمات إعطائه لأطفالهن، أو حتى كتابة أسمائهن على استمارة حكوميّة أو فهم ما توقعن عليه. أمّا بالنسبة إلى أي شاب، فيعني ذلك عدم قدرته على ملء طلب توظيف، أو قراءة تعليمات السلامة في العمل، أو التصويت في الانتخابات بعد فهم مقترحات المرشّحين أو ما يمثّلونه. ولا تقيّد الأميّة الفرص الاقتصاديّة فحسب، بل تمسّ بالكرامة، والرأي والاستقلاليّة، وتعيد تشكيل الطريقة التي يزاول الناس فيها أنشطتهم اليوميّة، ومدى أمانهم في حالات الطوارئ، وكيفيّة وصولهم إلى الخدمات العامّة، وقدرتهم على مساعدة أطفالهم في واجباتهم المدرسيّة.

ومن الواضح أيضًا أنّ عددًا كبيرًا من أولئك الملتحقين بالمدارس لا يكتسبون المهارات الأساسيّة، إذ كشفت التقييمات الدوليّة لمعارف الطلّاب ومهاراتهم أنّ نسبة كبيرة من ذوي الـ15 من العمر لا يستطيعون فهم نصوص تتخطّى المستوى الأساسيّ، وأنّ أكثر من واحد من أصل أربعة طلّاب في المرحلة الأولى من التعليم الثانوي، وواحد من أصل اثنين من أولئك في المرحلة العليا منه، لا يُكملون هذه المراحل التعليميّة (UNESCO، 2021). كما أنّ التعلّم

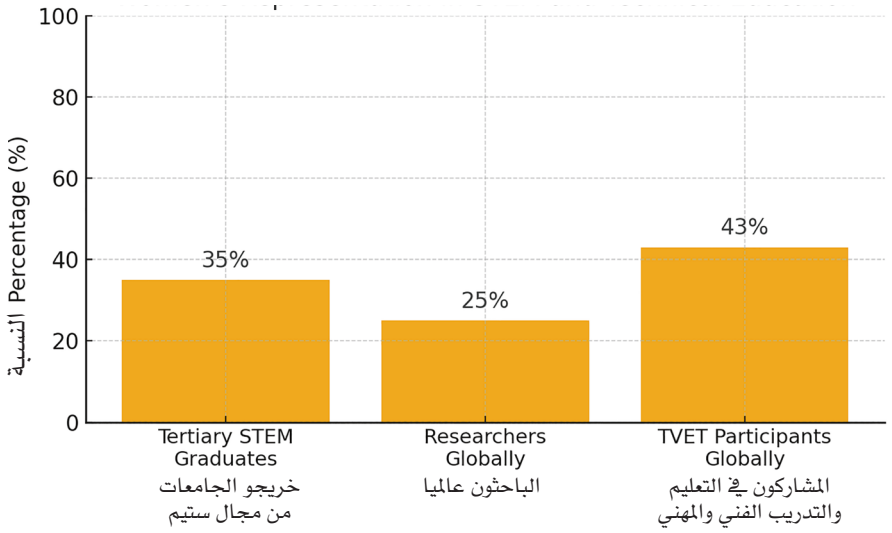
الأساسيّ في الصفوف الأولى ضعيف للغاية في عدد من هذه البلدان. ووفقًا للتقرير العالمي لرصد التعليم للعام 2025، ينهي ملايين الأطفال المرحلة الابتدائية غير متقنين مهارات الكتابة والقراءة والحساب الأساسيّة، لاسيّما في السياقات المنخفضة الدخل. ويسلّط التقرير الضوء أيضًا على أهميّة التدريس باللغة الأم في السنوات الأولى، وهو نهجٌ مُثبت الفعاليّة إنّما يتم تجاهله، و يمكن اتّباعه من أجل تحسين مخرجات التعلّم إذ إنّ الطلّاب في عدد من البلدان يتلقّون التعليم بلغة لا يستخدمونها في منازلهم. ويُعدّ تعزيز تدريس الصفوف الدراسيّة الأولى والسياسات المتعلّقة باللّغة من أكثر الطرائق فعاليّة وتكافؤًا لزيادة مخرجات التعلّم (UNESCO، 2025).

إنّ تكلفة الفرصة البديلة عن التقاعس مرتفعة للغاية: تقدّر اليونسكو أنّه إن أنهى جميع الأطفال في البلدان المنخفضة الدخل المدرسة مكتسبين المهارات الأساسيّة، فيمكن انتشال 171 مليون شخص من الفقر (UNESCO، 2014). ويشير البنك الدولي أيضًا إلى أنّ جائحة كوفيد 19 قد أدّت إلى أكبر اضطراب تعليميّ في التاريخ، ومن المتوقّع أن يخسر هذا الجيل من الأطفال ما مجموعه 21 ترليون دولار أميركي من الكسب المالي طيلة حياته بسبب القيود التي حدّت من تنمية مهاراته (World Bank، 2025). وإلى جانب التكلفة الاقتصاديّة التي تنبثق عن ضعف جودة التعلّم، نجد التكلفة الأخلاقيّة والاجتماعيّة؛ فالطفل الذي ينهي المدرسة من دون تعلّم القراءة أو الحساب لم تضع فرصته فحسب، بل يمثّل ذلك انتهاكًا لحقّه في التعليم، وترسيخًا لانعدام المساواة، وعائقًا أمام مشاركته الكاملة في المجتمع، ويقوّض هذا النقص في المهارات قدرة الناس على إيجاد عمل كريم، واتّخاذ قرارات مستنيرة، والدفاع عن أنفسهم وعن مجتمعاتهم المحلّيّة، أو دعم أطفالهم في مسيرتهم التعليميّة وفي نموّهم.

ويتضمّن ضمان تلقّي جميع الأطفال التعليم المدرسيّ، وعلى نطاق واسع، استثمارًا مستدامًا في المدرّسين، بصفتهم الجهة الفاعلة المركزيّة في أيّ نظام تعليميّ، وقد يتمكّن الإدماج المدروس لأدوات الذكاء الاصطناعي مساعدة المدرّسين في عملهم، وهو احتمال سنستعرضه في الفصل السادس.

3.2 الإنصاف وشبكة الإقصاءات

ترتكز الفجوات الحاليّة في إمكانيّة الوصول، والمشاركة، والنتائج على الإقصاءات التي حصلت في الماضي (UNESCO، 2021). ويُنشئ كلّ من الفقر، والنوع الاجتماعي، والإعاقة، والإثنيّة، واللغة والصراعات "شبكة من الإقصاءات" تهمّش بعض الفئات بصورة منهجيّة. في أفريقيا جنوب الصحراء، مقابل كلّ 100 فتى في سنّ التعليم الابتدائي خارج المدرسة، نجد 123 فتاة تمّ إقصاؤها من المدرسة. وتقضي الفتيات التي تنتمي إلى الأسر الأكثر فقرًا معدّل سنتين أقل في المدرسة من الفتيان من الفئة نفسها (UNESCO، 2021). ولا يقتصر انعدام المساواة بين الجنسين في التعليم على الالتحاق بالمدرسة فقط، إذ يظهر تقرير اليونسكو حول النوع الاجتماعي للعام 2024 بعنوان "التكنولوجيا بشروطها" مع أنّ النساء يشكّلن نسبة كبيرة من القوى العاملة في مهنة التعليم، إلّا أنّهنّ ما يزلن غير ممثّلات تمثيلًا كافيًا في مراكز القيادة. على سبيل المثال، بلغت نسبة البلدان التي حقّقت التكافؤ بين الجنسين في مركز إدارة القسم الابتدائي 46 %، فيما بلغت نسبة تلك التي حققّت التكافؤ في مركز إدارة المرحلة العليا من التعليم الثانوي (UNESCO، 2024ج). كما يبرز التقرير أنّ الفتيان ما يزالون متأخرين عن الفتيات في مهارات القراءة، فعلى مستوى العالم، مقابل كلّ 100 فتاة تتمتّع بكفاءة في القراءة، يصل 87 فتى إلى المستوى نفسه. وفي البلدان المتوسّطة الدخل، تتّسع الفجوة لتصل إلى 72 فتى فقط مقابل كلّ 100 فتاة. وفي الوقت نفسه، ما تزال النساء غير ممثّلات بما فيه الكفاية في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيّات (ستيم)، إذ تشكّل النساء 35 % فقط من جرّيجي الجامعات من هذه المجالات، و25 % فقط من الباحثين على صعيد العالم. وتستمرّ الفجوات بين الجنسين في التعليم الفنّي والمهني، إذ تشكّل النساء 43 % فقط من إجمالي المشاركين عالميًّا، وتنخفض هذه النسب في البلدان المنخفضة الدخل (الرسم 1.2).



المصدر: اليونسكو 2024ج
(source: UNESCO 2024c)

الرسم 1.2: تمثيل النساء في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيّات (ستيم)، والتعليم الفنّي

تظهر هذه الأنماط أن الفجوات بين الجنسين لا تتعلّق بمن تسنح له فرصة الالتحاق بالمدرسة فحسب، بل بمن يتعلّم، وماذا يتعلّم، وبمن يقود، ومن يستفيد من المهارات التي اكتسبها من النظم التعليميّة (UNESCO، 2024أ، 2024ب).

ويواجه الأطفال ذوو الإعاقة، والأطفال الذين ينتمون إلى الشعوب الأصليّة والأقليّات الإثنيّة، وأولئك الذين يعيشون في مناطق النزاع عوائق معقّدة. ويبقى الفقر أحد المحدّدات الأساسيّة لفرصة التعليم، إذ تفاقم التفاوتات التي تطال الفتيات، والأطفال ذوي الإعاقة، وأولئك الذين يعيشون في بيئات غير مستقرّة، و الذين ينتمون إلى فئات إثنيّة أو لغويّة مهمّشة (البنك الدولي، 2025).

وتظلّ الإعاقة عائقًا كبيرًا أمام التعليم على مستوى جميع المناطق وفئات الدخل، لا سيّما في ظلّ غياب سياسات الإدماج. ويعيش معظم الأطفال

ذوي الإعاقة في بلدان فقيرة يكون فيها الفقر سببًا للإعاقة، ونتيجة لها في آن واحد، فالفقر والإعاقة مترابطان، إذ يسهم الفقر في إتاحة ظروف قد تسبّب إعاقة، في حين أنّ الإعاقة قد تؤدي إلى صعوبات اقتصاديّة تكرّس الفقر. ونظرًا إلى أنّ إدماج الطلّاب ذوي الإعاقة بشكل فعّال أمر غير متوفّر بما يكفي بالنسبة إلى الفئات الفقيرة، يفاقم ذلك تهميش الطلّاب الذين يعيشون في الفقر.

وتُعدّ النزاعات وحركة النزوح المرتبطة بها من الظروف التي تقوّض فرصة التعليم. ولما كان العنف، والنزوح، وعدم الاستقرار أمور تعطّل عملية التعليم، يشكّل عدد الأطفال في مناطق النزاع نصف عدد الذين يعانون حرمانًا مزمنًا من الالتحاق بالمدرسة على مستوى العالم (UNESCO، 2021). وقد سلّط تقرير صدر في العام 2021 الضوء على الممارسات الفظيعة (بما فيها التفجيرات المستهدفة، والعنف الجنسي، واحتلال الجهات المسلّحة للمدارس) التي تؤدّي إلى صدمات نفسيّة واسعة النطاق، وتعطّل دائم لعمليّة التعليم (UNESCO، 2011). ولا تقتصر آثار هذه الاعتداءات على فرض إغلاق جماعي للمدارس، وحركة نزوح جماعي، بل تتعدّاها لتصل إلى تقويض ثقة الطلّاب لا سيّما الفتيات والجماعات الضعيفة في النظم التعليميّة. ولكن، على الرغم من دور المدارس الحاسم في حماية الأطفال والجماعات المحلّيّة، إلّا أنّ الإنفاق على التعليم كنسبة من الناتج الإجمالي المحلّي قد انخفض من 4.5% في العام 2010 إلى 4.3% في العام 2022 (World Bank، 2024ب)، بالتالي يُعدّ تضمين التعليم في جهود بناء السلام، وتعزيز حماية مساحات التعلّم، وزيادة التمويل الإنساني خطوات أساسيّة لضمان استمراريّة التعليم وسلامته في ظلّ النزاعات المسلّحة.

ويواجه أطفال الشعوب الأصليّة والأقليّات الإثنيّة عوائق إضافيّة، بما فيها العنصريّة، والتمييز، وغياب الملاءمة الثقافيّة في المنهج الدراسي، واندماجهم القسري. وغالبًا ما تفشل التقييمات الواسعة النطاق في مراعاة الكفاءات باللّغة الأم، الأمر الذي يفاقم من تهميش هؤلاء الطلّاب. وتُعدّ مواجهة هذه التحدّيات المتعلّقة بالإنصاف أمرًا أساسيًّا، وإذا كانت

أدوات الذكاء الاصطناعي قادرة على التعامل مع هذه المشاكل، الأمر الذي سنناقشه في الفصل الرابع "الذكاء الاصطناعي والمنهج الدراسي،" فلا بدّ أن تقدّم حلولًا محتملة لإتاحة فرص تعليميّة أكثر شمولًا للفئات الأكثر تهميشًا من الأطفال.

4.2 القوى العاملة التعليميّة: الاحتراف المهني والتراجع

يُعد المدرّسون العامل الأكثر تأثيرًا في جودة التعليم. وفي الحالة المثاليّة، يجب أن يحظوا بما يكفي من التقدير، والإعداد، والدعم، والموارد، والاستقلالية، وفرص التطوير المستمر (UNESCO، 2021). ولكن، على الرغم من تزايد إمكانيّة الوصول إلى المدارس بشكل أسرع، شهد قطاع التعليم تراجعًا مقلقًا في نسبة مدرّسي المرحلة الابتدائية المؤهّلين، لا سيّما في أفريقيا جنوب الصحراء، إذ انخفضت نسبتهم من 85 % في العام 2000 إلى حوالي 65 % في العام 2020. أما في المرحلة الثانويّة، لم يتمتّع سوى 50 % من المدرّسين بالحد الأدنى من المؤهّلات في العام 2015، بعد أن كانت نسبتهم 80 % في العقد الماضي. وما يزال ضعف جودة التعليم والحوكمة من التحدّيات المستمرّة التي تواجه التعليم الأساسي (World Bank، 2024ب). وقد يوفّر تعزيز التطوير المهني للمدرّسين من خلال الذكاء الاصطناعي حلولًا مبتكرة لهذه التحدّيات، وهو موضوع سنتناوله في الفصل السادس.

5.2 التمويل، والفقر، وانعدام المساواة

لطالما كان الفقر عاملًا أساسيًّا في تحديد إمكانيّة الوصول إلى فرص التعليم، إذ إنّه يعزّز أوجه التفاوت. وعلى الرغم من النمو الاقتصادي العالمي وانخفاض معدّلات الفقر، إلّا أنّ الفقر المدقع ما يزال يتركّز في أفريقيا جنوب الصحراء، مؤثّراً بنسب غير متفاوتة على النساء والأطفال (UNESCO، 2021)، في حين أنّ متوسّط الدخل السنوي الإجمالي للفرد

قد ازداد بنسبة 75 % بين العامين 1990 و2020، ما يزال حوالي 690 مليون شخص يعيشون في الفقر، وما يزال ربع سكّان العالم، أي ما يقارب 1.8 مليار شخص، يعيشون بـ3.20 دولاراً أمريكيّاً يوميًّا أو أقل من ذلك (World Bank، 2025). ويشكّل الأطفال والشباب دون الخامسة والعشرين نحو ثُلُثي الفقراء عالميًّا.

أمّا تمويل التعليم، فما يزال غير كافٍ وموجّه بشكل خاطئ، إذ تنفق البلدان المنخفضة الدخل 55 دولاراً أمريكياً فقط على الطالب الواحد في العام، في حين تستبعد خدمات الدين العام الاستثمار في التعليم (World Bank، 2024أ، 2024ب). ويمكن أن يولّد انعدام المساواة الحاد أيضًا فسادًا في التعليم، بدءًا من تحويل الموارد، وصولًا إلى الرشوة والمحسوبيّة، ما يؤدّي إلى المزيد من الإجحاف بحقّ الفقراء (UNESCO، 2021). كما يعزّز كلّ من الوزراء والمجتمع المدني آليّات التمويل المبتكرة ويدعمونها، مثل صناديق التمويل القائمة على النتائج، التي تهدف إلى تعبئة موارد ماليّة إضافيّة وأكثر إنصافًا وكفاءة (Education Outcomes Fund, 2025). وعلى خلاف نماذج التمويل التقليديّة، تربط هذه الصناديق تقديم الدفعات بتحقيق نتائج قابلة للقياس، كتحسين مهارات الكتابة والقراءة، أو التوظيف أو الاحتفاظ بالوظيفة، بدلًا من التركيز على الأنشطة أو المخرجات. وهذه الصناديق التي تدار غالبًا بالشراكة مع الحكومات، تجمع مواردها من جهات فاعلة من القطاعين الخاص والعام، وتتعاقد مع عدد من مقدّمي الخدمات، ولا تسدّد المدفوعات إلّا عندما يتمّ التحقّق بشكل مستقلّ من النتائج المتّفق عليها مسبقًا. وفي العام 2022، أ"لقت حكومة سيراليون، بالتعاون مع صندوق نتائج التعليم (Education Outcomes Fund EOF) وبرنامج تحدّي الابتكار التعليمي في سيراليون (Sierra Leone Education Innovation Challenge SLEIC) بميزانيّة بلغت 18 مليون دولار أميركي. وقد حصّل هذا البرنامج تمويلًا من حكومة سيراليون، ومبادرة يو كي إيد دايركت (UK Aid Direct)، والوكالة الكوريّة للتعاون الدولي، وبنك أميركا، ومؤسّسة همبل. ويهدف هذا البرنامج إلى تحسين نتائج التعليم بالنسبة إلى 134 ألف طفل تتراوح أعمارهم بيم الـ6 والـ12 عامًا في المدارس الحكوميّة

في أرجاء سيراليون، كما يغطّي جميع المدفوعات على مدى ثلاث سنوات بحسب النتائج التي تمّ تحقيقها. ومع أنّ هذا البرنامج ما يزال في مراحله الأولى، إلّا أنّ نتائجه الأوليّة واعدة (EOF، 2025). وقد أُنشئت صناديق النتائج سعيًا لتنويع مصادر التمويل.

هل يستطيع الذكاء الاصطناعي دعم تحقيق هذه التحسينات الضروريّة؟ مع أنّ الذكاء الاصطناعي ليس كافيًا وحده، إلّا أنّه من الممكن أن يشكّل جزءًا من مجموعة من سياسات أوسع نطاقًا لتحسين نتائج التعلّم. وتوفّر النماذج الماليّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي حلولًا ممكنة لتحسين تخصيص الموارد، وتعزيز عمليّة صنع القرارات، والارتقاء بنتائج التعليم، وهذا ما سنناقشه في الفصل الثامن بعنوان "الذكاء الاصطناعي وحوكمة التعليم". ويتمكّن الذكاء الاصطناعي من المساعدة في تحديد التدخّلات الأكثر فعاليّة وضمان توجيه الموارد إلى الجهات الأشدّ حاجة إليها، وذلك من خلال توظيف التحليلات البيانيّة والنمذجة التنبّؤيّة.

6.2 المنهج الدراسيّ ذو الصلة

تُعدّ ملاءمة التعليم لحياة الطلّاب و الفرص المستقبليّة أحد أكبر التحدّيات التي تواجه الجنوب العالمي. وما يزال عدد من النظم التعليميّة يشدّد على الحفظ الآلي والتعليم السلبي، الأمر الذي يترك الطلّاب غير مستعدّين بشكل كافٍ لسوق العمل أو الانخراط المدني. كما أنّ المناهج الدراسيّة تفتقر في أغلب الأحيان إلى الملاءمة الثقافيّة، لا سيّما في حالات الطلّاب الذين ينتمون إلى السكّان الأصليّين أو الأقليّات، ومن النادر أن تراعي التقييمات الواسعة النطاق الكفاءات باللّغة الأم (UNESCO، 2021). وقد يُجبر الطلّاب على الاندماج بالثقافات السائدة على حساب هويّاتهم الأصليّة، وهنا تبرز الحاجة إلى تبنّي طرائق متنوّعة للمعرفة، بما فيها نظم المعرفة الخاصّة بالشعوب الأصليّة، وإلى تعزيز الاندماج الثقافي واللّغوي بشكل أكبر. علاوة على ذلك، ما يزال عدد من النظم التعليميّة غير متوائم مع متطلّبات سوق العمل، لا سيّما في الاقتصادات المنخفضة والمتوسّطة الدخل

التي ينتشر فيها العمل غير النظامي (World Bank، 2019). ومن المهم الإشارة إلى أنّ التدريب المهنيّ غير النظامي متوفّر في هذه الاقتصادات، إلّا أنّها لا تحظى بدعم كبير من المؤسّسات الرسميّة، ويظهر ذلك فجوة بين النظم التعليميّة وأسواق العمل، لا سيّما بالنسبة إلى الشباب العاملين خارج الاقتصاد النظامي. ويتمتّع الذكاء الاصطناعي بإمكانيّة ردم هذه الفجوة من خلال تصميم مناهج دراسيّة أكثر ملاءمة وقابليّة للتكيّف، وهو موضوع سنتناوله في الفصل الرابع.

7.2 الاضطرابات النظاميّة: الهجرة والتغيّر المناخي

تشكّل الهجرة وحالات الطوارئ، بما فيها الجوائح والتغيّر المناخي، تهديدات كبيرة على استمراريّة التعليم ومدى إنصافه، إذ إنّ المؤسّسات التعليميّة، وطواقم التعليم، والطلّاب يتعرّضون غالبًا للاستهداف أو النزوح القسري. وقد سبّبت جائحة كورونا مثلًا بأكبر اضطراب تعليميّ في التاريخ، إذ أثّرت في حوالي 1.6 مليار متعلّم حول العالم (UNESCO، 2021؛ World Bank، 2025). وحتى مع إعادة فتح المدارس، قد لا يتمكّن ملايين الطلّاب، لا سيّما أولئك الذين ينتمون إلى أكثر المجتمعات فقرًا وتهميشًا، من العودة إليها، الأمر الذي يزيد تفاقم أوجه عدم المساواة.

ويؤدّي تغيّر المناخ والكوارث البيئيّة إلى تعطيل التعليم أيضًا، لا سيّما بالنسبة إلى الفئات السكّانيّة الأكثر ضعفًا. ووفقًا للتقرير العالمي لرصد التعليم للعام 2024 الصادر عن اليونسكو، في حين أنّ الحوادث المتعلّقة بالمناخ، كالفيضانات، والجفاف وموجات الحر، تؤدّي إلى نزوح حوالي 32.6 مليون شخص داخلًا في العام 2022، ما يزال عدد البلدان التي تمتلك قوانين وطنيّة أو مناهج دراسيّة تجهّز الطلّاب تجهيزًا فعّالًا لهذا النوع من الصدمات قليلاً جدًا. ويكشف هذا التقرير أنّ دور التعليم في العمل المناخي غالبًا ما يتمّ تهميشه، وأنّ الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة لم يرد سوى في مبادرتَين فقط من المبادرات المناخيّة العابرة للحدود الوطنيّة. وفي البلدان التي أُدرَج فيها التعليم المناخي، لا تمنحه

النتائج الدراسيّة سوى حيّزٍ صغيرٍ، ففي 76 بلدًا، بلغت نسبة المحتوى الأخضر في المناهج الدراسيّةً نصف الدرجة القصوى الممكن بلوغها، ونسبة المصطلحات الواردة في المناهج كـ"التنوّع البيولوجي" و"تغيّر المناخ" 12 % و21 % على التوالي، ويتعرّض الطلّاب الأصغر سنًّا إلى قدر أقل من هذا النوع من المحتوى (UNESCO، 2024أ). ومع ذلك، يؤدّي التعليم دورًا حيويًا في تشكيل القدرة على التكيّف، ففي إقليم خيبر بختونخوا في باكستان، كان المزارعون الذين أنهوا المرحلة الأولى من التعليم الثانويّ أكثر قدرة على تكييف ممارساتهم استجابة للمخاطر المتعلّقة بالمناخ من أولئك الذين حصلوا على مستوى أدنى من التعليم. أمّا في بنغلادش، فقد أسهم برنامج للمنح الدراسيّة للفتيات في خفض معدّلات الخصوبة بشكل ملحوظ، وتعزيز القدرة على التكيّف مع المناخ بوساطة التحوّل الديموغرافي. ومع ازدياد مطالبات التحرّكات الشبابيّة بتعليم يتعلّق بالمناخ أكثر عدالة وملاءمة وتمكينًا، على المجتمع العالمي أن يضمن ألّا تقتصر المناهج الدراسيّة على نقل المعرفة بل أن تعمل على تعزيز المهارات، والمواقف، والجهات اللازمة من أجل تخفيف آثار التغيّر المناخي والتكيّف معه في عصر تتصاعد فيه المخاطر المناخيّة (UNESCO، 2024أ).

ويترتّب على المخاطر العالميّة الجديدة تحدّيات خطيرة أمام النظم التعليميّة ، خاصّة في البلدان المنخفضة والمتوسّطة الدخل. ويشير المنتدى الاقتصادي العالمي (2025) إلى أنّ النزاعات المسلّحة والأحوال الجويّة القاسية تقع على رأس المخاطر العالميّة في العام المقبل. ويمكن أن تؤدّي هذه المخاطر إلى إغلاق المدارس، ونزوح الطلّاب، وتدمير البنية التحتيّة. ويحذر التقرير أيضًا من تزايد مخاطر المعلومات المضلّلة والأخبار الزائفة، الأمر الذي يقوّض ثقة الناس بالخبراء والأنظمة العامّة، بما فيها النظم التعليميّة. ومن المتوقّع أن تزداد المخاطر الرقميّة مثل الهجمات السيبرانيّة والذكاء الاصطناعي على المدى الطويل، وفي ظلّ ازدياد ترابط المدارس، تزداد حماية بيانات الطلّاب وتعليم السلامة الرقميّة أهميّةً. وختامًا، قد يؤدّي تصاعد التوتّرات بين البلدان إلى خفض التمويل والحدّ من التعاون الدولي في مجال التعليم، وهما أمران تعتمد البلدان المنخفضة الدخل عليهما. وتظهر هذه المخاطر

الحاجة إلى أن تصبح النظم التعليميّة أقوى، وأكثر مرونة، وقادرة على الاستجابة للتحدّيات العالميّة الجديدة. ويُعدّ بناء نظم تعليميّة جديدة قادرة على الصمود في وجه هذه الصدمات والتصدّي لها أولويّة قصوى من أجل المستقبل (UNESCO، 2021). وتقدّم سياسات الذكاء الاصطناعي، التي سنتطرائق إليها في الفصل الثامن "الذكاء الاصطناعي وحوكمة التعليم" حلولاً محتملة لتعزيز مرونة النظم التعليميّة وقدرتها على التكيّف.

8.2 الفجوة الرقميّة ودور التكنولوجيا

في حين تبشّر التقنيّات الرقميّة والذكاء الاصكناعي بقدرتها على توسيع رقعة الوصول إلى التعليم، وشخصنة التعلّم، ودعم الإدماج، ما تزال الفجوة الرقميّة عائقًا كبيرًا أمام ذلك، إذ إنّها لا تقتصر على إحداث فوارق بين أولئك القادرين على الوصول إلى التكنولوجيا وغير القادرين على ذلك، بل تتسبّب بحلقة مفرغة: فكلما ازدادت إمكانيّة الوصول إلى التكنولوجيا، ازداد مستوى التعلّم وبالتالي الاستعداد لمواجهة التحدّيات المستقبلية، والعكس صحيح. على سبيل المثال، في أفريقيا جنوب الصحراء، لا تتوفّر الكهرباء سوى في 22 % من المدارس الابتدائيّة، والإنترنت سوى في 28 % منها (UNESCO، 2020). وعلى نحو مشابه، في الهند، لا يتمتّع سوى 18.47 % من المدارس بإمكانيّة الوصول إلى الإنترنت (Medianama، 2024). وتشير هذه الفجوات في البنى التحتيّة إلى أنّ عددًا من المتعلّمين، لا سيّما في المجتمعات الريفيّة والمنخفضة الدخل، لا يمكنهم الاستفادة من الأدوات والابتكارات التي يتمّ تطويرها.

وقد يسهم إدخال التقنيّات المتقدّمة في نظم غير متكافئة أصلًا في تفاقم هذه الفجوات، لأنّ الطلّاب الذين يواجهون عوائق يسبّبها الفقر، أو النوع الاجتماعي، أو الإعاقة أو اللّغة، هم في الغالب آخر من يصل إلى التعلّم الرقمي ويستفيدون منه، في حين يواصل الطلاب الأكثر حظًا التقدّم. إذًا، إن افتقرت التكنولوجيا إلى البنية التحتيّة اللازمة، ودعم المدرّسين، والتصميم الشامل، فإنّها تسهم في تعميق الفجوة بدل سدّها. ووفقًا للشراكة العالميّة

للتعليم (GPE)، يشعر ثلثا المدرّسين أنّهم يفتقرون إلى المهارات اللازمة لتصميم التعلّم الرقمي وتسهيله، ويشير البنك الدولي واليونسكو إلى أنّ الإنصاف يجب أن يكون محورًا أساسيًّا في تخطيط التكنولوجيا التعليميّة، وإلّا، قد تؤدّي الابتكارات إلى تكريس أوجه عدم المساواة التي صُمِّمت لمعالجتها (GPE، 2025).

وتتأتّى معظم الأدلّة المتوفّرة حول تأثير الذكاء الاصطناعي في الجنوب العالمي من مشاريع تجريبيّة أو دراسات محدودة النطاق. في حين ما يزال التطبيق الواسع النطاق الذي لم يحظَ تقويم أثره محدودًا (Trucano، 2018؛ UNESCO، 2020). لذلك، يجب أن يكون إدخال التكنولوجيا بطريقة مدروسة، وأخلاقيّة ومراعية للسياق والاحتياجات المحلّيّة، وألّا يُعتبر حلٌّ سريع، بل جزء من إستراتيجية أوسع نطاقًا. في الهند على سبيل المثال، على الرغم من عدم انتظام إمكانيّة الوصول إلى الإنترنت، إلّا أنّ 80 إلى 90 % من الشعب الهندي يمتلك هواتف ذكيّة في المناطق الريفيّة والحضريّة على حدّ سواء. ويشكّل انتشار الهواتف الذكيّة على نطاق واسع وامتلاكها فرصة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في الأدوات الرقميّة التي لا تتطلّب اتّصالًا قويًّا بالإنترنت كتطبيقَي واتساب وتلغرام. يجب أن يغتنم الذكاء الاصطناعي فرصة إمكانية الوصول إلى التكنولوجيا أينما كانت.

وعلى الرغم من الترويج الكبير للتكنولوجيا الرقميّة والذكاء الاصطناعي على أنّهما مساران لتحويل التعليم، إلّا أنّ تقرير اليونسكو الأخير حول التكنولوجيا في التعليم (2023) حذّر من أنّ التكنولوجيا تعمّق في أغلب الأحيان الفجوات التعليميّة بدل سدّها، لأنّها تعمد إلى عدم إيلاء أي اهتمام للإنصاف والسياق.

ويبرز التقرير استمرار الفجوة الرقميّة، فانعدام المساواة في إمكانيّة الوصول إلى الكهرباء، والإنترنت، والأجهزة الإلكترونيّة، والمهارات الرقميّة ما يزال واضحًا في البلدان المنخفضة والمتوسّطة الدخل. ونتيجة لذلك، تنذر الابتكارات القائمة على التكنولوجيا الطلّاب المهمّشين بخطر الإقصاء، لا سيّما أولئك الذين يعيشون في المناطق الريفيّة، والمتعلّمين ذوي الإعاقة،

والفتيات، والذين ينحدرون من أشدّ الأسر فقرًا، الأمر الذي قد يقوّض إمكانيّة الوصول إلى التعليم والمشاركة الفاعلة فيه.

وتحذّر اليونسكو أيضًا من أن تعزّز المناهج الدراسيّة المدعومة بالتكنولوجيا انفصال التعليم عن الواقع الذي يعيشه الطلّاب أو فرصهم في سوق العمل، خاصّة إن لم تكن هذه المناهج متجذّرة في الاحتياجات والثقافة واللغة المحلّيّة. لذا، يجب أقلمة المحتويات الرقميّة والحلول القائمة على الذكاء الاصطناعي المستوردة من سياقات أخرى، كذلك عليها أن تمثّل أشكالاً متنوّعة من المعرفة، وأن تشارك المجتمعات المحلّيّة في تصميمها بشكل فعليّ.

والأهمّ من ذلك أنّ أيّ تدخّل تكنولوجي أو للذكاء الاصطناعي يعتمد على الاستثمار في تطوير قدرات المدرّسين ودعمهم بشكل قويّ ومراع للسياق؛ إذ يشكّل المدرّسون ركيزة التجارب التعليميّة المنصفة والفعّالة. ولاً تستطيع الحلول التكنولوجيّة السريعة أن تغنيَ عن العمل العميق والمنهجيّ المتمثّل في تزويد المدارس بالموارد وتمكين المربّين.

ختامًا، يؤكّد التقرير أنّ الحوكمة وحماية الأطفال أمران أساسيّان، ومع تزايد استخدام البيانات والتكنولوجيا في سياقات غير منظّمة بما يكفي، تزداد الحاجة إلى رقابة قويّة لحماية خصوصيّة الطلّاب، ومنع استغلالهم تجاريًّا أو إلحاق الأذى بهم، لا سيّما أولئك الأكثر ضعفًا.

تؤكّد هذه المعطيات جميعها أنّ التحوّل في النظم التعليميّة في الجنوب العالمي يجب أن يكون نظاميًّا، ومستدامًا، وقائمًا على الأخلاق، وموجّهًا في المقام الأوّل نحو الإنصاف، والإدماج والملاءمة المحلّيّة.

9.2 نحو مستقبل جديد للتعليم

في عالم تشكّله التطوّرات التكنولوجيّة، وأزمة المناخ، والهجرة والتحوّلات الديموغرافيّة، تواجه النظم التعليميّة ضغوطًا هائلة للتكيّف. وقد قدّمت منظّمات عدّة مثل اليونسكو ومنظّمة التعاون والتنمية الاقتصاديّة (OECD)

أطرًا لإعادة تصوّر مستقبل التعليم، مرتكزة على حقوق الإنسان، والعدالة الاجتماعيّة، والتنوّع الثقافي (UNESCO، 2021)، ومراعية لحالة عدم اليقين والتعقيد التي تواجه عصرنا هذا (OECD، 2020). وانطلاقًا من هذه الأطر، يقدّم هذا الكتاب منظورًا يركّز على الجنوب العالمي، ويبحث في الطريقة التي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم بها، لا أن يحدّد، مستقبلًا أكثر شمولًا وقدرة على الصمود في مجال التعليم.

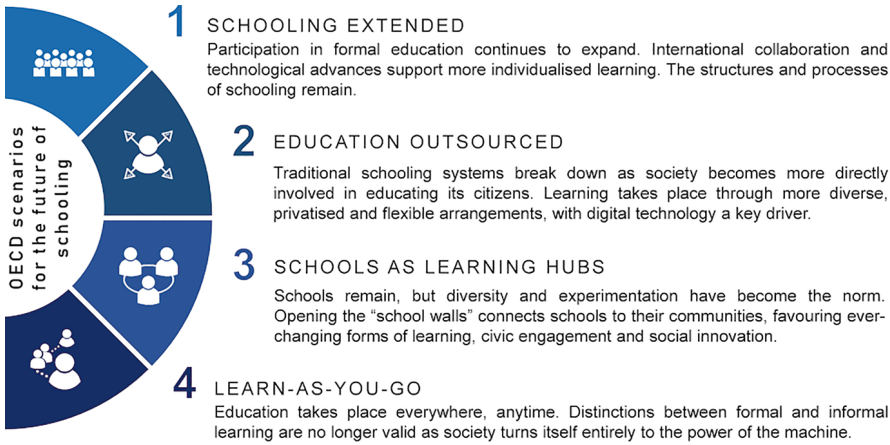


Fig. 2.2 OECD's four scenarios for the future of schooling

وتمثّل "السيناريوهات الأربعة لمستقبل التعليم المدرسي" التي اقترحتها منظّمة التعاون والتنمية الاقتصاديّة (الرسم 2.2) نقطة انطلاق مفيدة لوجهة النظر هذه (OECD، 2020). وليست هذه السيناريوهات بتنبّؤات، إنّما هي أدوات تصوّريّة تهدف إلى تحفيز التفكير النقدي لما قد يحدث، أو ما نرغب في أن يحدث:

• توسيع التعليم في المدارس: يتصوّر مستقبلًا تظلّ فيه المدارس محور النظام التعليمي، ولكن يتمّ تعزيزها من خلال التعاون العالمي، والبنية التحتيّة الرقميّة، والتربية السليمة. ويمكن أن يؤدّي الذكاء الاصطناعي في هذه الحالة دورًا بوساطة دعم المدرّسين، وشخصنة التعلّم، وتوسيع نطاق الوصول إلى التعليم، من دون استبدال المؤسّسات التعليميّة التقليديّة.

• خصخصة التعليم: يتصوّر الابتعاد عن التعلّم النظامي والتحوّل إلى حلول خاصّة تقودها التكنولوجيا، فتعتمد العائلات بشكل متزايد على منصّات التعلّم، والمدرّسين الخصوصيّين، والشهادات المصغرة، ومع أنّ ذلك قد يعزّز المرونة و الابتكار، إلّا أنّه قد يعمّق أوجه اللامساواة، لا سيّما في السياقات التي تفتقر فيها النظم للموارد.

• المدارس مراكزُ للتعلّم: يصوّر المدارس على أنّها ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمجتمعاتها المحلّيّة، أي أنّها ليست مراكز للتدريس فحسب، بل للصحّة والحياة المدنيّة، والتعلّم مدى الحياة. ويمكن أن يدعم الذكاء الاصطناعي هذا النموذج بمساعدة المدارس في زيادة فعاليّة استجابتها للاحتياجات المحلّية، وتنسيق الخدمات وإشراك العائلات بطرائق جديدة.

• التعلّم في أثناء المسير/ تعلّم عالماشي: يتصوّر مجتمعًا يُدمج فيه التعلّم في الحياة اليوميّة بشكل كامل، فيتلاشى التعليم النظامي في حين يستمرّ الأفراد بالوصول إلى محتوى تمت شخصنته بواسطة تكنولوجيا منتشرة في كلّ مكان. ويؤدّي الذكاء الاصطناعي في هذه الحالة دورًا مركزيًّا، إلّا أنّه يثير تساؤلات ملحّة حول الإنصاف، والخصوصيّة، وماهيّة التعلّم المشترك.

يطرح كلّ من هذه السيناريوهات إمكانات وخلافات تتّصل بشكل خاص بالنظم التعليميّة في الجنوب العالمي. وهي تدعونا للتساؤل: أيّ مستقبل بدأ يتشكّل بالفعل؟ وأيّ من هذه السيناريوهات يعكس تطلّعات مجتمعاتنا؟ وأيٌّ منها سيترك المتعلّمين الأكثر ضعفًا أكثر تخلّفًا عن الركب؟

وبدلًا من اختيار سرديّة واحدة للمستقبل، يستلهم هذا الكتاب من السيناريوهات الأربعة ليقترح مجموعة من المبادئ الإرشاديّة لتشكيل التعليم في عالم مدعوم بالذكاء الاصطناعي.

وفي الفصول التالية، نستكشف كيف يمكن أن يسهم الذكاء الاصطناعي في بناء نظم تعليميّة أكثر شمولًا، واستجابة، واستدامة. ولكنّنا نطرح الأسئلة التالية: ما هي القيم التي تحدّد استخدام هذه الأدوات؟ من المستفيد منها، ومن المستبعد؟ وكيف يمكن أن توظّف بلدان الجنوب العالمي التكنولوجيا

وفق شروطها الخاصّة من أجل بناء مستقبل يستحقّ السعي من أجله؟

10.2 الخلاصة

على مدى الأعوام الخمسين الماضية، تمكّن المزيد من الأطفال في الجنوب العالمي من الوصول إلى التعليم، إلّا أنّ أوجه اللامساواة العميقة ما تزال تكمن في فرص التعليم وتواجه أولئك المستبعدين. وما تزال عوامل كالفقر، والنوع الاجتماعي، والإعاقة، والنزاعات، والنقص في التكنولوجيا، تحول دون حصول عدد من المتعلّمين على التعليم الجيّد النوعي. وتتطلّب معالجة هذه التحدّيات سياسات أفضل، وتمويلاً أكثر إنصافًا، ومشاركة مجتمعيّة، وطرائق جديدة للتدريس وإدارة المدارس. هل سيتمكّن الذكاء الاصطناعي من سدّ بعض هذه الفجوات؟ هذا هو السؤال الذي سيوجّه بحثنا في ما تبقّى من هذا الكتاب. من الناحية النظريّة، يستطيع الذكاء الاصطناعي دعم المدرّسين، وشخصنة التعلّم وجعله أكثر إنصافًا، وتحسين طريقة إدارة المدارس، والمساعدة على الوصول إلى الطلّاب المستبعدين. وسنبحث في ما تشير إليه الأدلّة المتاحة حتى هذه المرحلة حول مدى قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم على معالجة هذه الفجوات.

سنستكشف في هذا الكتاب كيف يمكن أن يؤدّي الذكاء الاصطناعي دورًا في تحسين نظم التعليم، وسنتعمّق في قيوده ومخاطره. وسنستعرض أيضًا كيف يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي على تطوير تدريب المدرّسين، وجعل المناهج الدراسيّة أكثر ملاءمة، ومساعدة المدارس في الاستجابة إلى الأزمات.

نحن نهدف إلى فهم كيف يمكن أن يدعم الذكاء الاصطناعي نظمًا تعليميّة منصفة، وشاملة، وجاهزة للمستقبل، ممكّنًا المتعلّمين من تحقيق إمكاناتهم، ويسهم في بناء مجتمعات أكثر عدالة (UNESCO، 2021؛ World Bank، 2025).

لائحة المراجع

Education Outcomes Fund. (2025, May 14). *New information brief on outcomes funds for education.* Education Outcomes Fund. https://www.educationoutcomesfund.org/post/new-information-brief-on-outcomes-funds-for-education

Global Partnership for Education. (2025). *Education data highlights.* https://www.globalpartnership.org/results/education-data-highlights

Medianama. (2024, November). *Rural schools lag 29% behind urban in internet access: Edu Min data.* https://www.medianama.com/2024/11/223-29-per-cent-disparity-rural-urban-schools-internet-access-education-ministry-data/

OECD. (2020). *Back to the future of education: Four OECD scenarios for schooling.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/178ef527-en

Reimers, F. (Ed.). (2000). *Unequal Schools, Unequal Chances. The challenges to educational opportunity in the Americas at the end of the XX century*. Harvard University Press.

Trucano, M. (2018, May 23). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of development.* World Bank Blogs. https://blogs.worldbank.org/education/artificial-intelligence-and-education-critical-view-through-lens-development

UNESCO. (2005). *Enhancing learning: From access to success: Report of the first experts' meeting—Defining areas of action.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000155642

UNESCO. (2011). *The hidden crisis: Armed conflict and education (Global Monitoring Report).* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190743_eng

UNESCO. (2014). *Teaching and learning: Achieving quality for all: EFA global monitoring report 2013–2014 (summary).* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000225660

UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education: All means all.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707

UNESCO. (2023). *Technology in education: A tool on whose terms? Global education monitoring report 2023.* UNESCO. https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology

UNESCO. (2024a). *Education at a crossroads: Are we learning yet? Global education monitoring report 2024: Climate change education—Settling the facts.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389801

UNESCO. (2024b, October 31). *251 million children and youth still out of school, despite decades of progress (UNESCO report).* UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/251m-children-and-youth-still-out-school-despite-decades-progress-unesco-report

UNESCO. (2024c). Global Education Monitoring Report Team. 2024. *Global Education Monitoring Report: Gender report - Technology on her terms*. Paris, France: UNESCO.

UNESCO. (2025). *Global education monitoring report 2025: Gender report—Women lead for learning.* UNESCO. https://doi.org/10.54676/DEOD4878

World Bank. (2019). *World development report 2019: The changing nature of work.* World Bank. https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2019

World Bank. (2022). *The state of global learning poverty: 2022 update.* World Bank. https://thedocs.worldbank.org/en/doc/e52f55322528903b27f1b7e61238e416-0200022022/original/Learning-poverty-report-2022-06-21-final-V7-0-conferenceEdition.pdf

World Bank. (2024a). *Confronting the learning crisis: The World Bank's approach to basic education and learning.* Independent Evaluation Group. https://ieg.worldbankgroup.org/evaluations/confronting-learning-crisis/chapter-3-world-banks-approach-basic-education-and-learning

World Bank. (2024b). *Education finance watch 2024.* World Bank. https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/education-finance-watch

World Bank. (2025). *Education overview.* World Bank. https://www.worldbank.org/en/topic/education/overview

World Economic Forum. (2025). *Global risks report 2025: Insight report.* World Economic Forum. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2025.pdf

الفصل الثالث
الطلّاب، والتعلّم، والصفوف الدراسيّة، والمدارس

1.3 المقدّمة

كما نافشنا في الفصلَين السابقَين، من ضمن أهداف المدارس المختلفة، يولي هذا الكتاب أهميّة لخلق فرص تعلّم للطلّاب. وبناءً على ذلك، يجب أن يبدأ استكشاف الاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي في التعليم بالتركيز على المتعلّمين، أي التعرّف على هويّاتهم، والإلمام بتجاربهم في المدارس، ماذا يتعلّمون فعليًا أو لا يتعلّمون، وما هي التحدّيات التي يواجهونها، ثمّ مناقشة كيف يمكن أن تعالج تطبيقات الذكاء الاصطناعي هذه التحدّيات. ثمّ نستعرض الأدلّة حول مدى إمكانيّة الذكاء الاصطناعي معالجة هذه التحدّيات، ونتعمّق بعدها في المسائل الأخلاقيّة التي تثيرها هذه التطبيقات والإمكانيّات، ونختتم بسلسلة من الأسئلة البحثيّة. وننطلق من الافتراض بأنّ التأثير الأقرب في التعلّم هو تفاعل الطلّاب مع المحتوى التعليمي، الأمر الذي يسهّله المدرّسون والأقران ويؤدّون دور الوسيط فيه. وفي العام 1963، وضع جون ب. كارول إطار عمل لتصوّر كيف يتعلّم الطلّاب في المدارس، يُعرَف بـ"نموذج كارول للتعلّم المدرسي،" واقترح فيه أنّ التعلّم يعتمد على الوقت الذي ينخرط فيه الطالب في التعلّم، وأنّ معظم الطلّاب يستطيعون إتقان أي موضوع إذا توفّرت الشروط المناسبة. وقال كارول أيضًا إنّ التعلّم يعتمد على الوقت الذي يقضيه الطالب مقارنة بالوقت اللّازم لإتمام هذه العمليّة. وحدّد خمسة متغيّرات أساسيّة تعرّف هذه العلاقة: 1. مقدار الوقت الذي احتاجه الطالب لاكتساب المحتوى (القدرة الكامنة)، 2. الوقت الفعلي الذي خُصِّص لاكتساب المحتوى

(فرصة التعلّم)، 3. الوقت الذي قضاه الطالب فعليًا في التعلّم (المثابرة)، 4. فعاليّة التدريس (الجودة)، 5. مدى فهم الطالب للتدريس (القدرة على الفهم)، (Caroll، 1963). وقد توصّل كارول في هذا النموذج إلى استنتاجَين بديهيَّين هما: بإمكان جميع الطلّاب أن يُتقنوا أيّ محتوى إن توفّر لهم الوقت الكافي لذلك، وأنّ الفروق في التعلّم تعتمد على فرصة التعلّم وليس على اختلاف قدرات الطلّاب.

2.3 من هم طلّاب المدارس في الجنوب العالمي، وما هي التحدّيات التي يواجهونها؟

ترتّب على التوسّع الكبير في إمكانيّة الوصول إلى التعليم الإلزامي الناتج عن السياسات التعليميّة التي اعتُمدت على مدى العقود الماضية في الجنوب العالمي تباين شديد في الجسم الطلّابي، فأصبح الطلّاب من شتّى مناحي الحياة يرتادون المدارس، وتجاوز عدد منهم مستويات التعليم التي كان قد بلغها آباؤهم، الأمر الذي يعكس حراكًا اجتماعيًّا بين الأجيال يجسّد التقدّم الناتج عن الإصلاحات الأخيرة. ويأتي الطلّاب من ظروف اجتماعيّة واقتصاديّة متباينة، ويعيشون في أوضاع مختلفة، في المناطق الريفيّة والحضريّة على حدّ سواء، ويتلقّون مستويات متفاوتة للغاية من الدعم العائلي في دراستهم، ويتعيّن على بعضهم الإسهام بدرجات متفاوتة في إعالة عائلاتهم. ونتيجة لذلك، يواجه الطلّاب ظروفًا مختلفة من حيث مقدار الوقت الذي يمكنهم تخصيصه لدراستهم، أو من حيث قدرتهم على الحضور إلى المدرسة بشكل منتظم. ولما كانت قدرة المدارس على توفير الدعم التعليمي اللّازم للطلّاب محدودة، لا سيّما الطلّاب الأكثر تهميشًا،(فإنه) يترتّب على الفوارق في عدم المساواة الاجتماعيّة والاقتصاديّة تباين في فرص التعلّم، الأمر الذي ناقشناه في الفصل الثاني. ونظرًا لاختلاف مستويات الدعم الذي يتلقّاه الطلّاب في منازلهم، قد لا تكون الشروط التعليميّة نفسها، والمنهاج الدراسي نفسه، والمدرّسون نفسهم، وسبل الدعم التعليميّ نفسها، كافية لتوفير فرص تعلّم متكافئة لجميع الطلّاب. فعلى سبيل المثال، قد تحدّ الالتزامات المنزليّة،

كجلب المياه أو الحطب للطهي أو رعاية الإخوة التي تُضطر بعض الفتيات في المناطق الريفيّة إلى تحمّلها، من قدرتها على الاستفادة من التعليم في المدرسة، خاصّة أنّها تؤثر في انتظام حضورها إلى المدرسة. في حين أنّ التعليم نفسه يمكن أن يكون أكثر ملاءمة لأيّ طالب لا يتعرّض لهذه القيود والالتزامات. وقد كشفت جائحة كوفيد 19، التي اضطُرّت نظم التعليم العامّة خلالها إلى اختراع طرائق بديلة للتعليم، كيف أثّرت هذه الفوارق الاقتصاديّة والاجتماعيّة العميقة في تشكيل الفرص التعليميّة المتاحة للطلّاب، وكيف حدّدت مستويات الدعم المختلفة التي يتلقّاها الطلّاب من عائلاتهم مدى تأثير الدعم الذي تقدّمه المدارس في فرص التعليم.

وعلاوة على هذه الاختلافات بين الطلّاب، التي تظهر في مختلف البلدان، أو بين الطلّاب في المناطق الحضريّة والريفيّة، أو بين طلّاب مختلف المدارس، أو طلّاب المدرسة الواحدة، نجد أيضًا بعض الاختلافات الناتجة عن اختلاف اهتمامات الطلّاب أو قدراتهم. فالطلّاب على اختلافهم، يهتمّون بموضوعات متنوّعة، إذ إنّ بعضهم يتعلّم بفعاليّة أكبر من خلال التجارب، وبعضهم الآخر يفضّل قراءة القصص الخياليّة على القصص الواقعيّة، وبعض الطلّاب يتعلّمون بوتيرة أسرع من غيرهم، في حين أنّ بعضهم يواجه صعوبات أكبر في تعلّم مهارات معيّنة، كفكّ رموز الكلمات المطبوعة أو معالجة المعلومات.

وتتعرّض نظم التعليم العام إلى بعض الانتقادات، إحداها لعجزها عن معالجة الفروق بين الطلّاب، وعدم قدرتها على محاكاة أسلوب التعليم الفردي الذي كان يقدّمه المدرّسون الخصوصيّون لأبناء النخب، إذ إنها لجأت إلى عمليّات التوحيد القياسي من أجل إتاحة التعليم للجميع. وفي معظم الصفوف الدراسيّة حول العالم، يسود أسلوب التعليم القائم على التدريس الجماعي، فيستحوذ حديث المدرّس على نسبة كبيرة من زمن الحصّة الدراسيّة، ولا يتاح إلّا وقت ضئيل للطلّاب للتفاعل مع المادّة الجديدة التي يتعلّمونها، أو لتلقّي تغذية راجعة حول فهمهم المادّة، أو لتوجيه تعلّمهم ذاتيًّا، كمتابعة أسئلة أو مشاريع من اختيارهم.

وعندما يقوم المدرّسون بإلقاء المحاضرات في الصفّ أو إعدادها، يتعيّن

عليهم اتّخاذ قرار أساسيّ يتعلّق بفئة الطلّاب التي يجب أن يُضبط مستوى الصفّ على أساسها. ولما كانت الصفوف الدراسيّة غير متجانسة، لن يستطيع الطلّاب الذين لا تصل قدرتهم الاستيعابيّة إلى مستوى الصف أن يشاركوا بفاعلية، فنرى بعضهم قد شعروا بالملل لأنّ مستوى الدرس لا يشكّل تحدّيًا بالنسبة إليهم، في حين يتخلّف بعضهم الآخر عن الركب لأنّ المستوى شديد الصعوبة. وتعني الشخصنة القدرة على تصميم التدريس لإيجاد طرائق لدعم جميع الطلّاب خلال عمليّة التعلّم. ويتطلّب ذلك معلومات حول اهتمامات الطلّاب وقدراتهم، ومشاركتهم وتعلّمهم، والمهارات التي يقع على عاتق المدرّسين اكتسابها من أجل تعديل التدريس بحسب اختلاف الطلّاب. ولا تُطبَّق الشخصنة في كلّ الصفوف الدراسيّة، إمّا لأنّ حجمها كبير جدًّا، ما يسبّب النقص في المعلومات حول الاهتمامات والقدرات، أو لأنّ المدرّسين يفتقرون إلى المهارات اللازمة لاستهداف التدريس في مختلف المستويات أو لتلبية احتياجات الطلّاب التعلميّة المختلفة.

وقد تعود هذه الاختلافات بين الطلاب إلى معرفتهم السابقة، أو إلى مدى إتقانهم لغة التدريس السائدة، أو إلى خلفياتهم الثقافية ومدى إلمامهم بالمرجعيات الثقافية التي يستند إليها المنهج الدراسي، أو إلى احتياجات التعلّم الخاصة أو الإعاقات. ويمكن أن يقدّم المنهج الفعّال والتعليم الجيّد ما يلزم الطلّاب في مختلف المستويات، من خلال توظيف رأسمالهم الثقافي المعرفي لربط ما يُدرَّس بموضوعات يألفونها، أو التدريس باللّغة التي يتحدّثون بها في المنزل، أو توفير دعم خاص للطلّاب ذوي الاحتياجات التعليميّة الخاصّة. ولكن، في حالة اختلاف الاهتمامات والقدرات، يتلقّى عدد كبيرًا من الطلّاب تعليمًا لم يُصمَّم لهم في الأساس. فعلى سبيل المثال، يُدرِّس معظم الطلّاب ذوي الاحتياجات التعليميّة الخاصّة في بلدان الجنوب العالمي مدرّسون غير مهيّئين لدعمهم بفاعليّة.

وفي ظلّ أوجه القصور هذه التي تعانيها نظم التعليم العام، ليس من المستغرب أن تخلُص معظم الدراسات الحاليّة حول تعلّم الطلّاب إلى أنهم لا يكتسبون سوى جزء صغير من المنهج المقصود. وعادة ما تكون هذه التحدّيات أكثر

حدّة في البلدان الفقيرة لاسيما الطلاب الفقراء، وقد أُطلق عليها مصطلح 'أزمة التعلّم العالميّة'، الذي ورد في الفصل الثاني. واستنادًا إلى نموذج كارول للتعلّم المدرسي، يمكن أن نستخلص أن هذه المستويات المتدنيّة من التعلّم تعود بدرجة كبيرة إلى الجمود البنيوي في النظم التعليميّة، الذي لا يوفّر الوقت الذي يحتاجه الطلّاب لإتقان المحتوى بطرائق قابلة للفهم، وإلى محدوديّة الفرص المتاحة للتحقّق من فهم الطلّاب للمحتوى وتزويدهم بالتغذية الراجعة. وبعبارة أخرى، فإن نظم التعليم الشامل التي أُنشئت لإتاحة التعليم لجميع الأطفال، تعجز عن شخصنة التعلّم بطرائق تمكّن جميع الطلاب من التعلّم.

ولكنّ 'أزمة التعلّم العالمية' لا تركّز إلّا على هدف واحد من أهداف التعليم العام، وهو توفير التعلّم الأساسي للطلّاب. وتُظهر أن المدارس العامة، حتى فيما يتعلّق بالتطلّعات البسيطة التي عبّر عنها جوزيف لانكستر في تعليم الأساسيّات التي ناقشناها في الفصل الأوّل، تفشل في خدمة عدد كبير من الطلاب. ولكن ماذا عن اعتماد منظور أوسع نطاقًا للتعلّم؟ وماذا عن فرص الطلّاب في تنمية مجموعة أوسع من المهارات، أو في السعي وراء اهتماماتهم الخاصة، أو في بلوغ كامل إمكاناتهم من خلال ترسيخ اهتماماتهم وتنمية قدراتهم، تمامًا كطموح بستالوتسي؟ إن الأدلّة المتاحة حول هذه المسائل ليست بالوفيرة، إلا أنّ الدراسات الدوليّة التي أُجريَت حول تعلّم الطلّاب للمواد العلميّة أو التربية المدنيّة تشير إلى أنّ النتائج تتشابه في محدوديّتها بنتائج تعلّم المهارات الأساسيّة للقراءة والكتابة والرياضيات.

وعلاوة على أوجه القصور التي يواجهها الطلّاب في اكتساب المهارات الأساسيّة، وفي تنمية مجموعة أوسع من المهارات التي قد تهيّئهم للاستجابة لمتطلبات العالم وسوق العمل الأكثر تعقيدًا، كتلك المتعلّقة بالعلوم والتربية المدنية، تبرز مسألة أخرى تتعلّق بما يتعلّمه الطلاب من أمور تمكّنهم من توظيف الذكاء الاصطناعي أو تطويره بفاعليّة، أو فهم كيفية عمله وثغراته، أي 'الإلمام بالذكاء الاصطناعي'. وما تزال الأدلة المتوفّرة في هذا المجال محدودة للغاية، إلّا أنّ المعلومات المتاحة تشير إلى ندرة فرص الطلاب في اكتساب المهارات اللّازمة للتفاعل مع الذكاء الاصطناعي بوصفه شكلًا من أشكال 'الذكاء المشترك'.

3.3 هل يستطيع الذكاء الاصطناعي معالجة هذه الثغرات؟

لدى الذكاء الاصطناعي إمكانات كبيرة لمعالجة عدد من الثغرات المزمنة في أنظمة التعليم العام، لا سيّما تلك الناجمة عن نموذج «مقاس موحّد يصلح للجميع» الذي لا يدعم بفاعليّة معظم الأطفال في الصفوف الدراسيّة غير المتجانسة. وبمقدور منصّات التعلّم التكيّفية المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تحلّل إجابات الطلاب، ووتيرة تعلّمهم، واهتماماتهم، والفجوات في معارفهم، من أجل تصميم التدريس، والوتيرة، والتغذية الراجعة بصورة ديناميكيّة بما يناسب كل متعلّم على حدة. وتتمكّن هذه المنصّات أيضًا من تزويد المدرّسين بمعارف متخصّصة لدعم احتياجات التعلّم الخاصّة بالطلّاب. (Bajpai، 2024؛ Martinez-Comesana وآخرون، 2023). وبإمكان الذكاء الاصطناعي أن يتيح للطّلاب فرصًا لتعلّم كيفيّة تجاوز أوجه القصور في معارف مدرّسيهم ومهاراتهم، فيتمكّن الطالب من تعلّم لغات أجنبية بواسطة الذكاء الاصطناعي وإن كان المدرّس غير مؤهّل لتدريس تلك اللّغات. كما يمكنه توسيع المنهج المتاح أمام الطلاب، بما يسمح لهم بمتابعة اهتماماتهم الفرديّة. ومن الناحية النظريّة، إنّ هذا الكمّ من الشخصنة الذي يصعب على معظم المدرّسين تحقيقه في فصول كبيرة وغير متجانسة، يمكنه أن يعزّز الانخراط في التعلّم، ويعمّق الفهم، ويساعد على خفض عدد الطلاب غير المنخرطين أو الذين يُتركون خلف الركب.

وبالنسبة إلى الطلاب ذوي الإعاقة، فبإمكان الذكاء الاصطناعي أن يعزّز إمكانيّة وصول التعليم والمشاركة فيه من خلال أدوات مثل تحويل الكلام إلى نص، والترجمة الآلية، وتكييف المحتوى المصمّم حسب الطلب. وفي المناطق التي تعاني نقصًا حادًّا في المدرّسين، يمكن أن تستكمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التدريس البشري من خلال توفير إمكانيّة التدريب، والتقييم التكويني، والتغذية الراجعة، في السياق الذي تغيب فيه هذه العناصر.

علاوة على ذلك، يمكن أن تقدّم الأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي الدعم للمدرّسين، عبر أتمتة المهام الإداريّة التي تستغرق وقتًا طويلًا، الأمر الذي يوفّر مزيدًا من الوقت للتدريس، ويزوّدهم بتحليلات آنية لأداء الطلاب، ويقترح

إستراتيجيات تدريس متمايزة لتلبية احتياجات التعلّم المتنوّعة، ويسهم ذلك كلّه في عمليّة الشخصنة (Anwar وآخرون، 2023). كما أنّ الذكاء الاصطناعي يستطيع أن يساعد على إدخال أمثلة ذات صلة ثقافيّة، وتكييف المحتوى بما يناسب لغات التعلّم أو سياقاته المختلفة، والمساعدة في تحديد الطلّاب المعرّضين للخطر في مرحلة مبكرة، لكي يتمّ التدخّل في الوقت المناسب. وتنطوي هذه القدرات مجتمعة على إمكانيّة تقليص الفجوات في التحصيل الدراسي، وتعزيز الإنصاف، ودعم التنمية الشاملة التي ناصرها مربّون مثل بستالوتسي. ونستعرض في ما يلي الأدلة المتعلّقة باستخدامات الذكاء الاصطناعي من أجل دعم المتعلّمين بشكل مباشر، على أن نتناول استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم المدرّسين في التدريس في الفصل السادس. إلّا أنّ هذا التمييز عشوائيّ إلى حدٍّ ما، إذ إن استخدام الطلاب لأدوات الذكاء الاصطناعي سيترافق بطبيعة الحال بدعم من مدرّسيهم، الأمر الذي يعكس في جوهره خيارًا تدريسيًّا لا يختلف عن تخطيط الدروس. ومع ذلك، فإنّنا نرى فائدة تحليليّة في التمييز بين التطبيقات المصمَّمة للتفاعل المباشر مع الطلاب وتلك المصمَّمة للتفاعل مع المدرّسين، بوصفها شكلًا من أشكال التطوير المهني والدعم المدمجَين في العمل.

وتؤدّي التكنولوجيا أدوارًا متعدّدة في عمليّة تعلّم الطلاب: فهي جانب من جوانب البنية التحتيّة يتطلّب استثمارًا وصيانةً دقيقَين، ووسيلة لتقديم المحتوى الملائم للسياق، ومهارة أساسيّة بحدّ ذاتها يجب تنميتها في المراحل المناسبة، وأداة تخطيط تساعد النظم التعليميّة على جمع البيانات المتعلّقة بتعلّم الطلّاب ورفاههم واتّخاذ قرارات بناءً عليها. ولكن، إذا نُشرت التكنولوجيا من دون معالجة التفاوتات الكامنة، كالفوارق في الوصول إلى الكهرباء أو الاتّصال أو الأجهزة، فقد تؤدّي إلى تعميق الفجوة الرقميّة. ولهذا السبب، قد يكون من الإنصاف توجيه استخدام الذكاء الاصطناعي في السياقات التي لا يتمتّع فيها الطلاب بإمكانيّة وصول متكافئة للأجهزة أو الاتّصال إلى المدرّسين بدل توجيهه إلى الطلّاب. ويُمثّل ذلك مفهوم «الذكاء الاصطناعي غير المتّصل بالإنترنت،» الذي طوّره البروفيسور سييجي إيسوتاني، ويُطبَّق من خلال منصّات يلتقط فيها المدرّسون صورًا لأعمال الطلاب، وتُحمَّل لاحقًا إلى

منصّة ذكاء اصطناعي تستخدم نماذج التقييم لتصحيح الأعمال وتقديم تغذية راجعة تساعد المدرّسين على المتابعة مع طلابهم (Prtela وآخرون، 2025).

وتبرز أيضًا مخاوف تتعلّق بخصوصية الطلاب وسلامتهم، والوقت المناسب لقضائه أمام الشاشات، والدوافع التجاريّة التي تقود أحيانًا إلى اعتماد التكنولوجيا.

وعلى ضوء هذه الاعتبارات، يجب أن تُوجَّه الجهود الرامية إلى تسخير الذكاء الاصطناعي والأدوات الرقميّة في مجال تعلّم الطلّاب بمبادئ أساسيّة هي الشمول، والإنصاف، وفاعليّة المتعلّم. وينبغي أن يتمّ تصميم التكنولوجيا وتقييمها بهدف استكمال فرص التعلّم وزيادتها، لا أن تستبدل التفاعل البشري المباشر أو تعزّز أوجه عدم المساواة القائمة. لذا، يتحمّل صانعو السياسات والمربّون مسؤوليّة وضع أطر تحمي حقوق المتعلّمين، وتضمن أن تظلّ التكنولوجيا أداة لفرص التعليم والتنمية الشاملة وألّا تصبح عائقًا لها (الجدول 1.3).

4.3 ما الذي تظهره الأدلّة؟

يُعيد الذكاء الاصطناعي تشكيل التعليم الابتدائي والثانوي بشكل سريع على مستوى العالم، إذ يوفّر أدوات جديدة لشخصنة التعلّم، ودعم المدرّسين، وتحسين الإدارة التعليميّة، غير أنّ اعتماده يقترن بتحدّيات معقّدة تتعلّق بإمكانيّة الوصول، والإنصاف، وإعداد المدرّسين، والأخلاقيّات.

وخلُصت معظم الدراسات إلى أنّ إمكانات الذكاء الاصطناعي في التعليم الابتدائي والثانوي هائلة، إلّا أنّها تعتمد إلى حدٍّ كبير على حسن التنفيذ، ورفع كفاءة المربّين، والاهتمام الواعي بالأخلاقيّات والإنصاف (Crompton وآخرون، 2022؛ Majkic وVranjes، 2024؛ da Silva، 2024؛ Melnyk، 2024). كما تدعو الأبحاث إلى إجراء المزيد من الدراسات التجريبيّة لتقييم الآثار الطويلة المدى، وأفضل الممارسات في إعداد المدرّسين، و الإستراتيجيات الكفيلة بالحدّ من التحيّز وتعزيز الشمول (Zafari وآخرون؛ 2022؛ Chetry، 2014).

الجدول 1.3 يلخّص التحدّيات التي تمّت مناقشتها والتطبيقات الممكنة للذكاء الاصطناعي من أجل معالجتها

التحدّي	الحلّ المحتمل باستخدام الذكاء الاصطناعي
عجز التدريس المتمحور حول المعلّم عن استيعاب ظروف الطلّاب على اختلافها، من حيث حاجتهم إلى المزيد من الوقت أو إلى الدعم، أو من حيث خلفيّاتهم الثقافيّة واللّغويّة	يتيح تدريس المنهج بوساطة الذكاء الاصطناعي تحويل التدريس من متمحور حول المعلّم إلى متمحور حول الطالب، الأمر الذي يمكّن الطلّاب من إحراز التقدّم في الوقت الذي يناسبهم، وبالوتيرة التي تناسبهم، ويدعم الخصائص اللّغويّة والثقافيّة لكلّ منهم
محدوديّة فرص تزويد الطلّاب بمستوى التعليم الذي يناسبهم، بسبب عدم التجانس في الصفوف الدراسيّة وهيمنة التدريس المتمحور حول المعلّم	يتيح التدريس المصمّم حسب الطلب المدعوم بالذكاء الاصطناعي بناء تسلسلات تعلّم دقيقة تتضمّن فترات تحقّق دوريّة تمكّن من تكييف هذه التسلسلات مع مستوى فهم الطلّاب
محدوديّة فرص التحقّق من فهم الطلّاب، وتقديم التغذية الراجعة بحسب فهمهم	يتيح التدريس المتمحور حول الطلّاب المدعوم بالذكاء الاصطناعي تقييمًا مستمرًّا لمدى فهم الطلّاب، وتكييف كيفيّة عرض المواد والمهام بما يتناسب مع فهمهم
محدوديّة فرص الطلّاب في تنمية مهاراتهم العليا والقابلة للنّقل	بإمكان منصّات تقديم المحتوى المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل الكتب الذكيّة، تسهيل اكتشاف الروابط بين المناهج الدراسيّة، والوصول إلى الموارد الإضافيّة، والوصول إلى منهج دراسيّ موسّع في مختلف المواد، بالإضافة إلى القيام بأنشطة تركّز على المهارات العليا مثل التعاون، والتواصل، والإبداع وغيرها.
محدوديّة فرص تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي	يحقّق المنهج الدراسي تطويرًا في معارف الذكاء الاصطناعي ومهاراته
محدوديّة فرص الطلّاب بالتعلّم بما يتناسب مع اهتماماتهم	تستطيع منصّات التعلّم المدعومة بالذكاء الاصطناعي زيادة فرص الطلّاب لمتابعة اهتماماتهم في مجموعة من المواد، بما فيها تلك التي لا تغطّيها المناهج المدرسيّة

وفي حين أنّ الإمكانات التحويليّة للذكاء الاصطناعي في التعليم تحظى بنقاش واسع، ما تزال الأدلة المتاحة حاليًا محدودة، ودقيقة، وتعتمد على السياق. وخلُص استعراض - أجراه باحثون في البنك الدولي في الآونة الأخيرة - لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في التعليم في أمريكا اللاتينيّة، إلى ما يلي:

ما تزال الابتكارات القائمة على الذكاء الاصطناعي في التعليم في مراحلها المبكرة. وعلى الرغم من إمكاناتها الكبيرة لإحداث تحوّل، إلّا أنّنا نعاني في الوقت الراهن نقصًا في الأدلة الرصينة حول فعاليّتها وقابلّيتها للتوسّع في السياقات الواقعيّة. ومن أجل ضمان اعتماد هذه الابتكارات بشكل مسؤول وتحقيق أفضل النتائج، فهي تحتاج إلى المزيد من التقييم والتحقق بوساطة القيام بدراسات تجريبيّة مصمّمة بعناية وإجراء تقييمات للأثر (Molina وآخرون، 2024، ص 9).

وفي حين ناقش الاستعراض قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم الطلاب من خلال معلّمين خصوصيين مدعومين بالذكاء الاصطناعي قادرين على شخصنة التعلّم على نطاق واسع، اقتصرت الدراسات المحدودة التي استشهد بها على تقييم المدرّسين الخصوصيّين في التعليم العالي، ولم تتناول أي دراسة التعليم الابتدائي أو الثانوي.

وأظهرت دراسة لتقييم نتائج أكاديمية خان في غواتيمالا، بما فيها الموارد المتصلة وغير المتصلة بالإنترنت مثل التمارين التطبيقية، ومقاطع الفيديو التعليميّة، ولوحات التعلّم الذاتي، أنّ الطلّاب قد حقّقوا مكاسب ملحوظة في تعلّم الرياضيات (Fundacion Sergio Paiz Andrade، 2016). ومن المهم الإشارة إلى أنّ التكنولوجيا المستخدمة في هذا التدخّل، الذي أُجري قبل نحو عقد من الزمن، كانت محدودة جدًّا مقارنة بما يتيحه الذكاء الاصطناعي اليوم.

كما أظهر تقييم حديث لنتائج برنامج للدروس الخصوصية المدعومة بالذكاء الاصطناعي بعد الدوام المدرسي لطلاب المرحلة الثانويّة في ولاية إيدو في نيجيريا، أنّ ستة أسابيع من المشاركة في البرنامج أدّت إلى تحسّن

ملحوظ في التعلّم، وقد شمل تقييم اللغة الإنكليزية، والذكاء الاصطناعي، والمهارات الرقمية. وتبيّن أنّ المكاسب التي تحقّقت كانت تعادل ما يمكن تحقيقه في سنة ونصف أو سنتين من التعلّم في ذلك النظام التعليمي، وقد حقّقت الطالبات، والطلاب ذوو الأداء الأفضل عند بداية البرنامج أكبر المكاسب (De Simone وآخرون، 2025).

ومع ذلك، من المرجّح أن يتغيّر أثر الذكاء الاصطناعي بدرجة كبيرة بحسب العوامل السياقيّة، لا سيّما في بلدان الجنوب العالمي. إذ إن تحدّيات مثل إمكانيّة الوصول المحدودة إلى الأجهزة، وعدم استقرار الاتصال بالإنترنت، والفجوات في إعداد المدرّسين، قد تحدّ من قابلية التوسّع وفعاليّة التدخّلات بالذكاء الاصطناعي. فضلًا عن ذلك، ما تزال الأدلة الدقيقة من البيئات المنخفضة الموارد أو من التطبيقات الواسعة النطاق محدودة جدًّا. كما أنّ استخدام الذكاء الاصطناعي في دعم تنمية المهارات غير الإدراكيّة (مثل الإبداع أو التعاون) وفي تعزيز الإلمام بالذكاء الاصطناعي ما يزال مجالًا بحثيًا ناشئًا.

ويشير استعراض منهجي حديث للأبحاث حول دمج الإلمام بالذكاء الاصطناعي وفاعليّته في مراحل التعليم من الروضة حتى الصف الثاني عشر إلى أنّ معظم المناهج القائمة على الذكاء الاصطناعي والتدخّلات التعليميّة لم تُدمج بعد ضمن المقرّرات المدرسيّة، بل تُقدَّم غالبًا في إطار أنشطة لا صفّية مثل البرامج بعد الدوام، أو المخيمات، أو المقرّرات الاختيارية. وتستخدم هذه التدخّلات غالبًا أساليب نشطة وتطبيقيّة، بما في ذلك التعلّم القائم على المشاريع، والأنشطة القائمة على الألعاب، والمشاريع التعاونيّة، من أجل مساعدة الطلاب على فهم موضوعات الذكاء الاصطناعي المعقّدة والتفكير في آثارها المجتمعيّة. ويشير الاستعراض إلى نقص في عدد المعلمين المستعدّين والواثقين من قدرتهم على تدريس موضوعات الذكاء الاصطناعي، إذ تتطلّب بعض التدخلات تدريبًا مهنيًا أكثر شمولًا ومنهجيّة. ومع أنّ الدراسات تُظهر نتائج إيجابيّة قصيرة المدى، مثل تحسّن فهم مفاهيم الذكاء الاصطناعي، وزيادة الثقة، وتعزيز التفكير الأخلاقي، فإنّها تشير إلى نقص في الأبحاث المتعلّقة باستدامة هذه

المكاسب على المدى الطويل، وبآثارها الأوسع نطاقًا، مثل استمرار الاهتمام بدراسة الذكاء الاصطناعي أو اختيار مسارات مهنيّة ذات صلة (Lee و Kwon، 2024).

استعداد المعلّمين ووجهات نظرهم: تتباين وجهات نظر المعلّمين، ففي حين يشير بعضهم إلى فوائد تتعلّق بالكفاءة وإضفاء الطابع الفردي، يرى آخرون مزيدًا من القيود، تشمل مخاوف من الاستخدام غير الملائم، وضعف المراجعة النقديّة، وتراجع فاعليّة المعلّم (Delgado وآخرون، 2024).

ضمان الجودة: لا تتمتّع كلّ المحتويات التي يولّدها الذكاء الاصطناعي بقيمة تعليميّة عالية، وقد يؤدّي الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى تعلّم سطحي أو إلى تراجع في انخراط المعلّمين، إذا لم يُصمَّم بعناية ويُدعَم بأطر تربويّة قويّة (Matos وآخرون، 2024).

1.4.3 التعلّم التكيّفي والمُصمّم حسب الطلب

تُعدّ قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم مسارات التعلّم المصمّمة حسب الطلب من أبرز ما جاء في المنشورات المتعلّقة بالذكاء الاصطناعي في التعليم، أكان الدعم على صعيد تعلّم المنهج الدراسي لتحديد وقت للتعلّم الفعّال والقائم على المشاركة، أو على صعيد توسيع المنهج لدعم اهتمامات المتعلّمين الشخصيّة (Harry، 2023؛ Jara وOchoa، 2020). وتعمل المنصّات المدعومة بالذكاء الاصطناعي وأنظمة التدريس الذكية على تكييف المحتوى وأساليب التدريس وفق احتياجات كلّ طالب، الأمر الذي يسمح بخوض تجارب تعلّم ذاتيّة ومصمّمة خصيصًا للطّالب (Tapalova وآخرون، 2022؛ Guan، 2023؛ Duraes وآخرون، 2024). مثال على ذلك، محرّكات التوصية القائمة على تعلّم الآلة التي تقترح تمارين مناسبة، والمعلّمون الافتراضيّون الذين يقدّمون تغذية راجعة فوريّة (Zafari وآخرون، 2022؛ Hidayat وآخرون، 2022). وتشير الدراسات إلى ارتفاع مستوى تحفيز الطلاب، وانخراطهم، وتحسّن تحصيلهم عند تطبيق الشخصنة القائمة على الذكاء الاصطناعي (Tapalova وآخرون، 2022).

1.1.4.3 شخصنة المنهج الدراسي

تستطيع منصّات الذكاء الاصطناعي شخصنة تعلّم مهارات الكتابة من خلال تقديم تغذية راجعة للطلاب. فعلى سبيل المثال، تقوم منصة ليتروس (Letrus) في البرازيل بتحليل النصوص التي ينتجها الطلاب وتقديم ملاحظات تتعلق بالقواعد، والترابط، والاتساق، والأسلوب، تترافق مع اقتراحات للتحسين. كما تقدّم منصة بيتروس (Petrus)، أيضًا في البرازيل، وظائف مشابهة (Rivas، 2025).

ويتيح إدماج الذكاء الاصطناعي في الصفوف الدراسيّة إجراء تقييم مستمرّ وتقديم تغذية راجعة فوريّة، مما يعزّز شخصنة التعلّم. فعلى سبيل المثال، تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي تحديد الفجوات المعرفيّة واقتراح تدخّلات موجّهة، الأمر الذي يدعم الطلاب الذين يواجهون صعوبات من جهة، وأولئك الجاهزين للتقدّم بوتيرة أسرع من جهة أخرى (Martin وآخرون، 2023؛ Chetry وآخرون، 2024).

ويدعم عدد من المنصّات الشخصنة خلال المنهج الدراسيّ. فعلى سبيل المثال، توفّر منصة جيكي (Geekie) في البرازيل تقييمًا خاصًا بكلّ طالب، وتوفّر دروسًا وتمارين تدريبيّة مناسبة لكلّ منهم (Rivas، 2025). وتتيح منصة فلاكس فليكس (Flex–Flix) في الأرجنتين بثّ مقاطع فيديو عند الطلب على أساس المنهج الوطني، مدعومة بمساعدين مزوّدين بالذكاء الاصطناعي يتفاعلون مع الطلاب بما يتناسب مع محتوى الفيديو (Rivas، 2025).

كما أنّ منصّة كي هيستوريا (KHistoriA) تدعم تعلّم التاريخ فتمكّن الطلاب من إجراء حوارات مع شخصيّات تاريخيّة رئيسيّة (Rivas، 2025).

أما منصة بلاتافورما إي زي (Plataforma AZ)، فتستخدم نموذجًا توليديًّا للنصوص من أجل شخصنة المنهج في شبكة تضمّ 400 مدرسة في البرازيل، وتوفّر خططاً دراسيّة مصمّمة حسب الطلب، وفيديوهات تعليميّة، وتمارين تدريبيّة، وتغذية راجعة فوريّة (Rivas، 2025).

2.1.4.3 الشخصنة بوساطة توسيع المنهج الدراسي

بإمكان المنصّات التعليميّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي توسيع نطاق المنهج الدراسي، من خلال المساعدة في تعليم اللّغة الإنكليزية كلغة أجنبيّة في أمريكا اللاتينيّة مثلًا، الأمر الذي يوفّر فرص تعلّم للطلّاب رغم النقص في عدد المعلّمين المؤهّلين (Rivas، 2025). ومن هذه المنصّات نذكر تيريد (TeaRead) في الأرجنتين، وموسيغلوتا (Musiglota) في تشيلي، وليا (Leah) في كولومبيا (Rivas، 2025). تعمل منصة TedRead على إشراك الطلاب في تمارين قراءة ونطق في محادثات حقيقية. وتساعد منصّة Musiglota الطلاب على تعلّم الإنكليزية من خلال دروس تُولّدها بناءً على مقاطع موسيقيّة محفوظة على أجهزتهم. أما منصّة Leah، فتقيّم مهارات المستخدمين باللغة الإنكليزية وتوفّر لوحة متابعة لقياس التقدّم.

وتتيح تطبيقات مشابهة للطلاب الأكبر سنًا تعلّم البرمجة بصورة مستقلة، مثل إسكويلا دي داتوس فيفي (Escuela de Datos Viva) في الأرجنتين، وهو برنامج مكثّف لتعليم علوم البيانات، أو منصة بلاتزي (Platzi) في كولومبيا، التي تقدّم دورات تعليميّة على الإنترنت مدعومة بمساعد مزوّد بالذكاء الاصطناعي يساعد الطلاب على بناء مسار تعلّم مهني وعلى شخصنة التعلّم (Rivas، 2025).

أمّا في كولومبيا، فتعلّم منصّة ماغنوس ليرنينغ (Magnus Learning) مهارات التفكير النقدي من خلال مجموعة من الدورات التعليميّة المدعومة بمساعد مزوّد بالذكاء الاصطناعي يوفّر بدوره مسارات تعلّم مصمّمة حسب الطلب (Rivas، 2025).

وفي الولايات المتحدة، تُعدّ منصة ماثيا (Mathia) مدرّسًا خصوصيًّا معرفيًا، وهي تقنيّة تكيّفيّة انتشرت على نطاق واسع لدعم تعلّم الرياضيات، وتحدّد هذه المنصّة مستوى معرفة الطلاب بناءً على تقييمات تقوم بها، وتستخدم أخطاءهم لتحليل سوء فهمهم، ثمّ تقدّم لهم تغذية راجعة آليّة مفصّلة. كما أنّها تحدّد لحظة إتقان الطالب لموضوع ما، وتزوّد المعلّمين بإرشادات تربويّة لمساعدة الطلّاب، وتوفّر تقارير وموارد تخطيط للمعلّمين والإداريّين. ويستخدم المنصة

أكثر من 600 ألف طالب، وثَبُت بالأدلّة أنها تحسّن نتائج التعلّم في الرياضيات (Koedinger وCorbett، 2006؛ Fancsali وآخرون، 2023؛ Pane وآخرون، 2014؛ Ritter وآخرون، 2017) مقارنة بالأساليب الورقيّة أو أيّ تدخّلات أخرى باستخدام أنظمة التدريس الذكيّة (OECD، 2021).

أمّا في هولندا، فتُستخدم تقنية تكيّفية مشابهة تُعرف باسم سنابيت (Snappet)، تركّز على الرياضيّات واللّغة من الصف الأوّل إلى الصف السادس. تقيّم المنصّة مستوى معرفة الطلّاب، وتقدّم مسائل تناسب مستواهم، وتوفّر تغذية راجعة، كما أنّها تقيس التحسّن في التعلّم ، كما تحدد المرحلة التي يكون فيها الطالب مستعدًا للانتقال إلى مستوى أعلى أو محتوى آخر بحسب إتقانه المنهج الدراسي، وتزوّد المعلّمين بلوحات متابعة تُظهر تقدّم الطلاب. وقد استُخدمت هذه المنصّة في 2800 مدرسة في هولندا (نحو 45% من المدارس الابتدائيّة) و1000 مدرسة في إسبانيا. وتشير الأدلّة إلى تحسّن ملحوظ في تحصيل الرياضيات بعد ستة أشهر من استخدامها (Faber وآخرون، 2017؛ Molenaar وvan Campen، 2016)، وتحسّن طفيف في الإملاء (Molenaar وvan Campen، 2016)، كما أظهرت نتائج متباينة بعد استخدامها لسنوات عدّة مقارنة بالأساليب الورقية المشابهة لطريقة عملها (OECD، 2021).

ومن التطبيقات المثيرة للاهتمام نظرًا لقدرتها على العمل في سياقات تفتقر إلى الاتصال بالإنترنت هي منصّة بيكي هب وبيكي بوكس (Beekee Hub and Beekee Box) وهي عبارة عن فصل دراسيّ رقميّ يعتمد على شبكة لاسلكيّة محليّة، يتيح للطّلاب الوصول إلى محتوى وتقييمات تفاعليّة من دون اتصال بالإنترنت.

2.4.3 دعم مختلف المتعلّمين واندماجهم

يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يعزّز الاندماج من خلال توفير أدوات تُسهّل على الطلاب ذوي الإعاقة أو أولئك الذين يحتاجون إلى دعم فرديّ الوصول إليها (Santos وآخرون، 2024). كما تسهّل أنظمة التدريس الذكيّة وأدوات الوصول المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل برامج قراءة الشاشة

أو أدوات الترجمة، مشاركة المتعلّمين ذوي القدرات والخلفيات المختلفة (Khazanchi وKhazanchi، 2021) (الجدول 2.3).

5.3 الخاتمة

تناول هذا الفصل الدور المحوري الذي يضطّلع به الطلاب والتعلّم داخل الأنظمة التعليميّة، وبحث في الوعود والمخاطر المرتبطة بإدماج الذكاء الاصطناعي لدعم الطلاب بصورة مباشرة، لا سيما في السياقات المتنوّعة في بلدان الجنوب العالمي. وستتناول الفصول اللّاحقة دور التكنولوجيا في تصميم المناهج وتنفيذها، وفي إعداد المعلّمين ودعمهم.

وانطلاقًا من منظور النُظم والموضوعات الثلاثة المتداخلة التي عُرضت في الفصل الأول، تبرز مجموعة من الاستنتاجات الرئيسة لصنّاع السياسات التعليميّة، ومطبّقيها، والمجتمعات المحلّيّة الأوسع نطاقًا المعنيّة بالتعليم والتكنولوجيا.

الجدول 2.3 يلخّص تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم على المنهج التعليمي

التحدّي	الحلّ الممكن باستخدام الذكاء الاصطناعي
عجز التدريس المتمحور حول المعلّم عن استيعاب ظروف الطلّاب على اختلافها، من حيث حاجتهم إلى المزيد من الوقت أو إلى الدعم، أو من حيث خلفيّاتهم الثقافيّة واللّغويّة	تضع منصّة Plataforma AZ في البرازيل خطط تعلّم مصمّمة حسب الطلب. وتسهّل أنظمة التدريس الذكية وأدوات الوصول المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل برامج قراءة الشاشة وأدوات الترجمة، مشاركة المتعلّمين ذوي القدرات والخلفيّات المتنوعة.
محدوديّة فرص تزويد الطلّاب بمستوى التعليم الذي يناسبهم، بسبب عدم التجانس في الصفوف الدراسيّة وهيمنة التدريس المتمحور حول المعلّم	يصمّم المعلّمون الافتراضيون المدعومون بالذكاء الاصطناعي التدريس بحسب مستوى فهم الطلاب، ونذكر من الأمثلة منصّة خان أميغو (KhanAmigo) وبرنامج التعليم بالذكاء الاصطناعي في ولاية إدو في نيجيريا.

محدوديّة فرص التحقّق من فهم الطلّاب، وتقديم التغذية الراجعة بحسب فهمهم	تقدّم منصّات تعليم المنهج الدراسي بواسطة الذكاء الاصطناعي، مثل Petrus وGeeke في البرازيل، تغذية راجعة للطلّاب.
محدوديّة فرص الطلّاب في تنمية مهاراتهم العليا والقابلة للنّقل	تستطيع منصّات تقديم المحتوى المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل الكتب المدرسيّة الذكيّة، تسهيل اكتشاف الروابط بين المناهج المدرسيّة وإمكانيّة الوصول إلى موارد إضافية. نذكر من الأمثلة منصّة Flex-Flix في الأرجنتين، وKHistoriA في البرازيل، ومنصّات مثل TeeRead في الأرجنتين Musiglota في تشيلي Leah في كولومبيا لتعلّم اللّغة الإنكليزيّة، ومنصّات مثل Escuala de Datos Viva في الأرجنتين، وPlatzi في كولومبيا لتعليم البرمجة، وMagnus لمهارات التفكير النقدي.
محدوديّة فرص تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي	منصّات لتعلّم البرمجة مثل Escuela de Datos Viva في الأرجنتين، وPlatzi في كولومبيا. وجدنا بعض الأمثلة على ذلك.
محدوديّة فرص الطلّاب بالتعلّم بما يتناسب مع اهتماماتهم	لم نجد أمثلة على ذلك

1.5.3 أهمّ النقاط بالنسبة إلى صنّاع السياسات ومطبّقيها

ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي إلى الطلّاب والتعليم، وما أوجه القصور فيه؟

1.1.5.3 الإلمام بالذكاء الاصطناعي

يُعدّ الإلمام بالذكاء الاصطناعي على نحو متزايد كفاءة أساسيّة للمستقبل، غير أنّ الوصول إلى فرص حقيقية لتنميته ما يزال شديد التفاوت. فمعظم المبادرات التي تمّ تحديدها موجّهة إلى سياقات حضرية أو ميسورة الموارد، وتميل إلى التركيز على المعارف الأساسية أو مهارات البرمجة بدلًا من الفهم الشامل الذي يشمل الجوانب الأخلاقية والاجتماعية والإبداعية

للذكاء الاصطناعي. وبناءً على ذلك، ما يزال إسهام الذكاء الاصطناعي في بناء ثقافة واسعة النطاق في هذا المجال محدودًا، ولم يبلغ الحجم أو الشموليّة اللازمين لإحداث تغيير تحويلي.

2.1.5.3 الإلمام الأساسي

أثبتت أدلّة مقنعة، مع أنّها لم تكتمل بعد، أنّ الأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل منصّات التعلّم التكيّفي وأنظمة التدريس الذكيّة، بإمكانها أن تحسّن المهارات الأساسيّة كمهارات القراءة والكتابة والحساب، لا سيما في السياقات التي تعاني نقصًا في عدد المعلّمين أو ضعفًا في جودة التدريس. ومع ذلك، ما تزال معظم التطبيقات الموثّقة في مرحلة التجريب أو التبنّي المبكر، مع تفاوت كبير في إمكانيّة الوصول إليها. وتشير الأدلة إلى أنّ ما تحقّق حتى يومنا هذا يقتصر على تحسينات تدريجيّة فقط، ولم يصل إلى حدّ التحوّل النُظُمِيّ الواسع النطاق.

3.1.5.3 مهارات القرن الحادي والعشرين وملاءمته

بدأ الذكاء الاصطناعي بدعم اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، بما فيها حلّ المشكلات، والإبداع، والتعاون، وذلك بواسطة برامج تكميليّة أو تعلّم قائم على المشاريع في بيئات محدّدة، إلّا أنّ إدماجه على نطاق واسع في المناهج الأساسيّة،

لاسيّما في المدارس التي تفتقر إلى الموارد ما يزال نادرًا. وتركّز الاستخدامات الحالية على المهارات التي يسهل قياسها، بدلًا من التركيز على مجموعات المهارات الأوسع نطاقًا والأكثر تعقيدًا اللّازمة للاستعداد للمستقبل.

4.1.5.3 الابتكار مقابل التحوّل

اتّسم تأثير الذكاء الاصطناعي في تعلّم الطلّاب بالابتكار، أي بتحسين أساليب التدريس القائمة أو دعم قدرات المعلّمين، أكثر من التحوّل الكامل في النماذج التعليميّة. فالتغيير النموذجي على مستوى النظام، الذي يعيد فيه الذكاء الاصطناعي إعادة تشكيل عمليّات التعلّم جذريًا لتصبح مصمّمة

حسب الطلب، وعابرة للتخصصات وقائمة على الإنصاف، قلّما يحدث. وفي أغلب الأحيان، عندما يتحقّق الابتكار، إنّما يتحقّق على المستوى المحلّي، وبنطاق محدود، ويعتمد بدرجة كبيرة على شروط أوّلية مؤاتية (كما ورد في الفصل الأول).

5.1.5.3 الإنصاف والفجوة الرقميّة

إنّ الأهمّ من ذلك كلّه هو تزايد الأدلّة على أنّ الفوائد التعليميّة للذكاء الاصطناعي تتراكم لتصل في المقام الأول إلى الفئات الأكثر امتيازًا، كطلّاب المدارس الخاصّة أو الحضريّة، ولا تصل بالقدر نفسه إلى المجتمعات المهمّشة. وقد ينتج عن ذلك تعميقًا لأوجه عدم المساواة القائمة نتيجة التفاوت في الوصول إلى التكنولوجيا، وتباين الكفاءات الرقميّة لدى المعلّمين، والفوارق الإقليميّة في الموارد(Matos وآخرون، 2024؛ Svoboda، 2024). ومن دون تدخل واعٍ على مستوى السياسات، قد تؤدّي هذه الفجوة الرقميّة إلى تعميق أوجه عدم المساواة القائمة بدلًا من تقليصها، الأمر الذي يناقض وعد التكنولوجيا بأن تصبح قوة لإرساء الديمقراطية.

6.1.5.3 منظور نُظُمي

يدعم الدليل الذي نستعرضه الرؤى النُظميّة الواردة في الفصل الأوّل:

- الشروط الأوليّة: تؤثر البنية التحتيّة، ومهارات المعلّمين، والسياق السياساتي بشكلٍ كبير في نتائج تبنّي الذكاء الاصطناعي. ويتطلّب دمجه سياسات داعمة تعالج الفجوات في البنية التحتيّة، وتدريب المعلّمين، والاستخدام الأخلاقي، والتقييم المستمر. كما يُعدّ إشراك المعلمين في التصميم، واستخدام الخوارزميّات الشفافة، ومشاركة المجتمع المحلّي عناصر أساسيّة لبناء الثقة وضمان خدمة الذكاء الاصطناعي جميع الطلاب على قدم المساواة (Vincent-Lancrin وVlies،2020؛ Guan، 2023).
- التأثيرات التفاعلية وأوجه التآزر: يتحقّق النجاح حين يُدمج الذكاء الاصطناعي مع دعم المعلّمين، وإصلاح المناهج، واستمرار حلقات التغذية الراجعة. تغييرات صغيرة فعّالة، تأثيرات كبيرة: إن اتّسقت أبسط

التغييرات التكنولوجيّة أو التربوية مع احتياجات النظام، قد تحقّق فوائد كبيرة إذا توفّرت الشروط التمكينيّة.

- حلقات التغذية الراجعة: تُظهر أمثلة الرصد المستمر والتحسين التكراري من خلال الرؤى المدعومة بالبيانات إمكانات مبكرة للتعلّم على مستوى النظام. ويؤكّد المنظور النُّظمي بذلك الطبيعة المعقّدة، غير الخطيّة في الغالب، لتأثير الذكاء الاصطناعي في التعليم، ويبرز الحاجة إلى مقاربات شموليّة ومتكاملة ومنسّقة بدلًا من حلول مجتزأة.

2.5.3 النتائج والتداعيات بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي

يكشف الفصل عن تحدّيات وفرص ما تزال غير مستوفاة بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي:

- الإنصاف والأقلمة: تبرز الحاجة إلى أدوات مصمّمة للبيئات التي تعاني نقصًا في الموارد ومحدوديّة في الاتّصال بالإنترنت والأجهزة، وذلك دعمًا للّغات المتنوّعة والسياقات الاجتماعيّة والثقافيّة، والطلّاب ذوي الإعاقة.
- ما بعد الكفاءة: على المطوّرين الانتقال من الحلول المحدودة التركيز القائمة على الكفاءة إلى التشارك مع المربّين في تطوير أدوات لا تدعم المهارات الأساسيّة فحسب، بل التفكير النقدي ومخرجات التعلّم الأوسع نطاقًا. ومن الضروري استخدام أدوات مدعومة بالذكاء الاصطناعي من أجل معالجة المشاكل التي يظنّ الطلّاب والمعلّمون أنّهم يواجهونها، بدلًا من تلك التي يتصوّر المطوّرون أنّهم سيعانون منها.
- تمكين التحوّل: ما تزال الأدوات التي تُحدث تحوّلًا جوهريًّا في الممارسات الصفيّة أو في هيكلة المنهج الدراسي قليلة جدًّا. ويتطلّب سدّ الفجوة بين الابتكار والتحوّل النُّظمي تعاونًا أعمق مع المعلّمين وصنّاع السياسات، وانفتاحًا على عمليّات تطوير تكراريّة وطويلة المدى.

3.5.3 المسائل والمخاوف الأخلاقيّة

على الرغم من الوعود الكبيرة التي يحملها دمج الذكاء الاصطناعي لدعم

الطلّاب بشكل مباشر، إلّا أنّه يطرح عددًا من التحدّيات الأخلاقيّة.

يثير تطبيق الذكاء الاصطناعي مخاوف كبيرة تتعلّق بخصوصيّة البيانات، والتحيّز الخوارزمي، والمساءلة بشأن القرارات الآليّة (Akgun وGreenhow، 2021؛ Weber، 2020؛ Chetry، 2024). ويبرز خطر إساءة استخدام البيانات الحسّاسة، أو عدم حمايتها بما فيه الكفاية أو حتى استغلالها في ظلّ جمع أنظمة الذكاء الاصطناعي كميّات هائلة من المعلومات عن الطلّاب، لا سيّما في البيئات ذات الأطر التنظيميّة الضعيفة.

ويُعدّ التحيز الخوارزمي مسألة جوهريّة أخرى؛ فإذا تمّ تدريب أدوات الذكاء الاصطناعي على بيانات تعكس أوجه عدم المساواة العميقة، فقد تعزّز الفوارق التعليميّة أو حتى تُفاقمها، إذ تقدّم توصيات أقل فعاليّة أو ضارّة لبعض الفئات من الطلّاب. وعندما يتمّ تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي على بيانات منحازة أو محدودة، يظهر خطر تعزيز الفجوات التعليميّة بدلاً من تقليصها.

وتبرز حاجة ملحّة إلى أطر ومكونات منهجيّة تعالج التبعات الأخلاقيّة والمجتمعيّة المترتّبة على استخدام الذكاء الاصطناعي في المدارس (Akgun وGreenhow، 2021).

كما تُعدّ الشفافيّة وقابلية التفسير عنصرَين حاسمَين أيضًا؛ إذ يجب أن يفهم كلّ من الطلّاب والمعلّمين وأولياء الأمور كيف تُتَّخذ القرارات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، خاصة في المهام العالية المخاطر مثل التقييم أو المتابعة. وقد يؤدّي عدم القدرة على تفسير القرارات المُتَّخذة بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي إلى تآكل الثقة، وتقليص فاعليّة الطلّاب والمعلّمين. علاوة على ذلك، تبرز مخاوف بشأن الإفراط في الاعتماد على التكنولوجيا، واحتمال فقدان المعلّمين مهاراتهم، ومخاوف متعلّقة بالعواقب غير المقصودة لأتمتة العمليّات التعليميّة الأساسيّة التي تتطلّب تدخّلًا بشريًّا، وحكمًا مهنيًّا ووعيًا ثقافيًّا.

وفي الختام، تتصدّر مسألَتَي الإدماج والإنصاف لائحة اهتماماتنا؛ فإن لم يكن الوصول إلى أدوات الذكاء الاصطناعي متكافئًا، قد تتّسع الفجوة الرقميّة، الأمر الذي يؤدّي إلى تعميق أوجه عدم المساواة التعليميّة القائمة

بدلًا من حدّها. ومن المهم الإشارة إلى أنّ التوزيع غير العادل لمنافع الذكاء الاصطناعي يزيد من تهميش الطلّاب المحرومين أصلًا، ما يشكّل تهديدًا للقيم الجوهريّة للتعليم العادل.

4.5.3 مسائل بحثيّة مستجدّة

يطرح هذا الفصل تساؤلات عدّة تستدعي المزيد من البحث:

- ما هي الشروط التي تمكّن أدوات التعلّم المدعومة بالذكاء الاصطناعي من تحسين نتائج الطلّاب، لا سيّما ضمن الفئات الأكثر حرمانًا؟
- كيف يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي لا ليقتصر دعمه على المهارات الأساسيّة والتطوّر المعرفي فحسب، بل ليصل إلى الإبداع، والتفكير الأخلاقي، والمهارات العليا الأخرى؟
- ما هي التأثيرات الطويلة المدى، المقصودة وغير المقصودة، للتعلّم المُصَمّم حسب الطلب المدعوم بالذكاء الاصطناعي على تحفيز الطلّاب، والتنظيم الذاتي، والمهارات الاجتماعيّة، والإنصاف في التعليم؟
- ما هي الممارسات الفضلى للتمكّن من دمج الذكاء الاصطناعي بفاعليّة في الممارسات الصفيّة القائمة، وكيف يمكن إعداد المعلّمين ودعمهم في هذه العمليّة؟
- كيف نضمن جمع البيانات الخاصّة بالطلّاب واستخدامها وتخزينها بطريقة مسؤولة داخل أنظمة الذكاء الاصطناعي، في ظلّ حماية الخصوصيّة والحقوق؟
- كيف تؤثّر مختلف نماذج حوكمة البيانات، والشفافيّة، والمساءلة، في الثقة والقبول لدى الطلّاب والمعلّمين والعائلات؟
- ما هي الأطر أو الضمانات اللّازمة لاكتشاف التحيّز الخوارزمي في تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليميّة والتخفيف من آثاره؟
- كيف يمكن تصميم الذكاء الاصطناعي بهدف تعزيز الملاءمة الثقافيّة، والتنوّع اللّغوي، والاندماج بين الطلّاب على اختلافهم في بلدان الجنوب العالمي؟

- ما مدى التغيير الذي يحدثه إدخال الذكاء الاصطناعي في المدارس على دور المعلّمين وهويّتهم المهنيّة، وكيف يجب أن يتحسّن التطوير المهني تبعًا لذلك؟

وخلاصة القول، يؤكّد هذا الفصل أنه مع ما يحمله الذكاء الاصطناعي من إمكانات كبيرة لدعم تعلّم الطلّاب، إلا أن قدرته التحويليّة تتطلّب إجراءات مقصودة وعادلة ونُظميّة، تشمل معالجة مسائل تتعلّق بالبنية التحتيّة، وبناء قدرات المعلّمين، وإصلاح المناهج، وحوكمة أخلاقيّة متينة. وعلى كلّ من صنّاع السياسات ومطوّري الذكاء الاصطناعي تجاوز الابتكار القائم على المشاريع التجريبيّة المحدودة، ليصلوا إلى مقاربات تعزّز البنية العميقة لأنظمة التعليم المنصفة، بما يضمن تمكين جميع الطلّاب من الازدهار في عالم سريع التغيّر.

لائحة المراجع

Akgun, S., & Greenhow, C. (2021). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics, 1*, 1–15. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7

Anwar, A., Yoganathan, A., Thillainathan, A., Kathirkamanathan, S., Tissera, W., & Rajendran, K. (2023). Empowering secondary education through AI-supported e-learning. *International Conference on Automation and Computing*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ICAC60630.2023.10417346

Bajpai, P. (2024). Artificial Intelligence and its use in the field of education. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 12*(6), 1–7. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.61986

Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record, 64*(8), 723–733.

Chetry, D. K. K. (2024). Transforming education: How AI is revolutionizing the learning experience. *International Journal of Research Publication and Reviews, 5*(5), 1–8. https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0524.1277

Crompton, H., Jones, M. V., & Burke, D. (2022). Affordances and challenges of artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education, 54*(4), 436–460. https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344

da Silva, M. C. F., Saraiva, A. C. G. T., Malta, D. P. D. L. N., da Silva, J. E. C. D., da Silva, R. L., & dos Santos, S. A. (2024). The integration of artificial intelligence into the personalization of education: A new paradigm for basic education. *ARACÊ, 6*(3), 15–28. https://doi.org/10.56238/arev6n3-100

De Simone, M., Tiberti, F., Barron Rodriguez, M., Manolio, F., Mosuro, W., & Dikoru, E. J. (2025). *From chalkboards to chatbots. Evaluating the impact of generative AI on learning outcomes in Nigeria*. World Bank. Policy Research Working Paper 11125.

Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., & Etxabe-Urbieta, J. M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 27*(1), 50–66. https://doi.org/10.6018/reifop.577211

Durães, D., Bezerra, R. M. A., & Novais, P. (2024). AI-driven educational transformation in secondary schools: Leveraging data insights for inclusive learning environments. In *Proceedings of the IEEE global engineering education conference* (pp. 1–6). https://doi.org/10.1109/EDUCON60312.2024.10578910

Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2017). Effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement: Results of a randomized experiment. University of Twente. https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/256182908/Thesis_JM_Faber.pdf

Fancsali, S. E., Sandbothe, M., & Ritter, S. (2023). Orchestrating classrooms and tutoring with Carnegie Learning's MATHia & LiveLab. *CEUR Workshop Proceedings, 3491*. https://ceur-ws.org/Vol-3491/paper1.pdf

Fundación Sergio Paiz Andrade. (2016). *Impact evaluation report. Assessing the use of technology and Khan Academy to improve educational outcomes in Sacatepéquez, Guatemala*. MANAUS Consulting.

Guan, H. (2023). Advantages and challenges of using artificial intelligence in primary and secondary school education. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences, 22*(1), 12–16. https://doi.org/10.54097/ehss.v22i.12469

Harry, A. (2023). Role of AI in education. *Interdisciplinary Journal and Humanity (INJURITY), 2*(3), 210–223. https://doi.org/10.58631/injurity.v2i3.52

Hidayat, R., Mohamed, M., Suhaizi, N. N. B., Mat Sabri, N. B., Mahmud, M. K. H. B., & Baharuddin, S. K. B. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 17*(3), em0717. https://doi.org/10.29333/iejme/12132

Jara, I., & Ochoa, J. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Inter-American Development Bank Discussion Paper, pp. 1–25. https://doi.org/10.18235/0002380

Khazanchi, R., & Khazanchi, P. (2021). Artificial intelligence in education. In *Advances in early childhood and K-12 education* (pp. 1–15). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7630-4.CH014

Koedinger, K. R., & Corbett, A. T. (2006). Cognitive tutors: Technology bringing learning sciences to the classroom. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 61–78). Cambridge University Press. https://www.cs.cmu.edu/~aleven/Papers/2006/KoedingerCorbett2006.pdf

Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*(2024), 100211.

Majkić, Z., & Vranješ, D. (2024). The integration of artificial intelligence across educational levels: From primary school to university. In *Proceedings of the 10th international scientific conference technics, informatic, and education* (pp. 391–400). https://doi.org/10.46793/tie24.391m

Martin, F., Min, Z., & Schaefer, D. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 100195. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195

Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: Systematic literature review. *Revista de Psicodidáctica (English ed.), 28*(2), 123–136. https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002

Matos, F. D. A. O., Girotto Junior, G., Arnt, A. D. M., & Lippi, A. (2024). A proposal in Brazil to use generative AI in education threatens quality and equity. *Patterns, 5*(1), 101020. https://doi.org/10.1016/j.patter.2024.101020

Melnyk, I. (2024). Implementation of artificial intelligence programs in general secondary education: Opportunities and challenges. *Educational Analytics of Ukraine, 2*, 31–44. https://doi.org/10.32987/2617-8532-2024-2-31-44

Molenaar, I., & Knoop-van Campen, C. (2016). *Learning analytics in practice: The effects of adaptive educational technology Snappet on students' arithmetic skills*. LAK '16 (pp. 389–390). ACM. https://www.deepdyve.com/lp/association-for-computing-machinery/learning-analytics-in-practice-the-effects-of-adaptive-educational-btgDVxVWJb

Molenaar, I., Knoop-van Campen, C., & Hasselman, F. (2017). The effects of a learning analytics-empowered technology on students' arithmetic skill development. LAK '17 (pp. 578–579). ACM. *https://www.academia.edu/61773104/The_effects_of_a_learning_analytics_empowered_technology_on_students_arithmetic_skill_development*

Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). AI revolution in education: What you need to know. In *Digital innovations in education*. World Bank.

OECD. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/589b283f-en

Pane, J. F., Griffin, B. A., McCaffrey, D. F., & Karam, R. (2014). Effectiveness of Cognitive Tutor Algebra I at scale. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 36*(2), 127–144. https://www.jstor.org/stable/43773458

Portela, C., et al. (2025). AI in education unplugged support equity between rural and urban areas in Brazil. In *Proceedings of the 13th international conference on information & communication technologies and development (ICTD '24)* (pp. 143–154). https://doi.org/10.1145/3700794.3700810

Ritter, S., Anderson, J. R., Koedinger, K. R., & Corbett, A. T. (2007). Cognitive tutor: Applied research in mathematics education. *Psychonomic Bulletin & Review, 14*(2), 249–255. https://link.springer.com/article/10.3758/BF03194060

Rivas, A. (2025). The arrival of AI in education in Latin America: under construction. ProFuturo–OEI. https://oei.int/wp-content/uploads/2025/06/en-final-oei-profuturo-the-arrival-of-ai-in-education-in-latin-america-under-constructionindd.pdf

Santos, S. M. A. V., Da Silva, C. G., De Carvalho, I. E., De Castilho, L. P., Das Neves Meroto, M. B., Tavares, P. R., Pires, R. D. R., & Moniz, S. S. D. O. R. (2024). The art of personalization of education: Artificial Intelligence on the stages of special education. *Contribuciones a las ciencias sociales, 17*(2), 1–14. https://doi.org/10.55905/revconv.17n.2-008

Svoboda, P. (2024). Digital competencies and artificial intelligence for education: Transformation of the education system. *International Advances in Economic Research, 30*, 52–68. https://doi.org/10.1007/s11294-024-09896-z

Tambat, P. (2024). Harnessing artificial intelligence to transform secondary education in India: Innovations, challenges, and future directions. *International Journal for Multidisciplinary Research, 6*(6), 22–35. https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i06.30145

Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N., & Gura, D. (2022). Artificial intelligence in education: AIEd for personalised learning pathways. *Electronic Journal of e-Learning, 20*(5), 676–692. https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597

Vincent-Lancrin, S., & Vlies, R. V. D. (2020). *Trustworthy artificial intelligence (AI) in education*. OECD Education Working Papers 221, pp. 1–31. https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en

Weber, A. (2020). Ethics concerns in artificial intelligence use in education. In *INTED2020 proceedings* (pp. 7558–7566). IATED. https://doi.org/10.21125/inted.2020.1262

Zafari, M., Safari Bazargani, J., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S.-M. (2022). Artificial intelligence applications in K-12 education: A systematic literature review. *IEEE Access, 10*, 78214–78236. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3179356

الفصل الرابع
الذكاء الاصطناعي والمنهج الدراسي

1.4 المقدّمة

سعد، طالب مدرسيّ في مدينة ملتان في إقليم البنجاب في باكستان، يحاول متابعة الدرس من خلف مكتبه الخشبي في صفٍّ دراسي مزدحم. تشرح معلّمته مفهومًا في الرياضيّات على اللّوح، صوتها لطيف، لكنّ كلماتها سريعة. ينظر سعد إلى الكتاب المدرسي المليء بمسائل تبدو كأنّها مكتوبة بلغة أخرى. يرى زملاءه يومئون برؤوسهم، وترتفع أيديهم تلهُّفًا للإجابة، في حين مايزال هو عالقًا في الخطوة الأولى. يمتزج شعور الهلع بالخجل؛ فيحاول إخفاء صفحته الفارغة، آملاً ألا تختاره المعلّمة للإجابة.

وفي الصفوف الأماميّة، تجلس صديقته فاطمة ترسم خربشات في دفترها، وقد أنهت عملها وتشعر بالملل. بالنسبة إليها، يسير الدرس ببطء شديد، فهو تكرار لما فهمته مسبقًا. سعد وفاطمة طالبان في الصفّ نفسه، ويتبعان المنهج نفسه، لكنّ الأمر يبدو كما لو أنّهما يعيشان في عالمين مختلفين. فالمنهج، الذي يُفترض أن يكون مساراً يناسب الجميع، يبدو بالنسبة إلى سعد حبلًا مشدودًا يستحيل التوازن عليه، بينما يبدو بالنسبة إلى فاطمة حاجزًا يعيق تقدّمها.

هذا هو واقع ملايين الطلاب. يجلسون في فصول دراسية يُفترض أن يقدّم فيها منهج موحّد يناسب الجميع، يركّز على الاتّساع أكثر من العمق، كفسيفساء من المتعلّمين نابضة بالحياة، طلّاب ذوو احتياجات واهتمامات متباينة للغاية. ومع الجهود الرائعة التي يبذلها المعلّم لتكييف دروسه، إلّا أنّ العدد الكبير من الطلّاب، وضيق الوقت، واتّساع المحتوى، ونقص الموارد،

يجعل تلبية احتياجات كل طفل مهمّةً شاقةً. وبالنسبة إلى كثير من الطلّاب كسعد، يؤدي هذا الاختلال إلى الإحباط والشعور بالتخلّف عن الركب؛ أما بالنسبة إلى طلّاب آخرين مثل فاطمة، فيولّد حالة من عدم الرغبة بالتعلّم. وبذلك، يتحوّل المنهج الذي يُفترض أن يكون أداةً لتحقيق تكافؤ الفرص، في كثير من الأحيان، إلى قاطرة لعدم المساواة، إذ يكافئ أولئك الذين يمتلكون أسسًا معرفية قوية أو دعمًا كبيرًا خارج المدرسة.

تمثّل معضلة هؤلاء الطلاب ومعلّميهم جوهر هذا الفصل، إذ نستكشف إحدى أكثر البُنى الأساسية في أي نظام تعليمي: المنهج الدراسي، الذي يوجّه ما يُفترض أن يتعلّمه الأطفال ومتى يتعلّمونه. وسنبحث في أسباب إخفاق هذه 'الشفرة' في كثير من الأحيان في تلبية احتياجات الطلّاب وفقًا لمستوياتهم، وسنتساءل عن كيفيّة تطبيق الذكاء الاصطناعي في محاولة لمعالجة هذه التحدّيات، والمواطن التي تظهر فيها إمكانات واعدة، ومجالات إخفاقه في بناء مسار تعلّم أكثر شخصنة وإنصافًا وفاعلية للجميع.

وكما أوضح الفصل الأول من هذا الكتاب، يقتضي التفكير بمنظور نُظُمي في التعليم أن نرى ما وراء المكوّنات الفرديّة للنظام التعليمي، كالطلّاب، والمعلّمين، والمدارس، والسياسات، وأن ننظر في شبكة التفاعلات التي تربط بينها. ويُعدّ المنهج الدراسيّ أحد الهياكل الأساسيّة التي تدعم هذا النظام، بوصفه تدرّجًا منظّمًا لأهداف التعلّم وأنشطته يوجّه المعلمين في دعم فرص تعلّم الطلّاب. وتُعدّ التفاعلات بين المنهج ومكوّنات النظام التعليمي الأخرى، مثل التقييم، وكفاءة المعلّمين، أو الموارد التعليميّة، عناصر محوريّة في توفير فرص تعلّم فعّالة.

يمكن النظر إلى المنهج بوصفه بُنية متعدّدة الطبقات. وتصفه اليونسكو (2023) بأنه «الحمض النوويّ للنظام التعليمي»، أي الشفرة التوجيهيّة المحوريّة وأداة لتحقيق الجودة التعليميّة. وعندما تكون هذه الشفرة ناقصة أو مجزأة أو غير متوائمة مع مكوّنات النظام الأخرى، مثل كفاءة المعلّمين، أو الموارد التعليميّة، أو التقييم، تنشأ فجوة بين ما يُقصَد تحقيقه، وما يتمّ تطبيقه، وما يتحقّق من نتائج تعلّم لدى الطلّاب. وتحدّد هذه الفجوات ثلاث

طبقات للمنهج: المنهج المقصود، والمنهج المنفَّذ، والمنهج المُنجز، وهو تمييز ذو فائدة أظهرته الدراسات المقارنة عبر الوطنيّة التي أجرتها الرابطة الدوليّة لتقييم التحصيل التعليمي، ولا سيّما في دراسة الاتجاهات الدوليّة في الرياضيّات والعلوم TIMMS (Mullis وMartin، 2013). وتمثّل كل طبقة شرطًا مُمكِّنًا للطبقة التالية، لكنها لا تحدّدها بشكل حتمي. أي إن المنهج المقصود يعبّد الطريق للمنهج المُنفَّذ، لكن النوايا وحدها لا تكفي لضمان تنفيذ فعّال. والمنهج المنفَّذ، يتيح إمكانية تطبيق المنهج المُنجز، ولكنه لا يحدد ذلك، إذ إن ما يتعلمه الطلاب لا يحدّده ما يدرّسه المعلّم فحسب. وفي ما يلي تفسير لهذه الطبقات:

- المنهج المقصود: الأهداف، والمقاصد، والمحتويات الرسمية التي تحدّدها السلطات التعليميّة. وتختلف دقّة تحديد المناهج المقصودة بين دول العالم. ففي بعض الأنظمة، يشمل المنهج المقصود أهداف التعلّم، وتكون على شكل معايير محدّدة، إن كانت على مستوى النظام التعليمي بأكمله، أو لكل صفّ دراسيّ أو مادّة على حدة، ويُناط بالمعلّمين مهمّة وضع نطاق للأنشطة وتسلسل لها. أمّا في أنظمة أخرى، يتحدّد في المنهج المقصود نطاق الأنشطة وتسلسلها بطرائق إلزامية للغاية لا تُعنى بتحديد المحتوى المتوقّع من المعلمين تغطيته في كل مرحلة من العام الدراسي فحسب، بل بكيفيّة تغطيته وكيفيّة تقييم الطلاب.
- المنهج المنفَّذ: ما يحدث فعليًّا داخل الفصل الدراسي، وتشكّله تفسيرات المعلّمين، وخياراتهم التربويّة، والموارد المتاحة، وأنشطة التعلّم المحدّدة التي يتم تطبيقها.
- المنهج المُنجز: نواتج التعلّم الملموسة، والمهارات، والكفايات التي يُظهرها الطلاب نتيجةً لتجاربهم التعليميّة.

1.1.4 تحدّيات المنهج الدراسي

سنستكشف ثلاثة مجالات رئيسة كنّا قد ناقشناها في الفصل التمهيدي تتعلّق بالمنهج الدراسي والذكاء الاصطناعي؛ أولًا: ما هي مجموعة الكفاءات،

كالإلمام بالذكاء الاصطناعي والتفكير النقدي، التي يجب تنميتها ضمن المنهج؟ ثانيًا: هل يمكن أن تدعم الأدوات المزوّدة بالذكاء الاصطناعي تطبيق المنهج في مجالات المهارات الأساسيّة للقراءة والكتابة والحساب بدلًا من تقويضها؟ ثالثًا: هل يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يدعم تنمية مجموعة موسّعة من المهارات والمعارف، وهي ما يُشار إليه أحيانًا بـ'مهارات القرن الحادي والعشرين'؟ وفي بحثنا هذه التحدّيات والأسئلة المحوريّة، سنعود إلى الإشكاليّات الجوهريّة التي ناقشناها في الفصول السابقة. كيف يمكن أن يتعامل منهج صُمّم من أجل التعليم الشامل مع التباين الكبير بين الطلّاب؟ وهو ما استعرضناه في الفصل الثالث. وكيف يمكن أن يظلّ ملائمًا في ظلّ أزمة التعلّم العالمية في ما يتعلق بالمهارات الأساسيّة، في وقت تتسارع فيه متطلّبات القرن الحادي والعشرين؟ وهو ما أوردناه في الفصل الثاني. وكيف يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة الأنشطة القائمة، مثل تطوير المناهج المعياريّة عبر الإبدال من جهة، وإحداث تحوّل في ممارساتنا من أجل مواءمة المنهج مع التربية والتقييم واحتياجات المتعلّمين المتنوعة، وتحسين نواتج التعلّم تبعًا لذلك؟ نبدأ بمناقشة الواقع الراهن في عدد من الصفوف الدراسيّة في بلدان الجنوب العالمي.

1.1.1.4 المنهج القائم على المعرفة، والمهارات الأساسيّة، والمهارات القابلة للنقل

تتعرّض مناهج التعليم من الروضة إلى الصف الثاني عشر (K–12) في عدد من بلدان الجنوب العالمي لانتقادات متكرّرة بسبب ضعف ملاءمتها للسياق المحلي، وطابعها النظري المفرط، وإثقالها بمحتوى يعطي أولويّة للحفظ عن ظهر قلب على حساب تنمية كفاءات القرن الحادي والعشرين الأساسيّة (UNESCO، 2017). ويعيق التركيز التقليدي على التغطية الواسعة للمحتوى الذي يكون غالبًا على حساب الفهم المفاهيمي العميق، (و)تنمية المهارات القابلة للنقل اللّازمة للتعلّم مدى الحياة والقدرة على التكيّف. وتمارَس في كثير من الأحيان ضغوط سياسيّة واجتماعيّة لتقديم منهج شامل يتضمّن طيفًا واسعًا من المواد والموضوعات المعاصرة.

ويترتّب على اتّباع منهج مثقل بالمحتوى ومفرط الطموح يركّز على نقل

المعرفة تحدّيان اثنان. أوّلهما أنه يفرض متطلّبات معرفيّة تتجاوز منطقة النمو القريبة لدى معظم المتعلّمين، الأمر الذي يؤدّي إلى إخفاق الطلّاب في إتقان المهارات الأساسيّة. وثانيهما أنّ التركيز على نقل كمٍّ مفرط من المحتوى يحول دون تنمية المهارات القابلة للنقل.

وغالبًا ما تؤدّي الضغوط الرامية إلى إثقال المنهج بالمحتوى إلى منهج يبدو متينًا وطموحًا من الناحية النظريّة، ولكنه يُخفق بصورة منهجيّة في خدمة نسبة كبيرة من الطلّاب؛ إذ يتقدّم بسرعة مفرطة ويترك عددًا منهم خلف الركب (Linden، 2017). وقد أطلقت وكالات التنمية تسمية 'أزمة التعلّم العالميّة' أو 'فقر التعلّم' على ظاهرة قضاء أعداد كبيرة من الطلّاب سنوات عدّة في المدرسة من دون أن يتمكّنوا من القراءة حتى في أبسط مستوياتها الأساسيّة، وهو ما ناقشناه في الفصل الثاني.

ويتفاقم هذا التحدي مع تزايد متطلّبات المشاركة الاجتماعيّة والاقتصاديّة، إذ يصبح الطالب بحاجة إلى المهارات القابلة للنقل.

إنّ هذه المهارات القابلة للنقل، التي تُعدّ أساسيّة للتنقّل في عالم يزداد تعقيدًا، تشمل التفكير النقدي، وحلّ المشكلات، والإبداع، والتواصل، والتعاون، لكي يصبح الطلّاب جاهزين للتعليم العالي، ولسوق العمل، وللمشاركة المجتمعيّة، كما ورد في أطر مثل 'بوصلة التعلّم 2030' الصادرة عن منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD، 2015) (National Research Council، 2012). ويُعد دعم تنمية هذه المجموعة الواسعة من الكفاءات محور جهود طموحة لإصلاح المناهج الوطنيّة في كثيرٍ من البلدان (Reimers وChung، 2016؛ Reimers، 2020).

كما أنّ أحد المفاهيم الخاطئة الشائعة اليوم هي اعتبار تنمية المهارات الأساسيّة وتنمية المهارات القابلة للنقل نقيضَين. وينبع هذا التصوّر من الاعتقاد بأن قيود الموارد التعليميّة، مثل وقت التعلّم، وكفاءة المعلّمين، والموارد المتاحة، وتركيز التقييم، تفرض إعطاء الأولويّة لأحد هذين الهدفين على حساب الآخر. فعلى سبيل المثال، إذا اعتُبرت تنمية مهارات التفكير النقدي أو مهارات التعاون أمرًا يتطلب وقتًا مُخصَّصًا ضمن المنهج، فإن هذا

الوقت يأتي على حساب ذلك المخصّص لتدريس مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة. ويتمثّل التحدي إذًا في تجاوز ذهنية الندرة التعليميّة هذه، واستبدالها برؤية تعتبر أن تنمية المهارات الأساسيّة والمهارات القابلة للنقل أمران متكاملان لا متعارضان. فعلى سبيل المثال، لا تُخَصَّص مادّة منفصلة لتنمية مهارات التفكير النقدي والتعاون، بل يتمّ تنميتها ضمن المنهج، في المواد التي يتعلّم فيها الطلاب مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة مثلًا. ومن الواضح أنّ القدرة على اعتبار المهارات الأساسيّة والمهارات القابلة للنقل أنّها 'تكامليّة' ولا تستدعي 'اختيار إحداها على حساب الأخرى' ما تزال غير شائعة؛ ويمكن أن تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال في الانتقال من ذهنيّة الندرة إلى ذهنيّة الوفرة عند التفكير في استخدامات المنهج.

2.1.1.4 تحديات اتّساق المنهج العمودي والأفقي

يشمل اتّساق المنهج بُعدَين رئيسَين:

1. الاتساق العمودي: التسلسل المنطقي للمحتوى والمهارات والمفاهيم عبر مختلف مستويات الصفوف، ممّا يضمن تنظيم التعلّم في مسار تدريجي يسمح بتحقيق تراكم معرفي.

2. الاتّساق الأفقي: الترابط والتكامل بين المفاهيم والمهارات عبر المواد الدراسيّة المختلفة ضمن الصف الدراسي نفسه.

ويمكّن تحقيق الاتساق الفعّال في هذين البعدَين الطلاب من الاعتماد على معارفهم السابقة، وإقامة روابط هادفة بين مجالات التعلّم المختلفة، والحدّ من العبء المعرفي من خلال تعزيز الأفكار الرئيسة عبر سياقات متعدّدة، وتحقيق فهم أكثر شمولًا للمادة الدراسيّة في نهاية المطاف (Schmidt و Prawat، 2006).

وفي حين قد تُبذل محاولات لتحقيق الاتّساق العمودي ضمن مواد دراسيّة محدّدة، أي اتّساق ما يُدرّس ضمن المنهج في الصف الدراسيّ نفسه، فإن هذا الاتّساق قد تقوّضه عوامل مثل عدم تحقق أهداف المنهج المقصود في

مُختلف الصفوف، وارتفاع معدّلات غياب المعلّمين والطلّاب، وتقليص وقت التعلّم الفعلي، وإعادة الطلّاب للصف نفسه، وغياب معايير التعلّم الموحّدة. أمّا الاتّساق الأفقي، أي الاتّساق بين المواد الدراسيّة ضمن الصفوف، فيصعب تحقيقه؛ إذ تتعارض نظم تقييم المعلّمين والتقييمات الختامية مع أجزاء أخرى من النظام، مثل المواد الدراسيّة أو التطوير المهنيّ، التي تتعامل مع المعرفة بصفتها مجموعة من الوقائع المنفصلة (RAND،2021). وينتج ذلك في أغلب الأوقات منهجًا منظّمًا ضمن وحدات دراسيّة محدّدة بدقّة. ومع أنّ هذا التنظيم قد يهيّئ الطلّاب لاجتياز امتحانات خاصّة بكلّ مادّة، فإنّه قد يحدّ من قدرتهم على إقامة روابط بين التخصصات، وتطبيق المعرفة في مُختلف المجالات، وتنمية نمط التفكير المتكامل الضروريّ لمعالجة المشكلات الواقعيّة المعقّدة، وتحقيق فهم أكثر قابليّة للنقل.

3.1.1.4 معالجة التباين بين المتعلمين

رأينا في الفصل الثاني ماهيّة أزمة التعلّم العالميّة، وأنّها تتمثّل بملايين الأطفال الذين، رغم ارتيادهم المدرسة، إلّا أنّهم لا يتقنون المهارات الأساسيّة. وتُعدّ ظاهرة المنهج ذي الطموح المفرط أحد العوامل الرئيسية التي تسهم في هذه الأزمة، إذ تؤدّي الضغوط السياسيّة والاجتماعيّة في كثير من الأحيان إلى وضع مناهج بمستويات تفوق بكثير مستويات التعلّم الفعليّة لمعظم الطلّاب. وينتج عن ذلك مفارقة، إذ يبدو المنهج مبهرًا من الناحية النظريّة، ولكنّه يُخفق بشكل منهجي في خدمة غالبيّة المتعلّمين الذين يتأخرون عن الركب منذ بداية مسيرتهم التعلّميّة، ولا يتمكّنون من التعويض لاحقًا. ويرتبط هذا بشكل مباشر بتحدّي التباين بين الطلّاب الذي ناقشناه في الفصل الثالث؛ إذ لا يمكن لمنهج واحد سريع الإيقاع أن يخدم فصلًا دراسيًا تمتدّ فيه مستويات التعلّم لعدّة صفوف دراسيّة، فيتحوّل المنهج بذلك إلى محرّك قويّ لعدم المساواة بدلًا من أن يكون أداة لتحقيق تكافؤ الفرص.

إنّ هذا الاختلال الجوهري بين منهج موحّد من جهة وواقع شديد التباين بين المتعلّمين من جهة أخرى هو أحد المحرّكات الأساسيّة لانعدام المساواة في التعلّم في بلدان الجنوب العالمي. فهذا التفاوت الكبير في مستوى جهوزيّة

الطلّاب يعني أن منهجًا معياريًّا موحّدًا يناسب الجميع، يُقدَّم بأسلوب التدريس الموجَّه للصف بأكمله، لن يكون ملائمًا لاحتياجات عدد كبير من الطلّاب، إذ قد يشعر بعض الطلّاب المتقدّمين في المستوى بالملل وعدم الاهتمام بالتعلّم، في حين يكافح المتأخرون عن المستوى من أجل مواكبة الدروس، فيتراجعون أكثر، وقد ينتهي بهم الأمر إلى التسرّب من التعليم. وبحسب بيتي وبريتشيت Beattyو Pritchett (2012)، عندما تكون المناهج مفرطة الطموح مقارنةً بالمستويات الفعليّة لتعلّم الطلاب، يتوقّف كثير من الأطفال عن التعلّم بشكل فعليّ، وإن ظلّوا في المدرسة، لأن مستوى التدريس يفوق قدرة فهمهم الحاليّة بكثير.

4.1.1.4 عدم مواءمة المنهج، وطرائق التدريس، وممارسات التقييم

وفقًا لمنظور التفكير النُظُمي، لكي يعمل النظام التعليمي بفاعليّة، لا بدّ من مواءمة قويّة بين المنهج (ما يُتوقع من الطلاب تعلّمه، أي الماهيّة)، والممارسات التربويّة (كيف يسهّل المعلّمون هذا التعلّم، أي الكيفيّة)، والتقييم (كيف يُقاس تعلّم الطلّاب ويتم تقييمه، أي مدى التحقّق) (Hwa وآخرون، 2020). وتشير البحوث إلى أنّ استخدام المعلّم مواد منهجيّة تتواءم مع المعايير ومع أفضل الممارسات التربويّة بشكل جيّد، فإنه يصبح أكثر قدرةً على إشراك الطلّاب في مهارات التفكير العليا وأنشطة التعلّم المستهدفة (EdReports، 2021).

ولكن، عندما يحدث خلل في المواءمة بين هذه المكوّنات الأساسيّة، يتلقّى الطلاب رسائل متناقضة حول الأمور المهمّة، ويجد المعلّمون صعوبةً في اتّخاذ قرارات تعليميّة مستنيرة، ويصبح قياس التقدّم في التعلّم بدقّة أو تحسين فاعليّة التدريس أمرًا شديد الصعوبة.

ويتجلّى عدم الاتساق في عدد من سياقات الجنوب العالمي في حالة شائعة، وهي العلاقة بين أهداف المنهج وممارسات التقييم. حتى وإن تمّ إصلاح المناهج بهدف اعتماد التعلّم القائم على الكفاءات، أو التفكير النقدي، أو المقاربات المتمركزة حول المتعلم، فإنّ نظم التقييم، لا سيّما المُتّبعة في الاختبارات الوطنية عالية المخاطر، تعطي في أغلب الأوقات أولويّة

لاسترجاع المعرفة الواقعيّة عبر صيغ اختبار تقليديّة (UNESCO، 2017). وإنّ طبيعة الاختبارات هي التي تحدّد في الواقع الممارسات التربويّة في الفصل والمنهج المطبّق فيه، بصرف النظر عن المقاصد الرسميّة للمنهج. وقد يلجأ المعلّمون إلى 'التدريس من أجل الاختبار'، الأمر الذي لا يُعدّ إشكاليًا إذا كانت أدوات التقييم تقيس بالفعل نواتج التعلّم المنشودة، إلا أنّه قد يعيق الأهداف المنهجيّة الأوسع نطاقًا أو المقاربات التربويّة الأكثر ابتكارًا (UNESCO، 2017).

2.1.4 إصلاحات لمعالجة تحدّي عدم المواءمة بين المنهج والسياق

سعت الإصلاحات التربويّة لعقود إلى معالجة التحدّيات التي ذكرناها سابقًا، بما في ذلك الدعوات إلى اعتماد أساليب تربويّة تتمحور بشكل أكبر حول المتعلّم، والتحوّل من الحفظ عن ظهر قلب إلى التعلّم النشط والتشاركي (Schweisfurth، 2013). وقد رُوِّج أيضًا على نطاق واسع للمقاربات القائمة على الكفاءات، التي تركّز على ما يستطيع الطلّاب القيام به بما يمتلكونه من معرفة. ولطالما كان تعزيز التعلّم الأساسي هدفًا دائمًا، علاوة على الجهود الرامية إلى جعل المناهج أكثر ملاءمة للسياق المحلي وأكثر مراعاة للثقافة. وكثيرًا ما سعت الإصلاحات أيضًا إلى تحسين ممارسات التقييم لقياس نطاق أوسع من مخرجات التعلّم وتقديم تغذية راجعة ذات جدوى.

ويُعدّ التعليم المتمايز، الذي يتضمّن تعديل محتوى المنهج، وعمليّات التدريس، ومنتجات التعلّم (أي الكيفية التي يُظهر بها الطلاب فهمهم)، وبيئة التعلّم لتلبية الاحتياجات الفرديّة للطلّاب، مبدأً يحظى بدعم واسع، كما في إطار التصميم الشامل للتعلّم' (UDL). وعلى الرغم من هذه الجهود حسنة النية، واجه عدد من الإصلاحات الطموحة صعوبةً في تحقيق أثر مستدام بسبب تحدّيات نُظُمية وغياب الاتّساق على مستوى النظام، وهو ربما انعكاس لضعف الإرادة السياسيّة، أو محدوديّة الموارد، أو القصور في جمع البيانات، أو ضعف القدرة على التنفيذ، إلى جانب طيف واسع من العوامل الأخرى التي تختلف باختلاف السياق.

وكما ذكرنا سابقًا، غالبًا ما يكون المنهج المقصود في عدد من بلدان الجنوب العالمي منفصلًا عن الواقع الميداني، إذ يعكس الطموحات الوطنيّة والاتّجاهات التعليميّة العالميّة، إلّا أنّ ترجمته إلى ممارسات فعليّة تتوسّطها مجموعة كبيرة من العوامل. ويُعدّ الإفراط في التركيز على مراجعة نصّ المنهج الرسمي، من دون معالجة العوامل التي تؤثّر في كيفيّة تفسيره وتنفيذه في سياقات صفيّة متنوعة، سببًا رئيساً في محدوديّة نجاح عدد كبير من الإصلاحات المتعلّقة بالمنهج.

وتشمل هذه العوامل عمليّات تفسير المنهج، واعتماده من قبل المعلمين، والواقع السياقي للمدارس. ولا تقلّ هذه العوامل أهميةً عن نصّ المنهج نفسه. ويجب الانتباه إلى كلٍّ من إمكانات المعلّمين (بما فيها إتقانهم المحتوى المعرفي، ومهاراتهم التربوية لتدريسه)، والتدريب على تنفيذ المنهج الجديد، وتوفّر الموارد التعليميّة وجودتها، كالنقص في المواد التعليميّة أو تقادم الكتب المدرسيّة أو عدم مواءمتها، والظروف المادّيّة والتربويّة في الصفوف الدراسيّة، بما في ذلك الازدحام الشديد، وتأثير ضغوط التقييم (لا سيما الاختبارات عالية المخاطر)، ومستوى الدعم المتاح للمعلّمين لاكتساب المعارف اللّازمة لتدريس المنهج، وحجم الأعباء الملقاة عليهم والوقت المتاح فعليًّا للتدريس، ومدى جهوزيّة الطلاب لاتّباع المنهج المقصود، والسياق الاجتماعي والثقافي للمدرسة والمجتمع المحلّي (Asebiomo، 2015؛ Chirwa وآخرون، 2022؛ Gurung وآخرون، 2019؛ Ngwenya، 2020).

ويتكرّر في النظم التعليميّة نمط صياغة مناهج من دون توفير الدعم اللّازم للمعلّمين لتنمية معرفتهم العامّة والتربوية لتطبيق المنهج، كما حدث في تطبيق التعليم القائم على المخرجات في جنوب أفريقيا في تسعينيات القرن الماضي (Jansen، 1998)، ومؤخرًا في إصلاحات المناهج في كينيا (Fomiskina وآخرون، 2021)، وزيمبابوي (Gory وآخرون، 2021).

ويُعدّ التركيز على المنهج المقصود من دون معالجة المنظومة التي تدعم تنفيذه أو تسهم في إضعافه، سببًا رئيساً في إخفاق عدد من الإصلاحات. لذلك، يجب أن تتبنّى إصلاحات المناهج منظورًا نُظُميًا لا يستهدف نصّ المنهج المقصود فحسب، بل البيئة التمكينيّة الضروريّة لتنفيذه بشكل فعّال.

2.4 الذكاء الاصطناعي والمنهج الدراسي

كيف يمكن إذًا، توظيف الذكاء الاصطناعي لمعالجة هذه التحدّيات المتجذّرة؟ يجب ألّا ننظر إلى التكنولوجيا، بما فيها الذكاء الاصطناعي، بوصفه حلاً سحرياً أو معزولاً، أو بوصفه مجرد إضافة لمادّة دراسيّة، بل بعدّه خيطًا واحدًا من خيوط النسيج المعقّد لتحوّل المنهج. ويتطلّب الإدماج الناجح للذكاء الاصطناعي إعادة التفكير في ما يُعدّ تعلّمًا مجديًا في المجتمعات سريعة التغيّر.

وينبغي توخّي الحذر إزاء الإستراتيجيات الضيّقة النطاق أو غير المتوازنة الخاصّة بالمنهج، التي قد تُعلي من شأن المهارات الرقميّة وإيصال المحتوى على حساب مهارات القراءة والكتابة الأساسيّة، والمهارات الاجتماعيّة العاطفيّة، والأخلاقيّات، والمواطنة؛ إذ إنّ المنهج يجب أن يظلّ شاملًا يحتضن الفنون والعلوم الإنسانيّة إلى جانب العلوم والتكنولوجيا، ويُبرز قيم الإنصاف، والتعاطف، والتفكير النقدي، والمواطنة العالميّة. ويجب أن تضمن الإصلاحات، لا سيّما في بلدان الجنوب العالمي، ألا يُفضي الابتكار القائم على الذكاء الاصطناعي في المناهج إلى تفاقم أوجه عدم المساواة نتيجة محدوديّة البنية التحتيّة، أو الحواجز اللّغوية، أو عدم التوافق مع التقاليد والوقائع المحلّيّة (UNESCO، 2023).

ويتطلّب أي إصلاح مدعوم بالتكنولوجيا في المنهج تكييفًا، ومراجعةً، وإعادة مواءمة متواصلة، وذلك من أجل ضمان الاتّساق بين السياسات المقصودة، والتطبيق داخل الصفوف الدراسيّة، والمخرجات التعليميّة للمتعلّمين. ويؤكّد ذلك أهميّة المواظبة على التطوير المهنيّ للمعلّمين، والاستماع إلى آراء المتعلّمين، واعتماد نُظُم تغذية راجعة متينة ضمن مبادرات تغيير المناهج، كي تظلّ التقنيّات والمحتويات الناشئة ملائمة ومفيدة لجميع المتعلّمين (UNESCO، 2023).

1.2.4 تدريس الذكاء الاصطناعي: تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي في المنهج

مع إدراك الدول أهميّة إعداد المتعلّمين لعالم تقوده تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يتمثّل أحد التحدّيات الرئيسيّة التي تواجهها في تحديد ما

الذي ينبغي تدريسه في ما يخصّ الذكاء الاصطناعي، وكيفيّة ذلك. وتُصنّف اليونسكو بشكل عام محتوى المنهج المتعلّق بالذكاء الاصطناعي ضمن تسعة مجالات مواضيعيّة، بما فيها الخوارزميات، ومعرفة البيانات، وحلّ المشكلات، والأخلاقيات، والآثار المجتمعية، بالإضافة إلى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وفهمها وتطويرها (UNESCO، 2022). وتنعكس هذه الاهتمامات المواضيعيّة في تنوّع النُّهج التي تعتمدها الدول لتعزيز الإلمام بالذكاء الاصطناعي، والتي يمكن تصنيفها إجمالًا ضمن محورَين رئيسَين هما: مناهج وطنيّة شاملة وإلزاميّة، ومبادرات أكثر مرونة قائمة على البرامج.

الإجراءات القائمة حاليًّا: نُهج الإلمام بالذكاء الاصطناعي

المحور الأول: مناهج وطنيّة شاملة وإلزاميّة

تتبنّى بعض الدول نُهجًا نُظميةً تنازليّة، تُلزم بإدماج تدريس الذكاء الاصطناعي في جميع المراحل الدراسيّة لضمان وصول شامل ومعياري إلى جميع المتعلّمين. وتهدف هذه الإستراتيجية إلى ترسيخ الإلمام بالذكاء الاصطناعي بوصفه مكوّنًا أساسيًّا من مكوّنات التعليم الوطني، ما يعكس أهميّته بالنسبة إلى التنمية الاقتصاديّة والاجتماعيّة في المستقبل.

- مثال من الصين: سعيًا إلى تعزيز ريادة الصين في العالم، فرضت وزارة التعليم في الصين (2024) منهجًا شاملًا ومتعدّد المستويات ومتدرّجًا لتدريس الذكاء الاصطناعي من المرحلة الابتدائيّة حتى المرحلة الثانويّة العليا، على أن يُطبَّق على المستوى الوطني ابتداءً من أيلول/سبتمبر 2025. وقد صُمّم المنهج بما يتناسب مع مختلف الفئات العمريّة؛ إذ يركّز على إثارة الاهتمام في المرحلة الابتدائيّة، وعلى بناء الفهم التقني في المرحلة الإعداديّة، وعلى التفكير النُظُمي والابتكار في المرحلة الثانويّة العليا. وتشمل الكفاءات الأساسيّة الإلمام بالذكاء الاصطناعي، والتفكير النقدي، والتعاون بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، والمسؤوليّة الاجتماعيّة. وتشمل عمليّة التنفيذ الانتقال من المشاريع التجريبيّة المحليّة إلى اعتماد وطنيّ شامل، فإمّا تُخَصَّص مادّة مستقلّة لتدريس الذكاء الاصطناعي أو

يُدمج ضمن مواد مثل العلوم وتكنولوجيا المعلومات.

- مثال من الإمارات العربيّة المتّحدة: اعتمدت دولة الإمارات العربيّة المتّحدة أيضًا مقاربة نُظمية، إذ أعلنت إدماج الذكاء الاصطناعي في المنهج بوصفه مادة رسميّة منذ الروضة حتى الصف الثاني عشر، بدءًا من العام الدراسي 2025–2026. وتهدف هذه الخطوة إلى تزويد المتعلّمين بمعارف عمليّة في مجال الذكاء الاصطناعي، وتعزيز مبادئ أخلاقيّات التكنولوجيا، وتمكينهم من إيجاد حلول تناسب محيطهم. ويتضمّن المنهج وحدات مصمّمة للفئات العمريّة على اختلافها، وتتدرّج من التعلّم القائم على اللّعب في الروضة إلى سيناريوهات تطبيقيّة واقعيّة ذات مستوى متقدّم، وصولًا إلى هندسة الأوامر في المرحلة الثانويّة. ويقدّم المعلّمون المكلّفون المحتوى ضمن مواد الحوسبة والتصميم الإبداعي والابتكار، مدعومة بمواد شاملة توفّرها وزارة التربية والتعليم وشركاؤها.

المحور الثاني: أطر مرنة ومبادرات قائمة على البرامج

خلافًا للمناهج الوطنيّة الإلزاميّة، تعتمد دول أخرى نُهُجًا أكثر مرونة، وتنازليّة بأغلبيّتها. وقد تشمل هذه الإستراتيجيات إعداد أطر تربويّة، أو إطلاق برامج محدّدة، أو تنفيذ مبادرات تجريبيّة تتيح قدرًا أكبر من التكييف والتجريب المحلّيَّين قبل توسيع نطاقها.

- مثال من الأوروغواي: وضع برنامج 'بلان سيبال' Plan Ceibal في الأوروغواي إطارًا تربويًّا لتوجيه إدماج تدريس الذكاء الاصطناعي، استنادًا إلى برنامجه الثابت في التفكير الحاسوبي. وبدلًا من اعتماد منهج جامد، يستند الإطار إلى أسئلة محوريّة (ما هو الذكاء الاصطناعي؟ كيف يعمل؟ ماذا يمكنه أن يفعل؟) وإلى خمسة جوانب أساسيّة تشمل التعلّم الآلي، وحلّ المشكلات الحاسوبيّة، والأثر الأخلاقي والاجتماعي للذكاء الاصطناعي. ويركّز هذا النهج على تنمية التفكير النقدي والإبداع وفهم الآثار المجتمعيّة للذكاء الاصطناعي (Arakelian وآخرون، 2025؛ Ceibal، 2025).
- مثال من الهند: يشمل النهج الذي تتّبعه الهند مبادرات على الصعيد

الوطني وعلى صعيد الولايات، ويُعدّ برنامج 'يوفاي' YUVAi لطلّاب الصفوف من الثامن حتى الثاني عشر مثالًا بارزًا على هذا النهج. ويركّز البرنامج على تنمية مهارات الذكاء الاصطناعي من خلال التعلّم القائم على المشروعات المرتبطة بموضوعات واقعيّة مثل الزراعة والرعاية الصحيّة والتعليم. ويمكّن هذا البرنامج المتعلّمين ليصبحوا مصمّمين ومستخدمين للذكاء الاصطناعي يتمحورون حول الإنسان، من خلال توظيف معارفهم في حلّ مشكلات ملموسة.

- مثال من إستونيا: أطلقت إستونيا مبادرة 'إي آي ليب' AI Leap، برنامج وطني تبدأ مرحلته التجريبيّة في أيلول/سبتمبر 2025. وتهدف هذه المبادرة إلى تعزيز التعلّم المُصمَّم حسب الطلب وتحسين إدارة التعليم بوساطة توفير تطبيقات تعليميّة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لـ20 ألف متعلّم و3000 معلّم. ويسمح النهج القائم على التجريب اختبار الأدوات وتنقيحها قبل تعميمها المحتمل على نطاق واسع، مع التركيز في المرحلة الأولى على التطبيق العملي لأدوات الذكاء الاصطناعي في الصفوف الدراسيّة بدلًا من اعتماد منهج مستقلّ قائم بذاته.

2.2.4 تعزيز التدريس بالذكاء الاصطناعي: معالجة تحدّيات المنهج من خلال التنفيذ والتصميم

ما الذي يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديمه: أدوار محتملة في تحوّل المنهج

علاوة على التعليم حول الذكاء الاصطناعي، تبرز إمكانات كبيرة لتوظيفه بوصفه أداة لمعالجة التحدّيات المتجذّرة التي يواجهها المنهج والتي ناقشناها سابقًا، إذ يمكن أن يتعدّى الذكاء الاصطناعي كونه مادّة لدراستها، ليصبح أداةً لدعم تصميم المنهج، ومحرّكًا لتنفيذه حسب الطلب.

- الذكاء الاصطناعي شريكًا في تصميم المنهج وإنتاج المحتوى: لمواجهة المناهج المُثقلة بالمحتوى، وغير المتّسقة، أو غير المناسبة، يمكن أن يصبح الذكاء الاصطناعي شريكًا في التصميم، إذ تستطيع أدواته أن

تساعد الوزارات والمعلّمين على تكييف المناهج بوساطة تحديد المحتوى غير الضروري وحذفه، وإنتاج مواد تكميليّة مُصمَّمة تراعي السياقات واللّغات المحليّة، ومراجعة المحتوى القائم لمواءمته بشكل أفضل مع المستوى التعليميّ للمتعلّمين. ويعالج ذلك بشكل مباشر ضعف الارتباط بالسياق المحلّي.

- الذكاء الاصطناعي محرّكًا للتعلّم المُصَمَّم حسب الطلب: لمعالجة التباين الحادّ في مستويات المتعلّمين، يمكن أن تقدّم المنصّات التكيّفيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي مسارات تعلّم مصمّمة حسب الطلب. وإن تخلّت هذه النُظم عن النموذج «الموحّد الذي يناسب الجميع،» تستطيع أن توفّر دعمًا متدرّجًا ومناسبًا تنمويًا، الأمر الذي يمكّن المتعلّمين من التقدّم بوتيرتهم الخاصة وتلقّي دعم موجَّه إذ تشتدّ حاجتهم إليه.
- الذكاء الاصطناعي مركزًا للذكاء على مستوى النظام: لسدّ الفجوة بين المنهج المقصود، والمنفَّذ، والمُنجز، يوفّر الذكاء الاصطناعي إمكانيّة التحليل على مستوى النظام. ومن خلال جمع البيانات المتعلّقة بأداء المتعلّمين وتحليلها بصورة أخلاقيّة، تستطيع 'مراكز الذكاء' المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تحدّد فجوات التعلّم النُظميّ، وأن تُنشئ حلقات تغذية راجعة للوزارات، وأن تدعم التحسين المستمر والقائم على الأدلّة للمنهج الدراسيّ.

ما الذي يقوم الذكاء الاصطناعي به: تطبيقات مواضيعيّة في الممارسة العمليّة

مع أنّ الإمكانات التحويليّة الكاملة للذكاء الاصطناعي لم تتحقّق بعد، إلّا أنّ بعض المبادرات في بلدان الجنوب العالمي بدأت بتطبيق تقنيّات هذا الذكاء في مجالات مواضيعيّة، الأمر الذي تظهر منفعته العمليّة في تصميم المنهج، وإنتاج المحتوى، والشخصنة، والقدرة على الوصول.

المحور الأول: تصميم المنهج وإنتاج المواد التعليميّة المدعومَين بالذكاء الاصطناعي

يشكّل الوقت اللّازم لتخطيط الدروس وإعداد مواد جذّابة وملائمة ثقافيًّا عبئًا كبيرًا على المعلّمين. وقد أُنشئت أدوات الذكاء الاصطناعي لأتمتة هذه العمليّة وتحسينها، الأمر الذي يسهم في التغلّب على مشكلة ندرة الموارد وتحسين جودة المنهج المنفَّذ.

- أمثلة على تخطيط الدروس وإنشاء المحتوى: في البرازيل، تمكّن أداة 'الخطط الدراسيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي' التابعة لمنصة 'نوفا إسكولا' Nova Escola المتاحة عبر تطبيق واتساب، المعلّمين من وضع خطط دراسيّة بالتفاعل مع روبوت محادثة ذكي، الأمر الذي يقلّص عبء العمل بشكل ملحوظ. وتشير النتائج الأوليّة إلى مشاركة أكثر من 15 ألف مستخدم وإنشاء ما يزيد على 63 ألف خطة دراسيّة. وعلى نحو مماثل، يتولّى مشروع تجريبي يموّله البنك الدولي في بيرو تدريب المعلّمين على استخدام منصّة 'مايكروسوفت كوبايلوت' Microsoft Copilot لتوليد أنشطة وخطط دراسيّة خلال ثوانٍ، وهي مهمة كانت في السابق تستغرق أيامًا. ويظهر هذا الاتجاه في استخدام المعلّمين من جميع أنحاء العالم أدوات متعدّدة الأغراض مثل 'شات جب بي تي' ChatGPT لإعداد أوراق عمل متمايزة، واختبارات قصيرة، ومواد تعليميّة أخرى (Microsoft، 2025).
- أمثلة على إعداد موارد محلّيّة وملائمة ثقافيًّا: استخدم مشروع 'جي بي إي كيكس ستيبس' GPE KIX STEPS الذكاء الاصطناعي للمساعدة في إعداد كتب علوم عالية الجودة وملائمة ثقافيًّا للمرحلة الابتدائيّة في بنين والكاميرون وجمهورية الكونغو الديمقراطيّة. وفي مالي، وظّفت مبادرة' روبوتس مالي' RobotsMali الذكاء الاصطناعي لإنتاج أكثر من 180 كتاباً للأطفال باللّغة المحلية 'البامبارا' في أقلّ من عام، من أجل معالجة النقص الحادّ في مواد القراءة باللّغة الأم. أمّا في كوريا الجنوبيّة، فيهدف التعميم المزمع في العام 2025 للكتب الدراسيّة الرقميّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في المواد الأساسيّة إلى تقديم تجارب تعليميّة مصمّمة حسب الطلب وخفض الاعتماد على الدروس

الخصوصيّة (Cho، 2025). إلّا أنّه تمّ التراجع عن هذه الخطوة جزئيًّا اعتبارًا من آب/أغسطس 2025 بسبب اعتراضات المعلّمين وأولياء الأمور بسبب التقصير في إعداد المعلّمين، ومخاوف بشأن الإفراط في استخدام الشاشات وحماية البيانات.

المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي في بناء المناهج والدروس الخصوصيّة المصمّمة حسب الطلب

يشكّل التباين الكبير في مستويات التعلّم داخل الفصل الواحد تحدّيًا محوريًّا في بلدان الجنوب العالمي. ويجري نشر منصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتوفير تعليم ودعم فرديَّين بمستوى لا تستطيع الأساليب التقليديّة أن تحقّقه وحدها.

- أمثلة على المنصّات التعليميّة التكيّفية: في الهند، تُعدّ 'مايندسبارك' Mindspark أداة تكيّفية ثابتة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتعليم الرياضيّات واللّغة الهندية، وهي تُنشئ مسار تعلّم مُصمَّم لكل متعلّم من خلال تجزئة المفاهيم إلى خطوات دقيقة، وتقديم تغذية راجعة فوريّة، وتعديل مستوى صعوبة الأسئلة بشكل ديناميّ بحسب أداء المتعلّم. وعلى نحو مماثل، إنّ منصة كوليبري (Kolibri) التي صُمِّمت للعمل أساسًا من دون الاتصال بالإنترنت وتُستخدم في أكثر من 220بلداً، تسمح للمعلّمين بمواءمة الموارد التعليميّة المفتوحة مع المناهج المحلّيّة وتقديم مسارات تعلّم مصمّمة حسب الطلب، ما يجعل منها أداة فعّالة للغاية في البيئات ضعيفة الاتّصال بالإنترنت (Learning Equality، د.ت.).
- أمثلة على التعليم الفردي والمساندة المدعومَين بالذكاء الاصطناعي: وظّف برنامج تجريبي في ولاية إيدو في نيجيريا Microsoft Pilot كمعلّم افتراضيٍّ لطلبة المرحلة الثانوية، وقد أدّى ذلك إلى تحقيق مكاسبَ تعليميّة ملحوظة تعادل ما يمكن تحقيقه في عام ونصف أو عامَين من التعلّم المدرسي المعتاد (World Bank، 2025). وقد حقّق هذا البرنامج منفعة للفتيات، ما يُبرز إمكاناته في الحدّ من الفجوات بين الجنسين. وفي البرازيل، عُمِّم المساعد الذكي 'بلو إي آي' Plu AI في أكثر من 5000

مدرسة، وهو يدعم المعلّمين بوساطة وضع خطط دراسيّة وأنشطة من جهة، والمتعلّمين بوساطة إعداد ملخّصات وأسئلة، ووضع خطط دراسية من جهة أخرى (Indice، 2025).

المحور الثالث: الذكاء الاصطناعي من أجل منهج شامل ومتاح للجميع

يُستخدم الذكاء الاصطناعي أيضًا لتمكين جميع المتعلّمين من الوصول إلى محتوى المنهج، لا سيّما الأشخاص ذوي الإعاقة أو الذين ينتمون إلى أقليّات لغوية، الأمر الذي يعزّز الإنصاف في التعليم.

- أمثلة على أدوات الترجمة وتسهيل الوصول: طوّر باحثون في جامعة ماسينو في كينيا أداةً مدعومة بالذكاء الاصطناعي تترجم اللّغة الإنكليزية إلى لغة الإشارة الكينيّة، الأمر الذي يحسّن سبل وصول الطلبة الصمّ إلى المنهج وتجربتهم التعليميّة بشكل مباشر. وفي تنزانيا، وُضعت خطط لتكييف معلّم القراءة الرقمي 'بوك بوت' BookBot الذي يستخدم خاصيّة التعرّف على الكلام، مع اللغة السواحيليّة، ما يمكّن وصوله إلى شريحة أوسع من المتعلّمين الصغار. وتُبرز هذه المبادرات إمكانات الذكاء الاصطناعي في إزالة الحواجز الراسخة التي تعيق التعلّم.

الجدول 1.4 ما الذي يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديمه

الفئة	التوصيف
الذكاء الاصطناعي شريك في تصميم المنهج وإنتاج المحتوى	• العمل بوصفه شريكاً في التصميم مع الوزارات والمعلّمين لتكييف المناهج. • توليد مواد تكميليّة مُصمَّمة بما يراعي السياقات واللّغات المحليّة، ومراجعة المحتوى القائم ليتواءم بشكل أفضل مع مستويات تعلّم الطلّاب. • مواءمة المحتوى مع مهارات القرن الحادي والعشرين واقتراح روابط بين التخصّصات لتوفير تجارب تعلّميّة أكثر اتّساقًا.
الذكاء الاصطناعي محركٌ للتعلّم المُصَمَّم حسب الطلب	• معالجة التباين الحادّ في مستويات المتعلمين عبر منصّات تكيفية مدعومة بالذكاء الاصطناعي توفّر مسارات تعلّم مُصمّمة حسب الطلب. • تقديم دعم متدرّج ومناسب تنمويًّا على نطاق واسع، ما يتيح للمتعلمين التقدّم وفق وتيرتهم الخاصة وتلقّي دعم موجَّه عندما تشتدّ حاجتهم إليه.
الذكاء الاصطناعي مركزٌ للذكاء على مستوى النظام	• تجميع مراكز الذكاء الخاصّة بالمنهج الدراسي البيانات المتعلّقة بأداء المتعلّمين وتحلّلها بشكل أخلاقي لتحديد فجوات التعلّم النظميّة وإنشاء حلقات تغذية راجعة للوزارات. • تحويل البيانات إلى أداة تأسيسيّة لبناء منهج دراسيّ مستمر وقائم على الأدلّة. • إجراء تحسينات، وتحديد الأنماط المتكرّرة (مثل المفاهيم الخاطئة الشائعة أو المجالات التي تواجه صعوبات).

الجدول 2.4 ما الذي يقوم الذكاء الاصطناعي به

الفئة	التوصيف	أمثلة/ أدلّة من الفصل
تصميم المنهج وإنتاج المواد التعليمية بالذكاء الاصطناعي	تُستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لأتمتة تخطيط الدروس، وتوليد موارد تعليمية ملائمة ثقافيًّا أو مكيّفة محليًّا.	• البرازيل: أداة Nova Escola عبر واتساب تتيح تصميم خطط دراسيّة حسب الطلب. • بيرو: مشروع تجريبي بدعم من البنك الدولي يدرّب المعلّمين على استخدام Microsoft Copilot لتصميم أنشطة وخطط دراسيّة حسب الطلب. • مالي: مبادرة RobotsMali أنتجت أكثر من 180 كتاباً للأطفال بلغة البامبارا المحليّة. • بنين، الكاميرون، جمهورية الكونغو الديمقراطيّة: استخدم مشروعGPE KIX STEPS الذكاء الاصطناعي لإعداد كتب علوم ملائمة ثقافيًا.
الذكاء الاصطناعي لبناء المناهج والدروس الخصوصيّة المصمّمة حسب الطلب	تُنشر منصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي للتدريس الفردي، والتعلّم التكيّفي، والدعم التعليمي الافتراضي من أجل معالجة التباين في مستويات التعلّم.	• الهند: منصّة Mindspark توفّر تعلّمًا تكيفيًا في الرياضيّات واللّغة الهندية وفقًا لأداء المتعلّم. • نيجيريا: مشروع تجريبي في ولاية إيدو استخدمMicrosoft Copilot بوصفه مدرساً افتراضيّاً، محقّقًا مكاسب تعليميّة ملحوظة. • البرازيل: المساعد الذكي Plu AI يقدّم ملخّصات وخططًا دراسيّة للمتعلّمين. • عالميًا: منصّة Kolibri توفّر مسارات تعلّم مصمّمة حسب الطلب في بيئات تفتقر إلى الاتّصال.

الذكاء الاصطناعي من أجل منهج شامل ومتاح للجميع	يُستخدم الذكاء الاصطناعي لترجمة المحتوى وجعل المنهج متاحًا للأشخاص ذوي الإعاقة أو الذين ينتمون إلى أقليّات لغويّة.	• كينيا: تطوير أداة لترجمة الإنكليزية إلى لغة الإشارة الكينيّة للطلبة الصمّ. • تنزانيا: خطط لتكييف معلّم القراءة الرقمي Bookbot مع اللغة السواحيليّة.
تدريس الذكاء الاصطناعي (إستراتيجيات الإلمام بالذكاء الاصطناعي)	تنفّذ البلدان مناهج دراسيّة لتدريس الذكاء الاصطناعي، تتراوح بين برامج وطنيّة إلزاميّة شاملة، وأطر مرنة قائمة على التجريب.	• الصين: منهج إلزامي ومتدرّج لتدريس الذكاء الاصطناعي من المرحلة الابتدائية حتى الثانوية العليا، يركّز على الإلمام بهذا المجال والتفكير النقدي. • الإمارات العربية المتحدة: أُدمِج الذكاء الاصطناعي بوصفه مادة رسميّة من الروضة حتى الصف الثاني عشر. • الأوروغواي: إطار تربوي قائم على التفكير الحاسوبي والجوانب الأخلاقية بدلًا من منهج جامد. • الهند: برنامج YUVAI يركّز على التعلّم القائم على المشاريع، وتنمية مهارات الذكاء الاصطناعي لطلبة الصفوف من الثامن إلى الثاني عشر.

3.4 الخاتمة

تناول هذا الفصل دور الذكاء الاصطناعي في معالجة تحدّيات المنهج في بلدان الجنوب العالمي. ومن خلال النظر عبر عدسة الموضوعات المركزيّة للكتاب، والاسترشاد بالمنظور النُّظُمي المُبيَّن في الفصل الأوّل، تبرز استنتاجات عدّة مهمّة لصنّاع السياسات، والممارسين التربويّين، ومطوّري الذكاء الاصطناعي.

1.3.4 الخلاصات الرئيسة لصنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم

1.1.3.4 ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي في المنهج، وما الذي لا يقدّمه؟

1. تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي:

يتعزّز تدريجيًّا الاعتراف بضرورة إلمام جميع الطلاب بالذكاء الاصطناعي، وبعدم حصره بالمهندسين أو علماء الحاسوب المستقبليّين. وقد بدأت مناهج عدة بالاتّجاه نحو تضمين مفاهيم أساسيّة، ومهارات رقميّة، ووعي أخلاقي تتعلّق بالذكاء الاصطناعي. غير أن إمكانيّة الوصول ما تزال غير متكافئة بدرجة كبيرة، إذ تتركّز الجهود غالبًا في عدد محدود من المدارس أو الأنظمة التعليميّة التي تحظى بالتمويل الأعلى. وفي عدد من البيئات المنخفضة الموارد، يتنافس إدماج الإلمام بالذكاء الاصطناعي مع الحاجة الملحّة لسدّ الفجوات في المهارات الأساسيّة، ويقيِّد النقص في التدريب، والموارد، والملاءمة المحليّة التنفيذ العمليّ.

- الإلمام الشامل بالذكاء الاصطناعي: طوّرت بلدان عدّة مناهج تشمل الذكاء الاصطناعي، ويعدّ التحوّل من تعليم هذا المجال بطريقة تقنيّة بحتة إلى إلمام أوسع نطاقًا وأكثر شمولًا توجّهًا واعدًا. وكما يظهر في الأطر التي يجري تطويرها عالميًا، يُشدِّد هذا النهج بحقّ على الأخلاقيّات، والأثر المجتمعي، والتفكير النقدي إلى جانب المهارات التقنيّة. ويعدّ ذلك ضروريًا لتمكين الطلاب ليصبحوا مواطنين ناقدين، قادرين على التشارك الذكي مع الذكاء الاصطناعي، وألّا يظلّوا مجرّد مستهلكين سلبيّين له.
- إدماج الذكاء الاصطناعي في المنهج: يبدو أنّ إدماج مفاهيم الذكاء الاصطناعي في المنهج الدراسي القائم، بدلًا من إنشاء مواد منفصلة خاصّة به، يمثّل إستراتيجيّة أكثر عمليّة وقابلة للتوسّع. إذ يتجنّب هذا الأسلوب إثقال المنهج، ويجعل مفاهيم الذكاء الاصطناعي أكثر ارتباطًا من خلال إظهار صلتها بمواد مألوفة مثل الدراسات الاجتماعيّة والعلوم.
- تشير الأمثلة التي استعرضناها إلى إمكانيّة تطوير مسارات ذكيّة خاصّة بالسياق لفئات مختلفة من الطلاب، ومسار عام يدمج الإلمام بالذكاء

الاصطناعي لجميع الطلاب، ومسار تخصّصي يتيح لطلاب المرحلة الثانويّة فرصة لتعميق مهاراتهم في هذا المجال، كما هو الحال في الهند والصين.

2. *تعزيز المهارات الأساسيّة:* تُبشِّر المحتويات التعلّميّة التكيُّفيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وأدوات دعم المنهج الذكيّة، بإمكانيّة معالجة فجوات القراءة والحساب. إلّا أنّ الأدلّة المستعرَضة تشير إلى أن هذه الابتكارات غالبًا ما تُضاف إضافة شكليّة إلى مناهج قائمة مفرطة الطموح أو غير متّسقة، بدلًا من أن تُحفِّز تحقيق مواءمة حقيقيّة بين المنهج، والتربية، والتقييم كما يتصوّره الإصلاح النُّظُمي. وغالبًا، يأتي الابتكار في المنهج بشكل تدريجيّ، إذ يدعم المهارات الأساسيّة للطلاب الميسورين الذين يعانون محدوديّة في إمكانيّة الوصول في السياقات المهمَّشة أو الريفيّة.

3. *تحسين مواءمة المنهج مع مهارات القرن الحادي والعشرين:*

تشمل بعض الإصلاحات كفاءات مثل حلّ المشكلات، والإبداع، والتعاون، بالإضافة إلى الإلمام بالذكاء الاصطناعي، لا سيّما في المشاريع التجريبيّة أو المؤسّسات النخبويّة. إلّا أنّ النجاح، كما هو الحال على مستوى المهارات الأساسيّة، غالبًا ما يظلّ محلّيًا أو يرتبط بمشاريع محدّدة. وما تزال معظم المناهج مثقلة بالمحتوى ومتمحورة حول التقييم، في حين ما يزال التعلّم البيني الغني بالكفاءات والمدعوم بالذكاء الاصطناعي غير شائع على مستوى الأنظمة.

لم نحدّد تطبيقات تدعم رؤى تحويليّة للمنهج، مثل المنهج البيني أو المنهج الذي يتيح لكلّ طالب أن يتابع اهتمامات مختلفة عن غيره. ولكنّنا حدّدنا ما يلي:

أقلمة المحتوى: تُظهر دراسات حالة أوليّة توجّهًا واعدًا في استخدام الذكاء الاصطناعي لتكييف المنهج وترجمته إلى لغات وسياقات محليّة. ويعالج ذلك تحدّي ندرة الموارد والملاءمة بطريقة مباشرة، وهو تحدّ مزمن تواجهه أنظمة التعليم في الجنوب العالمي.

الشخصنة لمعالجة التباين: تُظهر منصّات التعلّم التكيُّفي مثلMindspark و Plu AI قدرة واضحة على معالجة تحدّي التباين الكبير في صفوف المتعلّمين في الفصل الدراسي الواحد من خلال تصميم مسارات التعلّم حسب الطلب.

وتشير الأدلّة التي استعرضناها إلى ضرورة توفير تطوير مهنيّ كافٍ ومناسب للمعلّمين لتمكينهم من دعم الإلمام بالذكاء الاصطناعي، واستخدام تطبيقاته. ويجب أن يُزوَّد المعلّمون بطرائق تدريس رقميّة نقديّة تمكّنهم من إدماج أدوات الذكاء الاصطناعي بفاعليّة، وفهم تبعاتها الأخلاقيّة، واستخدام البيانات لإرشاد ممارساتهم.

وتظهر هذه المراجعة نقطَتَين تحذيريّتين. ما تزال الأدلّة الميدانيّة بشأن الأثر واسع النطاق الناتج عن تدخّلات الذكاء الاصطناعي محدودة جدًّا، لذلك لا نعرف إلّا القليل عن أثرها القصير أو الطويل الأمد على الطلاب. ويتّضح أيضًا أن وعود أدوات الذكاء الاصطناعي لا يمكن تحقيقها من دون معالجة قيود البنية التحتيّة في الجنوب العالمي، بما في ذلك محدوديّة الاتّصال، والنقص في الأجهزة، وعدم استقرار الكهرباء. ويجب أن تُصمَّم مبادرات الذكاء الاصطناعي على أساس الإنصاف لتجنّب زيادة أوجه عدم المساواة.

2.1.3.4 الابتكار مقابل التحوّل

يمثّل استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم المنهج شكلًا من أشكال الابتكار والتحسين التدريجيّ، مثل إتاحة التقدّم بحسب الوتيرة الفرديّة أو الإثراء الرقمي. ولكنّ التحوّل على مستوى النظام بأكمله، إذ يُعاد تشكيل المنهج بصورة فعليّة ليربط بين المهارات الأساسيّة وكفاءات المستقبل، ما يزال نادرًا. وعندما يبدأ التحوّل، كما في المشاريع التجريبيّة التي تدمج الذكاء الاصطناعي، وتطوير المعلّمين، والتقييم القائم على الأداء، فإنّه عادة ما يكون مدعومًا بقيادة قويّة، واتّساق في السياسات، واستثمار كبير في الموارد.

3.1.3.4 الإنصاف والمنهج

ما يزال خطر اتّساع الفجوات قائمًا. وتتركّز معظم أمثلة الابتكار في المنهج الذي يتضمّن الذكاء الاصطناعي في البيئات الحضريّة، أو الخاصّة، أو في البلدان مرتفعة الدخل، في حين لا تستفيد الفئات المهمّشة منه. كما أنّ رقمنة المنهج، إذا لم يجري تكييفها مع السياق، ولم تحظَ بالدعم الكافي، قد تُفاقم الإقصاء، فتُهمِّش اللّغات والثقافات المحليّة واحتياجات المتعلّمين المتنوّعة.

4.1.3.4 المنظور النُّظُمي

يُظهر النهج النُّظُمي ترابطًا بين المنهج، والتدريس، والتقييم:

- الشروط الأوليّة: يتشكّل أثر الابتكار في المنهج بحسب قدرة المعلّمين، والبنية التحتيّة، وأولويّات السياسات المحليّة، والقيود الأوسع نطاقًا على النظام التعليمي.
- الآثار التفاعليّة وأوجه التآزر: تتحقّق أعلى المكاسب عندما يتواءم تغيير المنهج مع التطوير المهنيّ، وإصلاح التقييم، ومشاركة المجتمع.
- حلقات التغذية الراجعة: يمكن أن تسهم البيانات الناتجة عن أدوات المنهج الرقميّة في توجيه عمليّة التحسين المستمر، إلّا أنّها لم تُستخدَم بعد بصورة منهجيّة أو عادلة لتحقيق التطوير الدائم.
- دور التغييرات الصغيرة: يمكن أن تؤدّي التحوّلات الصغيرة المراعية للسياق في تصميم المنهج، إذا عُزِّزت بتدخّلات منسجمة، إلى آثارٍ كبيرة، غير أنّ الأثر العميق والمستدام يعتمد على مواءمة شاملة على مستوى النظام.

2.3.4 الدلالات بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي وأصحاب المصلحة في التعليم

يواجه مطوّرو الذكاء الاصطناعي فرصة ومسؤوليّة في آنٍ واحد:

- الأقلمة ضرورة : يجب أن تعكس أدوات المنهج المدعومة بالذكاء

الاصطناعي اللّغات والسياقات الثقافيّة على اختلافها وواقع الصفوف الأساسيّة، لا سيّما في البيئات التي ما تزال تهيمن فيها المواد المطبوعة.

- من تقديم المحتوى إلى تنميّة الكفاءات: ينبغي أن ينتقل المطوّرون من مجرّد رقمنة المحتوى إلى الشراكة مع المربّين في إنشاء مناهج تمكّن الطلّاب من التفكير النقدي، والتعاون، والاستدلال الأخلاقي، والقدرة على التكيّف.
- التحوّل الحقيقي: غالبًا ما تقتصر الأدوات الحاليّة على رقمنة المناهج القائمة بدل إعادة تصوّر ما الذي يتعلّمه الطلاب، وكيف يتعلّمونه، ولماذا يتعلّمونه. ويجب القيام بمزيدٍ من العمل العميق والنظمي من أجل أن تصبح التكنولوجيا محرّكًا للتحوّل الأصيل.
- ما لم يتحقّق بعد: عددٌ قليلٌ من الحلول القائمة تستطيع سدّ الفجوة بين الصفوف الرقميّة والحضوريّة، أو دعم تكييف المنهج الذي يقوده المعلّم، أو إتاحة التقييم التكويني المستمر عبر مستويات النظام.

ولا تكمن الإمكانات التحويليّة الحقيقيّة للذكاء الاصطناعي في تحسين الممارسات الحاليّة فحسب، بل في إنشاء قدرات جديدة كليًا لتصميم المنهج وتحسين النظام.

- من أداة تقديم إلى شريك في التصميم: بينما يركّز الذكاء الاصطناعي حاليًا على تقديم المنهج، تتمثّل المرحلة المقبلة في استخدامه لتصميم المنهج. فالبيانات الضخمة التي تجمعها المنصّات التكيُّفيّة حول أداء الطلاب، ومشاركتهم، وسوء فهمهم، تمثّل موردًا قيّمًا. ويمكن أن تغذّي هذه البيانات أدوات الذكاء الاصطناعي التي تساعد وزارات التعليم ومطوّري المناهج على:

– تحليل المناهج القائمة لرصد الفجوات وأوجه عدم الاتّساق.

– مواءمة المحتوى مع مهارات القرن الحادي والعشرين ومعايير التعلّم.

– تحديد الروابط البينيّة واقتراحها، الأمر الذي يؤدّي إلى تجارب تعلّميّة أكثر تماسكًا.

• إنشاء «مراكز الذكاء الخاصّة بالمنهج» على مستوى النظام: تصوّر مستقبل تُجمَّع فيه بيانات مجهولة الهويّة من منصّات تعليميّة متعدّدة على مستوى المنطقة أو الدولة بصورة أخلاقيّة. وتعمل هذه المراكز بوصفها جهازًا عصبيًا لقطاع التعليم.

- الوظيفة : تستطيع هذه المراكز، باستخدام تحليلات مدعومة بالذكاء الاصطناعي، أن تحدّد أنماطاً نُظميّة في آنيّة، مثل تحديد المفاهيم الخاطئة الشائعة، أو منطقة تعاني صعوبات، أو أكثر المسارات التعليميّة فاعليّة في موضوع معيّن.
- الإجراء : يُنشئ ذلك حلقة تغذية راجعة قويّة توفّر رؤى عمليّة قائمة على الأدلّة لمطوّري المناهج، وناشري الكتب المدرسيّة، ومؤسّسات إعداد المعلّمين، فتتحوّل البيانات من أداة رصد بسيطة إلى أداة تكوينيّة للتحسين المستمر على مستوى النظام، ما يُعالِج مباشرة الفجوة بين المنهج المقصود والمنهج المُنجز.

3.3.4 مسائل ومخاوف أخلاقيّة

في حين أنّ المنافع المحتملة للذكاء الاصطناعي في منهج التعليم من الروضة إلى الصف الثاني عشر كثيرة، إلّا أنّه من الضروري الاعتراف بالمخاطر الكامنة وتخفيفها، لا سيّما في بلدان الجنوب العالمي.

• إثقال المنهج : قد يشكّل إثقال المنهج الدراسي من الروضة إلى الصف الثاني عشر المزدحم مسبقًا بإضافة الإلمام بالذكاء الاصطناعي خطرًا حقيقيًّا. ويجب أن يكون المبدأ التوجيهي هو الإدماج، بدلًا من الإضافة.

• خطر توسيع الفجوات القائمة: إن حقّقت مبادرات المناهج المدعومة بالذكاء الاصطناعي منافع في المدارس التي تتمتّع بموارد كافية أو لدى الطلّاب الذين يمتلكون أصلًا وصولًا ومهارات رقميّة، قد تتفاقم أوجه عدم المساواة التعليميّة القائمة. ويجب أن تُعطي إستراتيجيّات التنفيذ الأولويّة للإنصاف، وأن تضمن عدم تخلّف الطلاب المهمَّشين، والمدارس الريفيّة، وذوي الإعاقة. ويجب أن تبقى مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة، والتعلّم العميق من الأولويّات، مع استكشاف الذكاء

الاصطناعي بوصفه أداة داعمة لها، لا مصدر إلهاء عنها.

- التحيّز ونقص ملاءمة المحتوى مع السياق: تُدرَّب خوارزميّات الذكاء الاصطناعي على بيانات، وإذا عكست هذه البيانات تحيّزات مجتمعيّة قائمة، فقد تُعيد أدوات الذكاء الاصطناعي إنتاج هذه التحيّزات أو حتى تضخيمها في المحتوى التعليمي والتقويم. وقد تفتقر الأدوات المطوَّرة في سياق ثقافي معيّن إلى الملاءمة، أو قد تكون غير مناسبة في سياقات أخرى. لذا يُعدّ ضمان التكييف المحلي، وتنوّع مجموعات البيانات، والمراجعة المستمرّة لرصد التحيّز أمورًا أساسيّة. كما أنّ الإخفاق في احترام اللّغات والمعارف المحليّة أو إدماجها قد يُهمِّش المتعلّمين، ويُعزِّز التجانس العالمي، ويُضعِف الملاءمة التعليميّة.
- خصوصيّة البيانات والمراقبة: غالبًا ما تجمع أدوات المنهج الرقمي بيانات الطلاب، ويكون ذلك أحيانًا من دون ضمانات كافية أو شفافيّة.
- التأثير التجاري: ينطوي الإفراط في الاعتماد على عناصر تتعلّق بالمنهج القائم على الذكاء الاصطناعي الذي يقدّمه مزوّد تجاريّ على خطر توجيه التعليم نحو أهداف تجاريّة بدلًا من أهداف مجتمعيّة أو متمحورة حول المتعلّم.
- الإنصاف والمشاركة: في ظلّ غياب التطوير التشاركي، قد تحدّ إصلاحات المنهج المدعومة بالذكاء الاصطناعي من مشاركة المعلّمين والمجتمعات المحلّيّة والطلّاب، الأمر الذي يُقوِّض الشرعيّة والقدرة على الاستجابة.

4.3.4 مسائل بحثيّة مستجدّة

نظرًا إلى سرعة تطوّر الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، تركّز الأدلّة الحالية على مدخلات الأدوات وتوصيفاتها بدلًا من أثرها الطويل الأمد. ويحتاج المجال بصورة ملحّة إلى استكشاف المسائل البحثيّة التالية القائمة على النتائج.

إن التحدّيات الجوهريّة التي تناولناها في هذا الكتاب، مثل إنشاء مناهج متماسكة عموديًّا وأفقيًّا وذات صلة ومتّسقة مع الأهداف الوطنيّة، هي

مشاكل تطال التصميم على مستوى النظام. غير أنّ معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحاليّة هي أدوات لتقديم التعليم على مستوى الصف. وعلى الرغم من أهميّتها، تمثّل هذه الأدوات حلًّا جزئيًا لمشكلة نُظُميّة، إذ إنّها تساعد على إدارة الأعراض، مثل فجوات التعلّم، لكنها ما تزال غير قادرة على معالجة الأسباب الجذريّة، مثل سوء تصميم المنهج أو عدم مواءمته مع احتياجات الطلاب.

• حول استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين المنهج (التدريس بالذكاء الاصطناعي):

- ما هو أثر التعلّم عبر منصّات الذكاء الاصطناعي على الطلّاب في ما يخصّ تحقيق الأهداف المقصودة للمنهج، والمهارات العليا القابلة للنقل، والمهارات الاجتماعيّة والتعاونيّة؟ وما أثره في الاستقلاليّة الفكريّة؟ وما الفروق في مكاسب التعلّم المحتملة بين مختلف أنواع من الطلاب؟ في حين أنّ منصّات تكيُّفيّة مثل Mindspark، والمعلّمين الافتراضيّين التوليديّين في مشروع EdoState التجريبي تُظهر مكاسب تعلّم ملحوظة ولكن قصيرة الأمد، ما هي الآثار الطويلة الأمد على الطلاب؟ وهل تطوّر هذه الأدوات متعلّمين مستقلّين قادرين على التنظيم الذاتي والانخراط في مهام معرفيّة متطلّبة، أم إنها تولّد حالة من الاعتماد يعاني فيها الطلّاب عند غياب دعم الذكاء الاصطناعي وتوجيهه؟ وكيف يؤثّر الاستخدام المطوّل في الدافعيّة، والفضول، ومهارات التفكير فوق المعرفيّة؟

- ما أثر أدوات الذكاء الاصطناعي الداعمة للتدريس، مثل الأدوات التي تُمكِّن المعلّمين من وضع خطط دراسيّة، أو شخصنة التعليم، أو تكييف المحتوى محليًا، على نتائج الطلاب؟ تُظهر مبادرات مثل RobotsMali ومشروع GPE KIX أنّ الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُنتج مواد محليّة وملائمة ثقافيًا بوتيرة سريعة. وهنا، يُطرح السؤال الجوهري التالي، ما هو أثر هذه المواد القابل للقياس على القراءة، والمشاركة، ونتائج التعلّم مقارنة بالموارد المُعَدّة

بالأسلوب التقليدي؟ وكيف يؤثّر تفاعل الطالب مع محتوى ملائم ثقافيًا في إحساسه بالهويّة والانتماء إلى مساره التعليمي؟

- إذا ثبتت فاعليّة هذه المبادرات، كيف يمكن توسيع نطاق مبادرات المنهج المدعومة بالذكاء الاصطناعي بصورة عادلة، وتكييفها، وأقلمتها عبر سياقات متنوّعة في الجنوب العالمي؟
- أشار مشروع EdoState التجريبي إلى أنّ الفتيات، اللواتي بدأن متأخّرات، حقّقن مكاسب أكبر من التعليم الفردي القائم على الذكاء الاصطناعي. فهل يمكن تكرار هذه النتيجة على نطاق واسع وعبر مواد وسياقات ثقافيّة مختلفة؟ وما مدى فاعليّة أدوات المنهج الحالية بالنسبة إلى الطلّاب ذوي الإعاقة، والمتعلّمين ذوي الاختلافات العصبيّة، وأبناء الأقليّات اللغويّة؟ وهل نحن في صدد تقليص فجوات التحصيل بصورة قابلة للقياس، أو إنشاء أشكال جديدة من اللّامساواة الرقميّة؟
- كيف يمكن تسخير التغذية الراجعة من الطلاب والمعلّمين والبيانات المُمكَّنة بالذكاء الاصطناعي بصورة آمنة ومفيدة لتوجيه مسار التحسين المستمر للمنهج؟
- تُظهر حالة Nova Escola أنّ المعلّمين يوفّرون بين 30 و60 دقيقة في تخطيط الدروس، إلّا أنّ السؤال الجوهري الذي) يُطرح هنا هو، كيف يُعاد استثمار هذا الوقت الذي تمّ توفيره؟ وهل يُترجَم دائمًا إلى أنشطة ذات قيمة أعلى، مثل تقديم تغذية راجعة فرديّة للطلاب، أو التعليم في مجموعات صغيرة، أو تعمّق تربويّ تأمّلي، أم أنّ هذا الوقت يُستهلَك في مهام إداريّة أخرى؟ وما الأثر القابل للإثبات على جودة المنهج المُنفَّذ؟
- هل يمكن أن تسدّ أدوات الذكاء الاصطناعي الفجوات النُّظُميّة بين المنهج المقصود، والمنهج المُنفَّذ، والمنهج المُنجز بشكل فعّال؟ على سبيل المثال، إذا ساعدت أداة ذكاء اصطناعي معلّمًا على إنشاء خطة دراسيّة متّسقة مع أهداف قائمة على الكفاءات، فهل يفضي هذا التغيير في المنهج المُنفَّذ إلى أداء أفضل على مستوى التقييمات التي تقيس تلك الكفاءات تحديدًا، ويُقلِّص بذلك الفجوة مع المنهج المُنجز؟

• حول المنهج المتمحور حول الذكاء الاصطناعي (تدريس الذكاء الاصطناعي):

- تقييم كفاءات الذكاء الاصطناعي الأصيلة: تهدف المناهج الوطنيّة في الصين، والإمارات العربيّة المتحدة، وأوروغواي إلى تنمية كفاءات مثل مهارات التعاون بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، والتفكير النقدي، والإدراك الراسخ لأخلاقيّات التكنولوجيا. فكيف يمكن تقييم هذه المهارات المعقّدة غير التقنيّة بصورة موثوقة؟ وما أشكال التقييم الجديدة المطلوبة التي تتجاوز أسئلة الاختيار من إجابات متعدّدة، وتقيس قدرة الطلاب على تطبيق المبادئ الأخلاقيّة والتفكير النقدي في سيناريوهات واقعيّة مرتبطة بالذكاء الاصطناعي؟
- الفعاليّة المقارنة لنماذج المنهج: ما هي النتائج الطويلة الأمد للنماذج الوطنيّة المختلفة لتدريس الذكاء الاصطناعي؟ على سبيل المثال، هل يُنتج النموذج الشامل الذي تقوده الدولة في الصين مهارات ووجهات نظر أخلاقيّة مختلفة عن تلك التي ينتجها النموذج القائم على التفكير الحاسوبي في أوروغواي، أو النهج المتكامل في الإمارات؟ وأيّ النماذج أكثر فعاليّة في إعداد الطلاب ليس لسوق العمل فحسب، بل للمواطنة النقديّة والفاعلة في عالم يشكّله الذكاء الاصطناعي؟
- ما هي آليّات الحوكمة التي تحمي من الاستغلال التجاري أو التحيّز في منصّات المنهج القائمة على الذكاء الاصطناعي؟
- كيف يمكن أن يدعم تطوير المعلّمين المهنيّة وأنظمة التقييم إصلاحات المنهج القائمة على الذكاء الاصطناعي؟

ختامًا، يُظهر هذا الفصل أنّ إدماج الذكاء الاصطناعي في المنهج يحمل وعودًا بدعم تعلّم ملائم ومواكب، إلّا أنّ الأدلة على التحوّل الحقيقي وأثره في نتائج الطلاب، لا سيّما أولئك الأكثر حرمانًا، ما تزال محدودة. ويتطلّب الأثر المستدام والعادل أن يستند الابتكار في المنهج إلى السياق المحلي، وأن يتواءم مع الإصلاحات النُظُميّة، وأن يتمّ تطويره بالشراكة مع المربّين والمجتمعات المحلّيّة. والرسالة لأصحاب المصلحة واضحة هنا: لن يتأتّى التغيير المجدي من مشاريع رقميّة معزولة، بل من جهود متكاملة على

مستوى النظام تضع الذكاء الاصطناعي عنصرًا ضمن منظومة تعليميّة أوسع نطاقًا، أكثر عدالة واستجابة.

لائحة المراجع

Arakelian, V., Diaz, V., Garófalo, L., & Lafourcade, P. (2025). A pedagogical framework to teach artificial intelligence from an Uruguayan experience. *Proceedings of the 17th International Conference on Computer Supported Education, 1*, 209–220. SciTePress.

Asebiomo, A. M. (2015). Moving with global trends in curriculum innovation: Mitigating the challenges of curriculum implementation for effective teaching and learning in Nigeria. *International Journal of Managerial Studies and Research, 3*(1), 26–33.

Beatty, A., & Pritchett, L. (2012). *From schooling goals to learning goals: How fast can student learning improve?* (CGD Policy Paper 012). Center for Global Development. http://www.cgdev.org/content/publications/detail/1426531

Ceibal. (2025). *A pedagogical framework to teach Artificial Intelligence from an Uruguayan experience*. https://documentos.ceibal.edu.uy/portal/2025/03/CSEDU_2025_142_CR.pdf

Chirwa, G. W., Banda, E., & Mwakapenda, W. (2022). *Challenges facing the implementation of the new secondary school curriculum in Malawi*. Afrika Focus.

Cho, J.-E. (2025). *AI textbooks to arrive in Korea—The good, the bad, and the ugly*. World Education Blog. https://world-education-blog.org/2025/01/03/ai-textbooks-to-arrive-in-korea-the-good-the-bad-and-the-ugly/

EdReports.org. (2021, August 24). *Quality curriculum drives evidence-based teacher practices*. https://edreports.org/resources/article/quality-curriculum-drives-evidence-based-teacher-practices

Fomiškina, J., Woogen, E., Peiris, A., Abdulrazzak, S., & Cameron, E. (2021). Nurturing every learner's potential: Education reform in Kenya. In F. M. Reimers (Ed.), *Implementing deeper learning and 21st century education reforms*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57039-2_6

Gory, D., Bhatia, J., & Reddy, V. R. M. (2021). From content knowledge to competencies and exams to exit profiles: Education reform in Zimbabwe. In F. M. Reimers (Ed.), *Implementing deeper learning and 21st century education reforms*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57039-2_7

Gurung, G. B., Moltow, D., & Brett, P. (2019). Exploring the influence of the curriculum on student learning in culturally and ethnically diverse classroom contexts: Praxis, paradoxes and perspectives of stakeholders. *Waikato Journal of Education, 24*(2), 53–64. https://doi.org/10.15663/wje.v24i2.671

Hwa, Y.-Y., Kaffenberger, M., & Silberstein, J. (2020). *Aligning levels of instruction with goals and the needs of students (ALIGNS): A framework for varied approaches, with a common purpose*. RISE Programme. https://riseprogramme.org/publications/aligning-levels-instruction-goals-and-needs-students-aligns-varied-approaches-common.html

Índice. (2025). *Plu, the intelligent assistant set to revolutionize education in Brazilian schools*. https://indicelatam.cl/plu-the-intelligent-assistant-set-to-revolutionize-education-in-brazilian-schools/

International Development Research Centre. (2025). *From commitment to action: Advancing the use of AI in education in Africa*. https://www.gpekix.org/blog/commitment-action-advancing-use-ai-education-africa-through-regional-collaboration-and

Jansen, J. D. (1998). Curriculum Reform in South Africa: A critical analysis of outcomes-based education. *Cambridge Journal of Education, 28*(3), 321–331. https://doi.org/10.1080/0305764980280305

Learning Equality. (n.d.). *About Kolibri*. https://learningequality.org/kolibri/about-kolibri/

Linden, T. (2017, June 12). *Over-loaded, over-ambitious, and under-focused? Three key problems with curriculum, and what to do about them*. World Bank Blogs|Education for Global Development. https://blogs.worldbank.org/en/education/over-loaded-over-ambitious-and-under-focused-three-key-problems-curriculum-and

Microsoft. (2025). *From skepticism to success: How AI is helping teachers transform classrooms in Peru*. Microsoft Source. https://news.microsoft.com/source/latam/features/ai/world-bank-peru-teachers-copilot/?lang=en

Ministry of Education of the People's Republic of China. (2024). *MOE responds to proposal for AI education*. http://en.moe.gov.cn/news/press_releases/202412/t20241210_1166454.html

Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (Eds.). (2013). *TIMSS 2015 assessment frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13398

Ngwenya, V. C. (2020). Curriculum implementation challenges encountered by primary school teachers in Bulawayo metropolitan province, Zimbabwe. *Africa Education Review, 17*(2), 158–176.

OECD. (2015). *Future of education and skills 2030/2040*. https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html

RAND Corporation. (2021). *Coherence in K-12 instructional systems: What we know and where we can go*. https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RBA279-1.html

Reimers, F. (Ed.). (2020). *Audacious education purposes*. Springer.

Reimers, F., & Chung, C. (Eds.). (2016). *Teaching and learning in the 21st century*. Harvard Education Press.

Schmidt, W. H., & Prawat, R. S. (2006). Curriculum coherence and national control of education: Does it matter? *Journal of Curriculum Studies, 38*(6), 631–648.

Schweisfurth, M. (2013). *Learner-centred education in international perspective: Whose pedagogy for whose development?* Routledge.

UNESCO. (2017). *Global Education Monitoring Report 2017/8: Accountability in education: Meeting our commitments*. UNESCO. https://doi.org/10.54676/VVRO7638.

UNESCO. (2022). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602

UNESCO. (2023). *Curriculum in transformation mode: Rethinking curriculum for the, transformation of education and education systems.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387188

World Bank. (2025). *From chalkboards to chatbots: Transforming learning in Nigeria, one prompt at a time*. World Bank Blogs. https://blogs.worldbank.org/en/education/From-chalkboards-to-chatbots-Transforming-learning-in-Nigeria

الفصل الخامس
التقييم والذكاء الاصطناعي

1.5 المقدّمة: المشهد من أكرا

مسؤولةٌ رفيعة المستوى في وزارة التعليم في غانا، تجلس على مكتبِها في أكرا، أمامها وثيقتان: إحداهما تروي قصّة طموح، والأخرى قصّة جمود. الأولى هي إطار المنهج الجديد الطموح القائم على الكفاءات في غانا، وهو مطبوعٌ مُحكم الإعداد ومفعمٌ بلغة التحوّل: التفكير النقدي، والتعاون، وحلّ المشكلات. أمّا الثانية فهي جدولٌ بالأبيض والأسود ترِد فيه تفاصيل الاختبارات الوطنيّة الأخيرة، وهي تروي قصّة مختلفة، تروي أنّ المناطق الأعلى أداءً هي، على نحو متوقَّع، تلك الأكثر براعةً في تدريبِ الطلاب على الحفظ عن ظهر قلب، وهي ممارسة صُمِّم المنهجُ الجديد لإقصائها. إنّ هذا المشهد، الذي يتكرّر في وزارات على امتداد بلدان الجنوب العالمي، يُجسِّد توتّر إصلاح التعليم الحديث: الهوّة بين ما تريد الأنظمة التعليميّة قياسه، وبين ما تستطيع أنظمة التقييم الموروثة قياسه، بل ما تُحفِّز على تدريسه في الصف، لأنّ ما نقيسه، وكيف نقيسه، هو الأمر المهمّ.

يناقش هذا الفصل أنّ إدماج الذكاء الاصطناعي بحذر يوفِّر فرصةً لحلّ هذه المفارقة. فهو يقدِّم مسارًا للانتقال من تقييماتٍ تؤدّي في الأساس وظيفة المساءلة، وهو ما نسمّيه التقييم الختامي، إلى تقييماتٍ تقود التعلّم وتُشكِّله بصورة نشطة، وهو ما يُعرَف بالتقييم التكويني، إلّا أنّ هذه السرديّة لا تتناول حتميّة التكنولوجيا. وانطلاقًا من مبدأ «الحياد المنفتح» الذي يسترشد به هذا الكتاب، سنُبيِّن أنّ الذكاء الاصطناعي، في ظلّ غياب التّصميم والحوكمة الواعيَين القائمَين على الأدلّة ويعتمدان مبدأ الإنصاف،

قد يغدو أداةً لمراقبة غير مسبوقة تُعمِّق أزمة التعلّم ذاتها التي يدّعي أنّه يحلّها. والسؤال المحوري الذي يُطرح هنا ليس ما إذا كان الذكاء الاصطناعي سيُغيِّر التقييم، بل كيف يمكننا توجيه تطوّره نحو تحوّلٍ تعليمي أصيل بدلًا من مجرّد الاكتفاء بمكاسب فعّالة لنموذج من العصر الصناعي.

يقدّم التقرير العالمي الأخير لرصد التعليم الصادر عن اليونسكو (2023) توجيهات بالغة الأهميّة للأنظمة التعليميّة التي تنظر في إدماج التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في تقييم الطلاب. ويظهر التقرير أنّ التقييمات الرقميّة والمدعومة بالذكاء الاصطناعي يمكن أن تزيد الكفاءة، وتخلق طرائقا جديدة لمتابعة التعلّم، وأن توسِّع نطاق التقييم ليشمل متعلّمين كانوا محرومين سابقًا من الخدمات، إلّا أنها قد لا تؤدّي إلى آثار إيجابيّة في جميع السياقات.

والدرسُ الجوهريّ الذي يمكن استخلاصه هنا هو أنّ التكنولوجيا ليست طريقًا مختصرًا إلى تقييم أفضل، إذ يجب أن يستند استخدامها إلى فهم واضح للواقع المحلي. ففي سياقاتٍ كثيرة، قد يؤدّي انعدام المساواة في الوصول إلى الأجهزة، أو الاتصال بالإنترنت، أو المهارات الرقميّة، إلى توسيع فجوات التقييم بدل تقليصها. ويبرز أيضًا الخطر بأن يُسهم الاعتماد على التصحيح الآلي والتقييمات الخوارزميّة في تكريس التحيّزات أو تهميش جوانب من التعلّم، مثل الإبداع، والتعاون، والمهارات الاجتماعيّة والانفعاليّة، التي تقاوم القياسَ الكمّي السهل (UNESCO، 2023).

لذلك، يجب أن يحقّق التقييم الرقمي الفعّال توازنًا: أي استثمار إمكانات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا لتحسين تطوير نتائج التقييم التكويني والختامي واستخدامها، مع الحفاظ على الدور غير القابل للاستبدال للمربّين في تفسير النتائج، ودعم الطلاب، وصون الإنصاف والسياق. ويجب أن نضمن أيضًا أن يجري إنشاء أطرٍ متينة لضمان خصوصيّة البيانات، والإنصاف في الوصول، والاستخدام الأخلاقي لمعلومات تقييم الطلاب.

وفي نهاية المطاف، يجب أن يكون إدماج الذكاء الاصطناعي في التقييم جزءًا من إصلاحٍ أوسع نطاقًا على مستوى النظام بأكمله، وأن يكون متّسقًا

مع المنهج والأساليب التربويّة، ومصمَّمًا لدعم الطلاب والمعلّمين بدل تقييدهم. وحيثما تُعتَمد التكنولوجيا، ينبغي أن تخدم هدف التعلّم الأكثر عمقًا وإنصافًا وجدوى للجميع، لا أن تكون مجرّد أسلوب تصحيح أكثر كفاءة.

2.5 مفارقةُ التقييم: المشاكل، والسياق، والتحدّيات

إنّ الفكرة القائلة أنّ تقييم معارف الطلّاب ومهاراتهم يجب أن يؤدّي دورًا في عمليّة التعليم وفي حوكمة الأنظمة التعليميّة هي فكرة حديثة نسبيًا. وهي في الواقع، أكثر حداثة من قبول فكرة أنّ جميع الأطفال يجب أن يتلقّوا التعليم، التي لم تُعتمَد رسميًا بوصفها التزامًا عالميًا حتى العام 1948 حين أُدرج التعليم في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان. ولم تُطرح فكرة التقييم حتى العام 1960، حين طرح مجموعة من التربويّين أنّ تقييم معارف الطلاب ومهاراتهم عبر أنظمة تعليميّة مختلفة يمكن أن يُستخدَم لتحديد الممارسات والسياسات التعليميّة المفيدة. وكان صاحب هذه الفكرة التي أفضت إلى إنشاء «الجمعيّة الدوليّة لتقييم التحصيل العلمي IEA" التربويّ السويدي تورستن هوسِن Torsten Husen. وأجرت الجمعيّة أولى دراساتها في العام 1960، وقيّمت الرياضيات والقراءة والجغرافيا والعلوم لدى الطلّاب البالغين من العمر 13 عامًا في 12 بلدًا. وفي الولايات المتّحدة الأميركيّة، امتدّ الأمر حتى العام 1966، حين أُجريَت دراسةٌ محوريّة بتكليف من وزارة التعليم حول معارف خرّيجي المدارس الثانويّة ومهاراتهم، وركّزت على التعلّم بصفته أحد المخرجات الأكثر أهميّة لتقييم أثر السياسات التعليميّة والاجتماعيّة. وقد برز شكلٌ آخر من التقييم بالتزامن مع الاهتمام بتقييم مخرجات تعلّم الطلاب، بوصفه جزءًا من تطوّر مجال دراسات المنهج، وهو التقييم التكويني. ويهدف هذا النوع من التقييمات إلى تحسين المنهج، وهي فكرة قدّمها كلٌّ من مايكل شريفِن Micheal Schriven وبنجامين بلوم Benjamin Bloom على نحو مستقل في أواخر ستّينيّات القرن العشرين.

وفي كثير من بلدان الجنوب العالمي، اعتمدت سياسات التعليم على مقياسَي إمكانيّة الوصول إلى التعليم والتقدّم فيه حتى نهاية السبعينات والثمانينات. وقد دعمت وكالاتُ التنمية الدوليّة إدماجَ تقييم معارف الطلاب بصفته أداةً سياساتيّة ضمن برامج المساعدة الإنمائيّة الدوليّة في الثمانينيّات. وفي التسعينيّات، صدر عن مؤتمر دولي للتعليم دعت إليه الأمم المتّحدة و شركاؤها في التنمية في جومتين في تايلند، إعلانًا أكّدت فيه إعادة التزامها بالتعليم بصفته أولويّةً تنمويّة، وشدّدت على أنّ التعلّم هو أحد المخرجات الجوهريّة لهذه العمليّة. وقد شكّل ذلك الأساس الفكري لتطوير أنظمة التقييم الوطنيّة بوصفها أولوية تعليميّة رئيسة.

وقد نشأت أشكالٌ مختلفة من التقييم قبل الجهود الرسميّة التي بُذلت لتقييم معارف الطلاب ومهاراتهم بوصفها جزءًا من عمليّة تحسين التعليم. وتشمل هذه التقييمات ما يتعيّن على المعلّمين والمدارس إنجازُه لاتّخاذ قرارات الترفيع من صفّ إلى صفّ، وتحديد ما إذا كان الطالب قد أتمّ مساره الدراسيّ بنجاح. وكانت تلك التقييماتُ العاليةَ المخاطر، التي تعتمد غالبًا على أحكام يصدرها المعلّمون، قد صُمّمت في كثير من الحالات لتوزيع المقاعد النادرة المتاحة في مستوى تعليمي معيّن على المتنافسين الذين أنهوا المستوى السابق، أكثرَ منه لإرشاد عمليّة التعليم والتعلّم. ويُتبّع النهج نفسه عند إجراء تقييماتُ الاستعدادات والقدرات التي تُستخدَم لانتقاء الأفراد لمهنٍ معيّنة، مثل العمل في الجيش.

وتتشكّل ممارسةُ التقييم التعليمي في الجنوب العالمي بصفته أداة من أدوات تحسين التعليم، بفعل القدرة على إنجاز تقييماتٍ كافية باستخدام أدوات ذات خصائص قياسيّة نفسيّة معروفة، وبفعل الثقافة المؤسّسيّة، فضلًا عن طيف واسع من الضغوط السياسيّة الأخرى.

أثرُ التقييم في التدريس

تُشكِّل سمتان من سمات تقييم معارف الطلاب عائقًا في وجه تحسين التعليم. السمة الأولى أنّ الاختبارات العالية المخاطر التي تُستخدَم لتحديد

الطلاب الذين استوفوا متطلّبات المستوى التعليمي بنجاح، وبالتالي أصبحوا مستعدّين للانتقال إلى المستوى التالي، تُعدّ في مختلف أنحاء الجنوب العالمي، لا سيّما في المستعمرات البريطانيّة السابقة، بمنزلة الشمس التي يدور حولها النظام التعليمي بأكمله. وتُعدّ هذه الاختبارات، مثل الماتريكولايشن (Matriculation)، والمستوى العادي (Level O)، والمستوى المتقدّم (Level A)، التي يتمّ إجراؤها في نهاية المرحلة الابتدائيّة أو المتوسّطة أو الثانويّة بحسب النظام التعليمي المعني، آليّة أساسيّة للمساءلة، وانتقاء الطلاب، وتقييم المعلّمين. وتترتّب عليها عواقب كبيرة، إذ تحدِّد تقدّم الطالب إلى المستوى التالي من التعليم، وأهليّته للمنح الدراسيّة، ومسارَ حياته في أغلبيّة الأوقات (Kellaghan وGreaney، 2001).

أمّا السمة الثانية التي تؤثّر في تحسين التعليم، فهي أنّ كثيرًا من التقييمات في الجنوب العالمي تركِّز على المهاراتِ المعرفيّة الدنيا، وتقيس التذكّر القصير المدى نظرًا لسهولة قياسه.

ويُنشئ هذان العاملان، أي طبيعة التقييمات العالية المخاطر، وسهولةُ تقييم المهارات المعرفيّة الدنيا، منظومةً قويّة من الحوافز ذات الآثار العكسيّة. وأكثرها توثيقًا هو تضييقُ المنهج، وهو ظاهرة تركيز المدارس والمعلّمين، تحت ضغطٍ هائل لتحقيق نتائج جيّدة، بشكل حصريّ على المحتوى والصيغ التي يُرجَّح أن ترِد في الامتحان (Au، 2007)، فتُهمَل بذلك المواد التي لا يشملها الاختبار، ويتمّ التركيز على حفظ الوقائع والإجراءات في المواد الداخلة في الاختبار بدلًا منه على الفهم العميق للمفاهيم. ويُنتِج ذلك عدمَ مواءمةٍ بين المنهج المقصود، الذي قد يتبنّى مهارات القرن الحادي والعشرين، والمنهج المُنفَّذ، الذي يُملِيه الاختبار(D’Angelo، 2021). ويغدو الامتحانُ هو المنهج الفعليّ بحكم الأمر الواقع، فيُخفِّف من مقاصد الإصلاحات الطموحة.

وتُظهر هذه الديناميّة عائقًا نُظُميًّا حاسمًا. إذ من غير الممكن أن يخوض النظام أيّ تحوّل ما دام المقياس النهائي للنجاح هو امتحان تقليديّ ضيّق النطاق، حتى إن اتُّبع منهج تقدّمي كما ناقشنا في الفصل الرابع، واستُعين بمعلّمين يلقون دعمًا جيّدًا كما سيرد في الفصل السادس. إذ تكافح التقييمات

التقليديّة من أجل توفير تغذيةٍ راجعة في الوقت المناسب ومصمّمة حسب الطلب، أو تقييم مهارات عليا مثل التفكير النقدي، والإبداع، والتعاون (Swiechi وآخرون، 2022؛ Hopfenbeck وآخرون؛ Fan وآخرون، 2023أ، 2023ب، 2023ج)، أو تلبية احتياجات المتعلّمين المتنوّعة، الأمر الذي يُفاقم أوجه عدم المساواة ويحدّ من فرص التعلّم التكويني (Saal وآخرون، 2025أ، 2025ب؛ Funda وMbangeleli، 2024). كما أنّ نقص تدريب المعلّمين على تصميم آليّات التقييم وتفسيرها يزيد من القيود على الاستخدامَ الفعّال للتقييم لأغراض التحسين (Gonzalez-Clatayud وآخرون، 2021أ، 2021ب).

وبذلك، تُعمِّق هذه الاختبارات غالبًا أوجه عدم المساواة الموصوفة في الفصل الثاني؛ فهي تميل إلى معاقبة الطلاب الذين يأتون من خلفيّات مهمّشة، وأولئك الذين يدرسون في مدارس ريفيّة شحيحة الموارد، والذين ينتمون إلى الأسر ذات الدخل المنخفض، والذين يتحدّثون لغة الأقليّة في المنزل، والذين يصعب وصولهم إلى الموارد اللّازمة للتحضير المكثّف للاختبارات. وبدلًا من أن يكون الامتحانُ عالي المخاطر مقياسًا محايدًا للكفاءة، قد يتحوّل إلى أداة لتكريس التفاوت الاجتماعي، وتحويل الامتياز إلى كفاءة.

وعدُ التقييم التكويني غير المستوفى

كما ذكرنا آنفًا، نشأ التقييم التعليمي بهدف تكويني واضح، أقلّه في بعض التيارات الفكريّة. ففي هذا النوع من التقييمات، الذي يُسمَّى غالبًا 'التقييم من أجل التعلّم'، لا تقتصر عمليّة التقييم على حدث واحد، بل تشكّل عمليّةً مستمرّة لجمع أدلّة حول فهم الطلّاب من أجل توفير تغذيةٍ راجعة آنيّة تجري تعديلًا على أنشطة التدريس والتعلّم (UNESCO، د.ت.-أ، د.ت.-ب)، وعندما يكون التقييم فعّالًا، يُعدّ أحدَ أقوى الرافعات لتحسين نتائج الطلّاب (Tao، 2025).

إلا أنّ استخدامَ التقييم لأغراض تكوينيّة في الجنوب العالمي محدودٌ جدًّا، ويعود ذلك لأسباب بنيويّة. ففي صفّ يضم 50 أو 60 طالبًا، أو حتى أكثر من ذلك، يُعدّ تقييمُ الطلّاب بشكلٍ دوريّ مهمّةً شديدةَ الصعوبة (Van der

Nest وآخرون، 2018)، ذلك علاوة على تحدّي محدوديّة قدرات المعلّمين، الذي سنناقشه في الفصل السادس، إذ يفتقر المعلّمون بسبب ذلك إلى التطوير المهنيّ العملي والمستمر اللّازم لإتقان التقنيات التكوينيّة، بالإضافة إلى إثقال كاهل المعلّمين بواجبات إداريّة في كثير من الأحيان (Rahman وآخرون، 2021). وفي الختام، في بعض الأنظمة، تكون ثقافة المدرسة بأكملها القائمة على الاختبارات العالية المخاطر، موجَّهة نحو المساءلة الختاميّة، ما يترك حيّزًا ضيّقًا للتقييمات من دون درجات (UNESCO، د.ت.-أ، د.ت.-ب). وفي بعض الحالات، طغى منطق التقييم الختاميّ على الممارسات التكوينيّة، إذ تُستَخدم درجاتُ الاختبارات السريعة وأنشطة الصف لاتّخاذ قرارات الترفيع، فتُجرَّد من طبيعتها منخفضة المخاطر ومن غرضها التشخيصي وهدفها التكويني (Tsuruta وKuroda، 2021).

تحدّي تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين والمهارات 'الخاصّة بالإنسان'

تزيد أزمة القياس المتصاعدة هذه المسائل تعقيدًا، فمع تطوّر الاقتصادات، نجد توافقًا عالميًّا على أنّ التعليم يجب أن ينمّي مجموعةً أوسع من المهارات القابلة للنقل والخاصّة بالإنسان، أي الكفاءات مثل التعاون، والإبداع، والتفكير النقدي، والتواصل، التي يصعب أتمتتُها. إلّا أنّ هذه المهارات المعقّدة يصعب تقييمها باستخدام الاختبارات الكتابيّة التقليديّة.

أمّا أدوات التقييم الحاليّة، فقد طُوِّرت وثُبِّتت صلاحيتها إلى حدّ كبير في السياقات المرتفعة الدخل. ولا يمكن نسخُها ولصقُها في سياق آخر قد تكون فيه اللّغة غير مألوفة مثلًا، والإحالات الثقافيّة غريبة، والمتطلّبات التكنولوجيّة غير ممكنة (Ramirez-Casas-Del-Valle وآخرون، 2023). وقد يكون التقييمُ القائم على الألعاب لحلّ المشكلات الذي أُنشئ في الولايات المتحدة غيرَ صالح في مدرسة ريفيّة في هايتي لم يستخدم فيها الطلاب حاسوبًا قط ، ولم يألفوا السرد الثقافي للّعبة. ويخلق هذا فجوةً خطرة، إذ تُطالَب الأنظمةُ التعليميّة بتدريس مهاراتٍ لا تمتلِك طريقةً موثوقة أو صالحة أو قابلة للتوسّع لقياسها، ووضع درجات لها.

3.5 إعادةُ تصوّر التقييم: ما الذي يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديمه؟

مع أنّ المشهد الحالي مثقل بالتحدّيات، إلّا أنّ الذكاء الاصطناعي يقدِّم مجموعةً من القدرات التي يمكن، إذا وُجِّهت على الطريق الصحيح، أن تعيد تشكيل غاية التقييم وممارستِه بصورة جذريّة. ولا يتعلّق ذلك بتحسين الممارسات القائمة فحسب، بل بإتاحة نماذج لفهم عمليّة تعلّم الطلاب ودعمها لم تكن متاحة إلّا لقلّة قليلة من الميسورين (الجدول 1.5).

من التقطّع إلى الاستمراريّة: حلقةُ التغذية الراجعة التكوينيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

تخيّلوا مستقبلًا لا يُعدّ التقييم فيه حدثًا مُرهِبًا، بل عمليّةً شائعة دائمة الحضور ومُدمَجة لدعم عمليّة التعلّم نفسها. وتستطيع منصّات التعلّم التكيُّفي المدعومة بالذكاء الاصطناعي وأنظمة الإرشاد الذكي أن توفِّر للطلاب تدفّقًا مستمرًا من التغذية الراجعة المُصمّمة حسب الطلب، وبشكل آنيّ (Tao، 2025). فحين يعملُ طالبٌ في الهند على مسألة رياضيّات على جهاز لوحي، بإمكان الذكاء الاصطناعي أن يكتشف أن~ الإجابة النهائيّة خاطئة، بل أكثر من ذلك، لماذا هي خاطئة، ويستطيع أن يحدِّد الالتباس المفاهيمي المحدّد بشكل فوريّ، وأن يقدِّم تلميحًا موجَّهًا أو نوعًا مختلفًا من المسائل لمعالجته (Gjermeni وProdani، 2024). ويمكن أن تقدّم هذه المنصّات التكيُّفيّة أيضًا المزيد من التعليم للطلّاب في مجالات محدّدة لم يتقنوها بعد، بينما يستطيع الطالبُ الذي أتقن مفهومًا ما أن ينتقل إلى تعلّم مهارات جديدة، فيواجه الطلّاب بذلك التحدّي الذي يناسب مستواهم، فيتحوّل التقييم إذًا من حكم ختامي إلى حوارٍ تكويني، متجاوزًا بشكل مباشر العوائقَ التي لطالما حَدّت من مدى انتشار التقييم التكويني، مثل حجم الصفّ والأعباء التي تثقل كاهل المعلّم.

الجدول 1.5 ما الذي يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديمه

تحدّيات التقييم الرئيسية	فرص وتدخّلات محتملة مدعومة بالذكاء الاصطناعي
الامتحانات عالية المخاطر تدفع نحو الحفظ عن ظهر قلب وتضييق المنهج	التحوّل من مساءلة ختاميّة إلى تعلّم تكويني: • يمكن إدماج التغذية الراجعة التكوينيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في منصّات التعلّم لتوفير حوار مستمر بشكل آني قادر على تعديل التدريس والتعلّم. • يمكن أن تحلّل الحقيبة التعليميّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي كلّ أعمال الطالب على امتداد فترة زمنيّة من أجل توليد ملف شامل للكفاءات، بدل الاكتفاء بدرجة امتحان واحد.
صعوبة تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين المعقّدة (مثل التعاون والإبداع)	الذكاء الاصطناعي لتحويل المهارات غير المرئيّة إلى مهارات مرئيّة: • يمكن أن تقيّم المحاكاة المُحلَّلة بالذكاء الاصطناعي أو منصّات التعليم التعاون بوساطة قياس المساهمات الفرديّة، وأنماط التواصل، وديناميّات الفريق في البيئة القائمة على الألعاب أو بالاستناد إلى بيانات الدردشة/ النصوص المفرَّغة. • يسمح تحليل العمليّة الإبداعيّة للذكاء الاصطناعي أن يقيّم التفكير النقدي بوساطة دراسة كيفيّة تفاعل الطالب مع الأدوات التوليديّة، وتحليل مطالبه، ومسوّداته، وتيرة تكرار أفكاره، بدلًا من الاقتصار على المنتج النهائي
نقص التغذية الراجعة الآنيّة والمصممة حسب الطلب، لا سيّما في الصفوف الكبيرة	الذكاء الاصطناعي للحصول على تغذية راجعة مصممة حسب الطلب، وآنيّة، وواسعة النطاق: • تستطيع أنظمة الإرشاد الذكي (ITS) والمنصّات التكيُّفيّة أن تكتشف ليس فقط أن الإجابة خاطئة، بل لماذا هي خاطئة، وأن تقدّم دعمًا موجَّهًا في اللّحظة التي يحدث فيها ذلك
تقييمات مستوردة تفتقر إلى الملاءمة الثقافيّة واللغويّة في الجنوب العالمي	تقييم قائم على الذكاء الاصطناعي متكيّف ثقافيًا ولغويًا: • يستطيع الذكاء الاصطناعي التوليدي أن يُنشئ بنود تقييم متجذّرة بعمق في السياقات واللّغات المحلّيّة (مثلا: استخدام أمثلة من النُظُم البيئيّة المحليّة لاختبار مفاهيم علوم الأحياء)، ما يجعل التقييم أكثر إنصافًا وأكثر جدوى

تحويل غير المرئي إلى مرئيّ: تقييم المهارات المعقّدة

قد تكمن أكثر إمكانات الذكاء الاصطناعي التحويليّة في قدرته على تقييم المهارات المتمحورة حول عمليّة التعليم، وهي مهارات لا تستطيع الاختبارات التقليديّة قياسها.

- التعاون: يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يُحلِّل ديناميّات فريق طلّابي يعمل على حلّ مشكلة في بيئة افتراضيّة قائمة على الألعاب، أو من خلال تحليل الدردشات والنصوص المنطوقة المُفرَّغة، ويمكنه أن ينظر إلى ما وراء الدرجة الجماعيّة البسيطة ليقيس المساهمات الفرديّة، وأنماط التواصل، وتناوب الأدوار، واستخدام اللّغة الشاملة، ما يوفِّر تقييمًا غنيًا قائمًا على الأدلّة لمهارات التعاون التي كان يتعذّر قياسها سابقًا على نطاق واسع (Andrews-Todd و Kerr، 2019).
- الإبداع والتفكير النقدي: يستطيع نظام الذكاء الاصطناعي أن يُحلِّل العمليّة الإبداعيّة بأكملها بدلًا من تقييم مقال نهائي فقط. فمن خلال دراسة تفاعل الطالب مع أداة الذكاء الاصطناعي التوليدي، والمطالب التي يصوغها، والمسوّدات التي يستبعدها، والمصادر التي يُركِّبها، يستطيع هذا النظام أن يقيّم قدرته على التكرار، وصقل الأفكار، وتحدّي الفرضيّات. ويتحوّل التركيز من المنتَج إلى التفكير الكامن خلفه.
- تقييم الحقائب الدراسيّة المدعوم بالذكاء الاصطناعي: يستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل أعمال الطالب كاملة التي قام بها على مرّ الشهور أو السنوات، مثل المقالات، والتقارير المخبريّة، والشفرة البرمجيّة، والإبداعات الفنيّة، والمساهمات في مشاريع، وذلك بتجاوزه الدرجة الآنيّة الواحدة. ومن خلال تحديد الأنماط ومسارات النمو بوساطة هذه المحفظة المتنوّعة، يمكنه توليد ملفٍ شاملٍ ومتعدِّد الجوانب لكفاءات الطالب، الأمر الذي يقدّم فكرة عامّة أكثر أهميّة ودلالة من التي تقدّمها درجة امتحان واحدة (Mafanga، 2024).

تقييم وفق شروطهم: ذكاء اصطناعي متكيِّف ثقافيًا ولغويًا

يقدّم الذكاء الاصطناعي إمكانيّة لحلّ أزمة صلاحيّة التقييمات المستوردة، ولعلّ هذا الأمر بالغ الأهميّة بالنسبة إلى الجنوب العالمي. إذ يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء بنود تقييم لم تخضع للترجمة بحسب، بل أصبحت متجذّرة في الثقافة والسياق. تصوّروا تقييمًا في العلوم في غانا يستخدم أمثلة من النُّظُم البيئيّة المحليّة وممارسات الزراعة التقليديّة لاختبار مفاهيم علوم الأحياء، أو امتحان تاريخ في بيرو يستند إلى تقاليد شفهيّة محليّة (Onyebuchi وآخرون، 2025)، ومن خلال مواءمة التقييمات مع التجارب التي يعيشها الطلاب، يمكنها أن تقيس فهم الطلّاب للمفاهيم الجوهريّة بمزيد من الدقّة، بدل قياس مدى معرفتهم بسياق ثقافي أجنبي، فيصبح التقييم أكثر إنصافًا ودلالة.

بناءً على ذلك، يقدّم الذكاء الاصطناعي إمكانات لدعم التقييم عبر أتمتة التصحيح ووضع الدرجات، وتوليد اختبارات تكيُّفيّة، وتقديم تغذية راجعة آنيّة ومصمّمة حسب الطلب (Owan وآخرون، 2023أ، 2023ب؛ Fan وآخرون، 2023أ، 2023ب، 2023ج). ويستطيع الذكاء الاصطناعي التوليدي أيضًا إنشاء بنود تقييم متنوّعة وملائمة سياقيًا، ومحاكاة سيناريوهات معقّدة لحلّ المشكلات، ودعم تقييم شامل لبعض المهارات مثل الإبداع والتعاون والتفكير النقديّ (Mao وآخرون، 2023؛ Owan وآخرون، 2023أ، 2023ب). وفي الجنوب العالمي، يستطيع الذكاء الاصطناعي المساعدة على سدّ الفجوات في الموارد، ودعم تقييم شامل متعدِّد اللّغات، وإتاحة تقييم تكويني واسع النطاق حتى في السياقات التي تعاني شحًّا في الموارد (Saal وآخرون، 2025أ، 2025ب). كما يمكن أن تساعد التحليلات القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحديد الطلّاب المعرَّضين للخطر و دعم التدخّلات الموجَّهة (Bornaوآخرون، 2024؛ Cruz-Jesus وآخرون، 2020). إذًا، ستيمكّن الذكاء الاصطناعي في المرحلة المقبلة من تيسير التقييم المستمر والمُدمَج الذي يتّسق مع الرؤية التعليميّة الأوسع التي تناولناها في الفصول السابقة.

4.5 التقييم والذكاء الاصطناعي في الممارسة العمليّة: ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي؟

إن الرحلة من التصوّر إلى التنفيذ رحلة قائمة وجارية، إلّا أنّ الأدلّة تكشف مجالًا يتحرّك في اتجاهين متمايزَين: اتجاه يركِّز على تحسين النموذج القديم، واتجاه يسعى إلى إنشاء نموذج جديد (الجدول 2.5).

التحسين : أتمتة النموذج القديم

تركِّز كثير من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية في التقييم على جعل الممارسات القائمة أكثر كفاءة، لا سيّما تلك المحفوفة بالمشاكل.

- أنظمة التصحيح الآلي: يتزايد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتصحيح كلّ من أسئلة الاختيار من إجابات متعدِّدة، والإجابات الكتابيّة المفتوحة، في ظلّ تزايد مستوى التطوّر. وإنّ المنافع الأساسيّة لهذا الاستخدام هي السرعة والاتّساق، ما يمكن أن يُخفِّف الأعباء عن المعلّمين بدرجة كبيرة. ويمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي هنا حتى في السياقات ذات الوصول المتقطّع إلى الإنترنت، والتي لا يمتلك الطلاب فيها أجهزة حاسوبيّة. إلّا أنّ ذلك كلّه لا يُعدّ تحوّلًا، بل تحسينًا، فهو يجعل نموذج التقييم الختامي التقليدي أسرع، لكنه لا يغيِّر طبيعته تغييرًا جوهريًّا، ولا يعالج محدوديته في تقييم التفكير الدقيق المركَّب.

الجدول 2.5 ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي

الفئة	التوصيف	أدلة/أمثلة من الفصل
التصحيح الآلي والتقييم التكويني	استخدام الذكاء الاصطناعي لأتمتة تصحيح أعمال الطلّاب وتزويد المعلّمين بأدوات للتقييم التكويني لتحديد الفجوات في التعلّم	• بشكل عام: برنامج Countingwell للتقييمات التكوينيّة في الرياضيات • ليبيريا: روبوت محادثة مدعوم بالذكاء الاصطناعي لمساعدة الطلاب على الاستعداد للاختبارات التي يجريها مجلس امتحانات غرب أفريقيا WAEC • جنوب أفريقيا: مشروع EGRA AI لتقييم القراءة المبكّرة باللّغات الأفريقيّة • البرازيل: برنامج AIED Unplugged لتصحيح المقالات المكتوبة بخط اليد
اختبار تكيُّفي ومكيّف حسب الطلب	توظيف خوارزميّات لتعديل صعوبة أسئلة التقييم بشكل آنيّ بناءً على أداء الطالب، ما يقدّم قياسًا أكثر دقّة لقدرات الطالب	• أوروغواي: منصّة +SEA لأنشطة التعلّم المصمّمة حسب الطلب • كولومبيا: منصّة OE Saber للتدرّب حسب الطلب على امتحان القبول الجامعي • الهند: منصّة Mindspark للتعلّم التكيُّفي
مراقبة الامتحانات ونزاهتها المدعومة بالذكاء الاصطناعي	استخدام الذكاء الاصطناعي المزوّد بكاميرات ويب وخوارزميّات لمراقبة الطلاب في أثناء الامتحانات عن بُعد لرصد الغش المحتمل	• جنوب أفريقيا: استخدام خدمات مراقبة الامتحانات بالذكاء الاصطناعي في التعليم العالي
تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين	الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في بيئات قائمة على الألعاب أو بيئات افتراضيّة لقياس كفاءات معقّدة مثل التعاون وحلّ المشكلات	• البرازيل: تستخدم منصّة Icapiedu، قصصًا مصمّمة كلعبة لتحديد أعراض التنمُّر وتنمية المهارات الاجتماعيّة العاطفيّة

ويتزايد استخدام أنظمة التصحيح الآلي وأدوات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتوفير تقييم سريع ومتّسق لأعمال الطلاب(Gonzalez-Calatayud وآخرون، 2021أ، 2021ب؛ Martinez-Comesana وآخرون، 2023). ويستطيع الذكاء الاصطناعي أيضًا تحليل مجموعات ضخمة من البيانات للتنبؤ بأداء الطلاب، وتحديد الطلاب المعرَّضين للخطر، وتزويد المربّين بالمعطيات، ما يسمح بتدخّل أكبر واتّخاذ قرارات قائمة على البيانات (Duraes وآخرون، 2024؛ Martin، 2023). وتُعدّ أداة Countingwell من الأدوات المساعدة لمعلّمي الرياضيات، فهي تساعدهم على إجراء تقييمات تكوينيّة وتقدّم إرشادات حول معالجة الفجوات في التعلّم، بما في ذلك توفير موارد وخطط للتعلّم التجريبي. وفي تعليم الرياضيات، تقدّم الروبوتات وأنظمة 'الوكيل القابل للتعليم' تفاعلات تعليميّة وتقييمات تؤثّر بشكل إيجابيّ في استيعاب المفاهيم واكتساب المهارات (Hidayat وآخرون، 2022)، فعلى سبيل المثال، إنّ منصّة OE Saber في كولومبيا هي منصّة تتيح لطلاب الثانويّة التدرّب على امتحان القبول الجامعي، وتُنشئ مسارات دراسيّة مصمّمة بحسب طلب كل طالب (Rivas، 2025). أمّا في أوروغواي، تُقيِّم أداة +SEA معارف الطلاب ومهاراتهم في الرياضيّات واللّغة والعلوم، وتوفّر تغذية راجعة فوريّة وأنشطة تعلّم مُصمّمة حسب الطلب.

ويرد مثال آخر من مركز الحلول المتكاملة (CIS) الذي يطوِّر أداة تعليميّة لتعزيز التجارب التعلّميّة الخاصّة بالطلّاب الذين يستعدّون للاختبارات التي يجريها مجلس امتحانات غرب أفريقيا WAEC في ليبيريا. وهذه الأداة هي عبارة عن روبوت محادثة مدعوم بالذكاء الاصطناعي، يستفيد من قدرات نماذج التعلّم اللّغوي المتخصِّصة (LLMs) في كلّ مجال موضوعي ضمن منهج WAEC. ويوفّر روبوت المحادثة هذا دعمًا تعليميًا متاحًا وفعّالًا، ومُصمَّمًا بصورة فريدة وفق احتياجات كل طالب (AI for Education، د.ت.-أ).

وفي جنوب أفريقيا، يمكن استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي لإجراء تقييم آلي لقدرات القراءة المبكرة لدى الأطفال (أصوات الحروف وقراءة الكلمات) باللّغات الأفريقيّة، وذلك ضمن مشروع EGRA AI (AI for Education، د.ت.-أ).

- مراقبة الامتحانات المدعومة بالذكاء الاصطناعي: أدّى انتشار التعلّم عبر الإنترنت إلى نمو خدمات المراقبة بالذكاء الاصطناعي، التي تستخدم كاميرات الويب والخوارزميّات لمتابعة الطلاب من أجل رصد مؤشّرات الغش في أثناء الامتحانات عن بُعد. وقد اعتُمِدت هذه التكنولوجيا في التعليم العالي في بلدان مثل جنوب أفريقيا (Tamassia، 2020). وعلى الرغم من تقديم هذه الأداة كأداة للنزاهة الأكاديميّة، إلّا أنّها تعزِّز بقوّة نموذج الامتحانات التقليديّة عالية المخاطر وعالية المراقبة. كما أنّها تثير أسئلة أخلاقيّة عميقة حول خصوصيّة الطلاب، وقد تُنشئ علاقةً تصادميّة محتملة بين الطالب ونظام التقييم (Vloeberghs وآخرون، 2022).

التحوّل: إعداد نموذج جديد للتقييم

إلى جانب هذه التطبيقات القائمة على الكفاءة، يبرز نموذج أكثر قدرة على التحويل يتمحور حول الشخصنة والتكيُّف.

- الاختبار التكيُّفي المُحوسَب (CAT): يمثّل خطوة كبيرة تتجاوز الاختبارات التقليديّة ذات النموذج الموحّد، إذ يستخدم خوارزميّات لتكييف التقييم لكلّ طالب بشكل آنيّ، فإذا قدّم الطالب إجابة صحيحة تزداد المسألة التالية صعوبة، وإذا قدّم إجابة خاطئة، تزداد سهولة. ويتيح هذا النهج، إلى جانب النسخة الأخرى منه، وهو 'الاختبار التكيّفي المتعدّد المراحل' MSAT قياسًا أكثر دقّة وكفاءة لمستوى قدرة الطالب، لا سيّما ذوي المستويات الأعلى والأدنى من الأداء الذين لا تخدمهم الاختبارات الموحّدة التي تناسب الجميع (J-PAL، 2019).
- أنظمة التعليم الفردي الذكيّة (ITS): هي منصّات حاسوبيّة تستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم تعليم فردي وتغذية راجعة للمتعلّمين (Fang وآخرون، 2019). وتمثّل الدمج بين التقييم التكويني والتعليم المُصمَّم حسب الطلب. وغالبًا ما تستفيد هذه الأنظمة من خوارزميّات متقدِّمة لتكييف المحتوى والأساليب التعليميّة وفق تفاعلات كل طالب والتقدّم الذي أحرزه، ما يوفّر له تجربة تعلّميّة مصمّمة حسب طلبه.

ويكشف تحليل دقيق أُجرِي لهذه المنصّات التكيُّفيّة توتّرات في جوهر تصميم الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم في الجنوب العالمي: مفاضلة البنية التحتيّة والتربية. وقد حقّقت شركة Eneza Education توسّعًا لافتًا وإنصافًا في الوصول عبر استخدام الرسائل النصيّة القصيرةSMS ذات التقنيّة البسيطة، التي تعمل على أبسط الهواتف من دون إنترنت (UNESCO، د.ت.-أ، د.ت.-ب). إلّا أنّ هذا الخيار التقني يحدّ من عمقها التربوي ليقتصر على اختبارات قصيرة أساسيّة. ومن الناحية الأخرى، تقدِّمMindspark تقييمًا تكيُّفيًا متقدِّمًا جدًّا يحقّق مكاسب تعلّم كبيرة وموثَّقة بدقّة، لكنه يتطلّب مختبرات حاسوب واتصالًا موثوقًا بالإنترنت، ما يحدّ من انتشارها في سياقات غنيّة بالموارد. وتحاول Kolibri أن تسلك طريقًا وسطيًا عبر نموذجها الابتكاري 'الأولويّة للعمل من دون اتّصال'، فتجعل المحتوى الرقمي الغني متاحًا في البيئات المنقطعة الاتصال، لكنها تُضحّي بقدرة النظام المتّصل بالكامل على التكيُّف الديناميكي الفوري (Oche وAleyomi، 2024). ولا تُعدّ هذه المعضلة تقنيّة فحسب، بل هي خيار سياساتي جوهري، إذ يتعيّن على كل وزارة، وجهة مانحة، ومطوِّر أن تقرّر ما إذا كانت ستعطي الأولويّة للقوّة التربويّة، بما قد ينطوي عليها من خطر استبعاد الفئات الأكثر تهميشًا، أو لإمكانيّة الوصول، ما قد يعني اللّجوء إلى أدوات أقلّ كفاءة.

ويمكن العثور على إجابة عن هذه المشكلة في عمل 'الذكاء الاصطناعي في التعليم من دون اتصال' Artificial Intelligence in Education Unplugged (Isotani وآخرون، 2023). ويتيح هذا البرنامج نشر حلول قائمة على الذكاء الاصطناعي في سياقات تفتقر إلى اتصال منتظم بالإنترنت، إذ يستخدم تطبيق الجوّال لالتقاط صور لمقالات الطلاب المكتوبة بخط اليد، وتُرفَع هذه الصور إلى خادم مركزي عندما يتوفر الاتّصال بالإنترنت، ثمّ يستخدم الخادم معالجة اللّغة الطبيعيّة لتقييم المقالات استنادًا إلى معايير التقدير، وبناءً على هذا التقييم يتلقّى المعلّمون لوحة معلومات صُمِّمت لتوجيه الدعم والتغذية الراجعة للطلاب (Freitas وآخرون، 2022؛ Patel وآخرون، 2022؛ Isotani وآخرون، 2023؛ Portela وآخرون، 2023).

وأظهرت دراسة أُجريت لتقييم أثر استخدام هذا البرنامج في تعليم الكتابة لـ 164,545 طالب في 8238 مدرسة في البرازيل، أنّ النتائج متقاربة بين طلّاب المناطق الريفيّة والحضريّة، ما يسلّط الضوء على ما وعد به هذا النهج، أي عدم تكريس أوجه عدم الإنصاف (Portela وآخرون، 2025).

اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين

يؤدّي الجمع بين الذكاء الاصطناعي واعتماد أسلوب اللعب إلى إنشاء بيئات جاذبة لتنمية المهارات. ويستخدم المعلّمون هذه المنصّات من أجل:

- تعزيز التعاون: تتطلّب الألعاب القائمة على الذكاء الاصطناعي غالبًا أن يعمل الطلاب معًا في بيئات افتراضيّة لحلّ مشكلات معقّدة.
- تعزيز التفكير النقدي: يمكن أن تزوّد هذه الأنظمة الطلّاب بتحدّيات وألغاز تكيُّفيّة تتطلّب تفكيرًا إستراتيجيًا وتحليلًا.
- تحفيز الإبداع: تشجّع السيناريوهات التي تعتمد على اللعب حلولًا مبتكَرة وتفكيرًا خارج الصندوق.

في حين أنّ ACTNext تتمركز في الولايات المتّحدة، إلّا أنّها طوّرت نسخةً تجريبيّة من 'التقييم القائم على الألعاب' (Crisis in Space)، وقد صُمِّم لتقييم حل المشكلات بشكل تعاوني، والمهارات الاجتماعيّة العاطفيّة المرتبطة به لدى طلاب المرحلة المتوسّطة (ISCED-2). وفي هذه اللّعبة، يُكلَّف شخصَين من الخاضعين للاختبار بالعمل معًا لاستكشاف سلسلة من المشاكل على محطة فضائيّة، فيؤدّي أحدهما دور رائد فضاء على المحطة، بينما يتولّى الثاني مركز القيادة على كوكب الأرض. ويقدّم Crisis in Space إذًا للطلّاب تجربة جذّابة وأصيلة من خلال حثّهم على التعاون في هذه اللّعبة القائمة على التعاون، ويحسِّن ما سبق من محاولات لقياس التعاون عبر تفاعل الطالب مع 'الوكيل'، أي روبوت المحادثة. ويستخدم هذا التطبيق أنواعًا مختلفة من البيانات، بما فيها بيانات القياس عن بُعد التي تولّدها واجهة المستخدم، وتسجيلات صوتيّة لمحادثات الطلاب، وبيانات تتبّع حركة عين الطلّاب الخاضعين للاختبار. وقد لجأت شركة ACTNext

إلى تقنيات تعلّم آلي متقدِّمة مثل معالجة اللّغة الطبيعيّة (NLP) لمعالجة هذه البيانات وتقييم حالات التعاون (Chopade وآخرون، 2018؛ OECD، 2021). ويجري اليوم تطوير تقييم قائم على الألعاب يوظّف الذكاء الاصطناعي بالطريقة نفسها لتقييم مهارات القراءة والكتابة الأساسيّة في أفريقيا (AI for Education، د.ت.-ب).

يمكن أن يُسهم الذكاء الاصطناعي أيضًا في تقييم احتياجات الطلّاب الأكثر تعقيدًا. فعلى سبيل المثال، في البرازيل، تُقدِّم منصةIcapiedu قصصًا قائمة على اللعب تُسهم في رصد مؤشرات التنمّر، وتُحال النتائج بعد ذلك إلى فريق من المتخصّصين في الدعم الذين يعملون مع المدارس على تنمية المهارات الاجتماعيّة العاطفيّة وتطبيق برامج الوقاية من التنمّر (Rivas، 2025).

وخلاصة القول إن الدراسات التجريبيّة تُبيِّن أنّ أدوات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي تُسهم بالفعل في تحسين الدقّة والكفاءة وإضفاء الطابع الشخصي في سياقات متعدّدة (Owan وآخرون، 2023أ، 2023ب؛ Fan وآخرون، 2023أ، 2023ب، 2023ج؛ Almasri،2024)، ففي نيجيريا، قدّم إطارٌ للذكاء الاصطناعي يتمحور حول الإنسان تغذية راجعة عمليّة للمعلّمين ضمن تقييمات واسعة النطاق (Uko وآخرون، 2025). أمّا في جنوب أفريقيا، فيجري تجريب أنظمة تصحيح مدعومة بالذكاء الاصطناعي بهدف تخفيف أعباء العمل عن المعلّمين وتوفير تغذية راجعة آنيّة، مع استمرار المخاوف التي تتعلّق بالتعاطف وحماية البيانات (Twabu و Nakene-Mginqi، 2024؛ Ragolane وPatel، 2024). ومع ذلك، ما تزال معظم البحوث والتطبيقات تركّز على التعليم العالي والبيئات الغنيّة بالموارد، في ظل محدوديّة الأدلّة المتاحة من المدارس الابتدائيّة والثانويّة في بلدان الجنوب العالمي (Owan وآخرون، 2023أ، 2023ب؛ Williams، 2023؛ Ofemو Chukwujama، 2024).

5.5 الخاتمة: رسم مسارٍ لمستقبل التقييم

استكشف هذا الفصل الدور المعقّد الذي يضطلع به الذكاء الاصطناعي في إعادة تشكيل التقييم التعليمي، لا سيّما في سياق بلدان الجنوب العالمي. ومن خلال تحليل التفاعل بين التقييم الختامي والتقييم التكويني، والتأمّل في الأدلّة والممارسات الناشئة، نستخلص عددًا من الاستنتاجات الرئيسة لصنّاع السياسات، والممارسين، ومطوّري أنظمة الذكاء الاصطناعي، والباحثين، وذلك في ضوء الموضوعات الثلاثة التي يتناولها الكتاب، ومن المنظور النُّظميّ الذي عُرض في الفصل الأول.

1.5.5 الخلاصات الرئيسة لصنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم

1.1.5.5 ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي في مجال التقييم التعليمي، وما الذي لا يقدّمه؟

1. تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي:

يتزايد الوعي بالحاجة إلى تمكين الطلبة والمربّين من فهم إمكانات التقييم القائم على الذكاء الاصطناعي وحدوده على حدّ سواء. ومع ذلك، لم تُدرج سوى قلّة قليلة من النُّظم التعليميّة مسألة الإلمام بالذكاء الاصطناعي إدراجًا صريحًا ضمن ممارسات التقييم التي تقوم بها. إذ يتفاعل معظم المستخدمين، بمن فيهم المعلّمون، مع أدوات التصحيح، والتحليلات، أو التغذية الراجعة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، من دون إدراك كافٍ بالخوارزميات الكامنة وراءها أو بما قد تنطوي عليه من تحيّزات، الأمر الذي يحدّ من تنمية الإلمام بالمجال الرقميّ وبالتقييم.

2. تعزيز فعالية النُّظم في المهارات الأساسية:

تنطوي منصات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي على إمكانات كبيرة لتقديم تغذية راجعة سريعة وفرديّة، ولأتمتة التصحيح، وتوسيع نطاق المهارات القابلة للتقييم، بما فيها مهارات القراءة والكتابة والرياضيّات. ويمكن أن يُسهم ذلك في تمكين التعليم القائم على البيانات، وفي إتاحة التدخّلات المبكرة في حالة الطلّاب الذين يواجهون صعوبات في التعلّم. إلّا

أنّ النتائج الإيجابيّة لم تظهر سوى في المدارس الغنيّة بالموارد، أو في إطار مشروعات محدودة النطاق، ونادرًا ما أدّى ذلك إلى تحسينات قابلة للقياس على مستوى النظام في التعليم الأساسي، لا سيّما في السياقات التي تعاني قصورًا في البنية التحتية أو محدوديّة في القدرات.

3. تعزيز الملاءمة من خلال تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين:

يوفّر الذكاء الاصطناعي فرصًا لتقييم كفاءات أكثر تعقيدًا، مثل التعاون، والتفكير النقدي، والإبداع ، وهي جوانب يصعب على الاختبارات التقليديّة قياسها، وتستخدم بعض المنصات تحليلات التعلّم أو المحاكاة لتقييم هذه المهارات بطرائق مبتكرة. ومع ذلك، ما تزال معظم التقييمات الوطنيّة أو عالية المخاطر تركّز على استرجاع المعارف والمهارات الأساسيّة، نظرًا لارتباطها بالمناهج التقليديّة وبأنظمة الامتحانات القائمة. إذًا، ما تزال إمكانات الذكاء الاصطناعي في إحداث تحوّل جوهري في ملاءمة التقييم في بداياتها، وتتجلّى بشكل متفاوت.

2.1.5.5 الابتكار مقابل التحوّل

يمثّل استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال التقييم في معظم الأحيان ابتكارًا يظهر في أتمتة الممارسات القائمة، أو تبسيط آليات التغذية الراجعة، أو توسيع نطاق جمع البيانات التكوينيّة. أمّا التحوّلات الجذرية الحقيقيّة، التي ينتقل التقييم بسببها انتقالًا جوهريًا من المساءلة الختاميّة إلى التعلّم الأصيل والتكويني والشمولي، فهي نادرة وغالبًا ما يقيّدها غياب الاتّساق مع المنهج وممارسات التدريس.

3.1.5.5 الإنصاف والفجوة الرقمية

تنطوي التقييمات المدعومة بالذكاء الاصطناعي على خطر تعميق الفجوات القائمة، إذ يتركّز الوصول إلى هذه الأدوات عادةً في المدارس الحضريّة، أو الخاصة، أو الغنيّة بالموارد. ويظلّ الطلّاب الذين ينتمون إلى الفئات المهمّشة، أو الذين يفتقرون إلى إمكانية الوصول إلى الإنترنت بانتظام، أو ذوي الإعاقة، أقلّ استفادة منها، مع تزايد احتماليّة إقصائهم إذا استُخدم التقييم الآلي في اتّخاذ قرارات عالية المخاطر.

4.1.5.5 المنظور النُظُميّ

الشروط الأوليّة: يتأثّر التقييم الفعّال القائم على الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في مستوى البنية التحتيّة الأساسيّة، وتدريب المعلّمين، ووضوح أهداف التعلّم.

حلقات التغذية الراجعة وأوجه التآزر: عند استخدام البيانات المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي بشكل فعّال لتعديل الممارسات التعليميّة باستمرار، وحين تسهم هذه البيانات في توجيه تصميم المنهج، تُسجَّل مكاسب مبكرة، إلّا أنّ هذه الأمثلة ما تزال محدودة.

الآثار غير المقصودة: في ظلّ غياب الإدماج المدروس والدعم الملائم، قد يُسهم الذكاء الاصطناعي في ترسيخ ثقافات التعليم من أجل الاختبار، وفي تعميق عدم الاتّساق بين التقييم والمنهج، وفي تعزيز الاستخدام السطحي لمهارات القرن الحادي والعشرين، ما يعكس ترابط عناصر النُّظم التعليميّة ولا خطيّتها، على النحو المبيَّن في الفصل الأول.

2.5.5 الدلالات بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي وأصحاب المصلحة في التعليم

تتجاوز المرحلة التالية من توظيف الذكاء الاصطناعي في مجال التقييم مسألة تقديم إجابات أفضل أو تصحيح أكثر كفاءة. فالتحوّل الحقيقي سيتحقق من خلال تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي تُيسِّر التقييم بوصفه تعلّمًا. وقد يشمل ذلك تعزيز ما وراء المعرفة باستخدام الذكاء الاصطناعي، إذ تساعد الطلّاب على تحليل عمليّات التفكير والتأمّل فيها، وذلك من خلال طرح أسئلة من مثل «لاحظتُ أنك عالجت هذه المسألة بطريقة جديدة، ما الذي قادك إلى اعتماد هذه الإستراتيجية؟» كما قد يشمل أدوات تُيسِّر تقييم الأقران، وتقديم التغذية الراجعة بجودة عالية وعلى نطاق يتعذّر على معلّم واحد إدارته.

ويتمثل الهدف الأسمى في بناء أدوات تُنمّي ما وراء المعرفة، والتنظيم الذاتي، والفضول المعرفي، وهي مهارات إنسانيّة فريدة تقتضيها متطلّبات القرن الحادي والعشرين. ويجب تحقيق ذلك على نحو يُراعي تكييف أدوات

الذكاء الاصطناعي لتناسب السياقات المتعدّدة اللّغات، ومحدودة الموارد، واحتياجات التعليم الخاص.

يتمتّع مطوّرو الذكاء الاصطناعي بفرصة فريدة وبمسؤولية كبرى لدعم أنظمة تقييم أكثر إنصافًا وفاعليّة وشفافيّة، وذلك من خلال ما يلي:

التصميم المتمحور حول الإنسان والشامل للجميع: ينبغي تطوير الأدوات مع مراعاة تنوّع المتعلّمين والمعلّمين، وإدماج ترتيبات تيسيريّة للّغات المحليّة، ولذوي الإعاقة، وللبيئات محدودة الاتصال بالإنترنت.

الشفافية وقابلية التفسير: كثيرًا ما تعمل الأدوات الحاليّة كصناديق سوداء. لذا، على المطوّرين إعطاء الأولويّة للشفافيّة، ما يسمح للمربّين والطلّاب فهم كيفيّة وضع الدرجات، وتدقيقها مراعاةً للإنصاف والتحيّز.

دعم التغيير النظُمي: بدل الاكتفاء بأتمتة أنماط التقييم التقليديّة، يجب أن يعمل المطوّرون على تصميم أدوات تعزّز نماذج تقييم تكوينيّة وشموليّة ومراعية للسياقات الثقافيّة، بالشراكة مع المربّين وصنّاع السياسات.

أوجه القصور الراهنة: ما تزال المنصّات التي تدمج حلقات التغذية الراجعة التكوينيّة بشكل كامل، أو تتواءم بسلاسة مع الممارسات الصفّية، أو تمكّن المعلّمين من تكييف التقييمات المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتلبية الاحتياجات المحليّة قليلة جدًّا.

3.5.5 المخاوف الأخلاقيّة

1. خصوصيّة البيانات وأمنها: تجمع أنظمة التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي في أغلب الأوقات بيانات حسّاسة عن المتعلّمين، ويحصل ذلك في بعض الأوقات من دون توفير حماية كافية أو الحصول على موافقة مستنيرة.
2. التحيّز الخوارزمي والإنصاف: يُعدّ ترميز التحيّزات المجتمعيّة وتضخيمها خطرًا كبيرًا، خاصّة عندما لا تخضع خوارزميّات التقييم لتدقيق صارم أو عندما لا تراعي السياق.
3. المساءلة والإشراف البشري: قد يؤدي الإفراط في الاعتماد على

التصحيح الآلي أو التحليلات المؤتمتة إلى إضعاف فاعلية المعلمين والطلبة وأولياء الأمور، مع احتمال بقاء الأخطاء في السياقات عالية المخاطر من دون طعن أو مراجعة.

4. الشمول وإمكانية الوصول: يبرز خطر إقصاء الطلّاب الذين يفتقرون إلى الأجهزة أو يعانون ضعفًا في الاتصال بالإنترنت، أو الذين تختلف أنماط تعلّمهم، إذا لم تُصمَّم الأدوات تصميمًا شاملًا يراعي احتياجاتهم.

4.5.5 مسائل بحثيّة مستجدّة

نظرًا إلى أنّ استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم التعليمي ما يزال في مراحله المبكرة ؛ إذ تفوق الأسئلة التي تُطرح في هذا المجال ما يتوفّر لدينا من إجابات. ويتطلّب التقدّم بمسؤولية التزامًا بخطّة بحثية صارمة ومستقلّة، تركّز على السياقات الخاصّة ببلدان الجنوب العالمي، لا سيّما في مرحلتَي التعليم الابتدائي والثانوي، إذ تتركّز معظم البحوث حاليًا في التعليم العالي:

- الفاعلية والإنصاف: كيف يمكن إدماج التغذية الراجعة التكوينيّة والفورية المُمكَّنة بالذكاء الاصطناعي ضمن الممارسات الصفّية اليومية في سياقات متنوّعة؟ وما هي الآثار طويلة المدى للتقييم التكويني القائم على الذكاء الاصطناعي في مخرجات التعلّم، وممارسات التدريس، وتحفيز الطلّاب، والإنصاف على مستوى النظام؟ وفي أيّ ظروف تؤدّي أدوات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي إلى تحسينات قابلة للقياس في مخرجات التعلّم، لا سيّما لدى المتعلّمين الأشد حرمانًا؟
- تقييم المهارات المعقّدة: كيف يمكن التحقّق من أنّ أدوات الذكاء الاصطناعي تقيس بدقّة وإنصاف الكفاءات المعقّدة مثل التعاون والإبداع، عبر سياقات ثقافيّة ولغويّة متنوّعة؟ وما هي النماذج النفسيّة و التربويّة الجديدة المطلوبة لضمان موثوقيّة هذه التقييمات؟
- عامل الثقة: كيف يختبر الطلّاب والمعلّمون التفاعل مع أدوات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي؟ وما هي العوامل التي تعزّز الثقة أو

تُقوّضها؟

- الذكاء التشاركي بين المعلّم والذكاء الاصطناعي: ما الآليّات الفعّالة لدمج التقييم القائم على الذكاء الاصطناعي مع التقييم القائم على الحكم البشري بما يدعم تحسينًا عميقًا ومنصفًا للتعلّم على نطاق واسع؟ وما هي نماذج التطوير المهني (الفصل السادس) الأكثر فاعليّة في إعداد المعلّمين ليكونوا مستخدمين ناقدين ومتعاونين مع بيانات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي، بدلًا من أن يكونوا مستخدمين سلبيّين للتكنولوجيا؟ وكيف يمكن تطوير أطر تدريب المعلّمين والأطر الأخلاقيّة بما يدعم الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي في التقييم؟
- كشف التحيّز والتخفيف منه: ما هي الأساليب الفعّالة ومنخفضة التكلفة لإخضاع أدوات الذكاء الاصطناعي التعليميّة للتدقيق من أجل كشف تحيّزها؟ وما هي نماذج السياسات والحوكمة التي تضمن أمن البيانات، والتحقّق من الإنصاف الخوارزمي، والحفاظ على الإشراف البشري في التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي؟
- الجدوى من حيث التكلفة وقابليّة التوسّع: ما هي التكلفة الإجماليّة الحقيقيّة للملكيّة في نماذج التقييم المختلفة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي (مثل الرسائل النصيّة القصيرة، أو مختبرات الحاسوب، أو الخوادم غير المتّصلة بالإنترنت)؟ وما هي نماذج التمويل والحوكمة المستدامة (الفصل الثامن) القادرة على دعم التوسّع المنصف؟ وكيف يمكن تكييف التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي ليتلاءم مع بيئات متنوّعة ومحدودة الموارد في بلدان الجنوب العالمي؟

الفجوات وأوجه عدم الاتساق والتوجّهات المستقبليّة

تكمن الفجوة الأبرز في هذا المجال اليوم بين إمكانات الذكاء الاصطناعي التحويليّة في إعداد تقييم تكويني وممكّن ومنصف، وبين الواقع الحالي لمعظم التطبيقات، التي ما تزال تركّز على تحسين كفاءة النماذج الختاميّة القائمة، والتي تتّسم في كثير من الأحيان بالطابع التلقيني القائم على الحفظ عن ظهر قلب. إنّ التحدّيات التي تواجه التقييم في بلدان الجنوب

العالمي هي تحدّيات نُظميّة، وترتبط بمناهج غير مّتسقة، وبمعلّمين مُثقَلين بالأعباء، وبأوجه انعدام الإنصاف المتجذّرة. ومن المرجّح أن تفشل أدوات الذكاء الاصطناعي التي يتمّ إدراجها في هذا النظام المعقّد من دون الإقرار بهذه الحقائق، أو قد تُفاقم مواطن الخلل القائمة، وهو أسوأ بكثير. ويتطلّب المسار المستقبليّ اعتماد نهج نُظمي، تُصمَّم في إطاره أدوات التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي بالشراكة مع المربّين المحليّين، وتُواءَم بعناية مع الأهداف التربويّة، وتخضع لمبادئ أخلاقيّة راسخة تضع المتعلّمين الأكثر ضعفًا في صلب تصميمها. ولا بدّ أن تكون الشعلة التي تضيء هذا المسار هي الدليل العلمي، لا الضجيج الدعائي.

وخلاصة القول إنّ الذكاء الاصطناعي يحمل في طيّاته إمكانات لإحداث تحوّل في التقييم التعليمي، إلّا أن الأدلة المتاحة حتى اليوم تعكس في معظمها ابتكارات تدريجيّة، بل تُبرز أوجه عدم الإنصاف القائمة حين لا تُدمَج هذه الأدوات في إطار إصلاح نُظمي متماسك. وسيعتمد التحوّل المنشود على سياسات وتصميمات وبحوث تُعلي من شأن الشمول، والشفافيّة، والاستخدام الأخلاقي، وتعزّز تمكين المعلّمين والمتعلّمين داخل عملية التقييم نفسها.

لائحة المراجع

Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab. (2019). *Mindspark in Rajasthan: Personalized adaptive learning tools to improve learning outcomes*. J-PAL. Retrieved from https://www.povertyactionlab.org/sites/default/files/2019.11.13-JPAL-Mindspark.pdf

AI for Education. (n.d.-a). *EGRA AI: Using AI to automatically assess early reading abilities in African languages*. Retrieved from https://ai-for-education.org/lbd-egra-ai/

AI for Education. (n.d.-b). *Leapfrogging by design*. Retrieved from https://ai-for-education.org/lbd

Almasri, A. (2024). A systematic review of AI-powered personalized feedback systems in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, 100204. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100204

Andrews-Todd, J., & Kerr, D. (2019). Automated conversation analysis for the assessment of collaborative problem solving skills. *Computers in Human Behavior, 98*, 11–23. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.023

Au, W. (2007). High-stakes testing and curricular control: A qualitative metasynthesis. *Educational Researcher, 36*(5), 258–267. https://doi.org/10.3102/0013189X07306523

Borna, K., Poitras, E. G., & Xhakaj, F. (2024). A systematic review of AI-powered and human-in-the-loop approaches for student support in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, 100194. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100194

Chopade, P., Stoeffler, K., Khan, S. M., Rosen, Y., Swartz, S., & von Davier, A. (2018). Human-agent assessment: Interaction and sub-skills scoring for collaborative problem solving. In C. Penstein Rosé et al. (Eds.), *Artificial intelligence in education. AIED 2018* (Lecture notes in computer science) (Vol. 10948). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_10

Cruz-Jesus, F., Marques, M., & Oliveira, T. (2020). The role of AI in higher education: A systematic review. In *Proceedings of the 15th Iberian conference on information systems and technologies (CISTI)* (pp. 1–6). IEEE. https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9140995

D'Angelo, S. (2021). Effective pedagogy in the context of a competency-based curriculum reform: Perceptions of teachers in the Dominican Republic. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa, 5*(1), 7–18. https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp7-18

Durães, D., Gonçalves, F., Al-Ramahi, M., & Machado, J. (2024). A systematic review of predicting students' performance using artificial intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 15*, 223–244. https://doi.org/10.1007/s12652-023-04711-6

Fan, O., Dinh, T., & Xu, W. (2023a). A systematic review of AI-driven educational assessment in STEM education. *Journal for STEM Education Research, 6*, 408–426. https://doi.org/10.1007/s41979-023-00112-x

Fan, Y., Chen, J., Wang, Y., & Chen, X. (2023b). The role of artificial intelligence in education: A review and new perspectives. *Journal of Educational Technology and Society, 26*(3), 125–141.

Fan, Y., Qian, Y., & Singh, H. (2023c). A systematic review of the use of artificial intelligence in K-12 education. *Education and Information Technologies, 28*(12), 16301–16327. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11881-8

Fang, C., She, H.-C., & Lee, C.-Y. (2019). Design and performance of a web-based intelligent tutoring system for learning programming. *Journal of Computer Assisted Learning, 35*(4), 543–553. https://doi.org/10.1111/jcal.12365

Freitas, E., Batista, H. H., Barbosa, G. A., Wenceslau, M., Portela, C., & Isotani, S. (2022). Learning analytics desconectada: Um estudo de caso em análise de produções textuais. *Anais do I Workshop de Aplicações Práticas de Learning Analytics em Instituições de Ensino no Brasil* (pp. 40–49).

Funda, V., & Mbangeleli, N. (2024). Artificial Intelligence (AI) as a tool to address academic challenges in South African higher education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 23*(11), 312–328. https://doi.org/10.26803/ijlter.23.11.27

Gjermeni, F., & Prodani, F. (2024). AI and student engagement: A comparative analysis. *Interdisciplinary Journal of Research and Development, 11*(3), 195. https://doi.org/10.56345/ijrdv11n326

González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021a). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences, 11*(12), 5467. https://doi.org/10.3390/APP11125467

González-Calatayud, V., Usart, M., & Valdivia, I. (2021b). Teachers' perceptions of an automated assessment tool for programming exercises. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(6), 1601–1616. https://doi.org/10.1111/jcal.12591

Hidayat, T., Shofwan, I., Sujarwo, S., & Prahani, B. K. (2022). The effectiveness of educational robotics in enhancing student learning in mathematics education: A meta-analysis. *International Journal of Instruction, 15*(2), 73–90. https://doi.org/10.29333/iji.2022.1525a

Hopfenbeck, T., Zhang, Z., Sun, S., Robertson, P., & McGrane, J. (2023). Challenges and opportunities for classroom-based formative assessment and AI: A perspective article. *Frontiers in Education, 8*, 1270700. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1270700

Isotani, S., Bittencourt, I. I., Challco, G. C., Dermeval, D., & Mello, R. F. (2023). AIED unplugged: Leapfrogging the digital divide to reach the underserved. In N. Wang, G. Rebolledo-Mendez, V. Dimitrova, N. Matsuda, & O. C. Santos (Eds.), *Artificial intelligence in education. Posters and late breaking results, workshops and tutorials, industry and innovation tracks, practitioners, doctoral consortium and blue sky* (pp. 772–779). Springer Nature Switzerland.

Kellaghan, T., & Greaney, V. (2001). *Using assessment to improve the quality of education*. UNESCO: International Institute for Educational Planning.

Mafanga, T. P. (2024). AI grading systems in education: A panacea or drawback for South African higher education. In *Navigating the AI revolution in South African higher education* (pp. 147–169). AOSIS.

Mao, J., Liu, Y., & Chen, Y. (2023). Generative AI in education: A review of opportunities and challenges. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33*, 769–792. https://doi.org/10.1007/s40593-023-00369-5

Martin, F. G. (2023). Artificial intelligence in education. In S. A. Fincher & A. V. Robins (Eds.), *The Cambridge handbook of computing education research* (2nd ed., pp. 719–746). Cambridge University Press.

Martínez-Comesaña, M., Caeiro-Rodríguez, M., Otero-García, M., Santos-Gago, J. M., & Mikic-Fonte, F. A. (2023, May). An AI-based approach for the assessment of transversal competences in project-based learning. In *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1–8). IEEE. https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125219

Oche, E. O., & Aleyomi, M. (2024). *Educational assessments in the age of generative AI: Transforming educational assessment in Africa—Opportunities and challenges of generative AI*. ResearchGate. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/387534217

Ofem, I. I., & Chukwujama, N. C. (2024). Artificial intelligence in primary and secondary education in Sub-Saharan Africa: A systematic review. *Heliyon, 10*(7), e28646. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28646

Onyebuchi, C. F., Agu, M. N., & Nwankwo, N. C. (2025). Creating inclusive AI and Blockchain curricula in developing countries: Frameworks, strategies and implementation. *World Journal of Advanced Research and Reviews, 25*(03), 1435–1448. https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.3.0483

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/06/oecd-digital-education-outlook-2021_0f1487d9/589b283f-en.pdf

Owan, V. J., Abang, I. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Echeng, R. (2023a). A systematic review of the applications and challenges of artificial intelligence in education in developing countries. *Education and Information Technologies, 28*(1), 1–28. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11181-9

Owan, V. J., Abang, J. I., Idika, D. O., Etta, E. O., & Egbai, J. E. (2023b). The power and potential of AI in education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Technology Systems, 51*(4), 488–518. https://doi.org/10.1177/00472395231169302

Patel, N., Thakkar, M., Rabadiya, B., Patel, D., Malvi, S., Sharma, A., & Lomas, D. (2022). Equitable access to intelligent tutoring systems through paper-digital integration. In *Intelligent tutoring systems: 18th international conference, ITS 2022, Bucharest, Romania, June 29–July 1, 2022, Proceedings* (pp. 255–263). Springer.

Portela, C., Lisbôa, R., Yasojima, K., Cordeiro, T., Silva, A., Dermeval, D., Marques, L., Santos, J., Mello, R., Macário, V., Bittencourt, I. I., & Isotani, S. (2023). A case study on AIED unplugged applied to public policy for learning recovery post-pandemic in Brazil. *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 788–796).

Portela, C., Bittencourt, I., Dermeval, D., Pereira, F., Silva, A., & Isotani, S. (2025). AI in education unplugged supports equity between rural and urban areas in Brazil. In *Proceedings of the 13th international conference on information & communication technologies and development (ICTD '24)* (pp. 143–154). https://doi.org/10.1145/3700794.3700810

Ragolane, M., & Patel, L. (2024). Adopting AI-powered grading systems in South African schools: Opportunities, challenges, and the role of teacher training. *South African Journal of Education, 44*(1), 1–11. https://doi.org/10.15700/saje.v44n1a2389

Rahman, K. A., Hasan, M. K., Namaziandost, E., & Seraj, P. M. I. (2021). Implementing a formative assessment model at the secondary schools: Attitudes and challenges. *Language Testing in Asia, 11*(1), 1–18.

Ramírez-Casas-Del-Valle, M.-J., Cristia, J., Scartascini, C., Trombeta, S. D. C., & Ripani, L. B. (2023). *Skills for life: Measuring 21st century skills in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank. https://doi.org/10.18235/0004735

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción*. ProFuturo—OEI. Retrieved from https://oei.int/wp-content/uploads/2025/06/la-llegada-de-la-ia-a-la-educacion-en-al-en-construccion-oei-profuturo.pdf

Saal, F., Egorova, V., & Ntshalintshali, G. (2025a). Bridging the gap: AI-driven inclusive assessment in multilingual contexts in the Global South. *Journal of Educational Technology in Developing Countries, 17*(1), 45–62.

Saal, P., Chetty, K., Ntshayintshayi, N., Moosa, T., & Masuku, N. (2025b). A scoping review of the integration of artificial intelligence in primary and secondary schools from 2020 to 2024: Policy implications for South Africa. *Journal of Education*. https://doi.org/10.17159/2520-9868/i98a04

Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Maldonado, R., Lodge, J., Milligan, S., Selwyn, N., & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 3*, 100075. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075

Tamassia, C. (2020). *Adaptive testing trade-offs*. The World Bank. https://pubdocs.worldbank.org/en/315031596532810099/Tamassia-Adaptive-Testing.pdf

Tao, W. (2025). Fostering inspirational learning through AI-enhanced formative assessment: Strategies and challenges in higher education. In P. W. Wachira, X. Liu, & S. Koc (Eds.), *Educational assessments in the age of generative AI* (pp. 207–250). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6351-5.ch008

Tsuruta, Y., & Kuroda, K. (2021). Current situation and challenges of formative assessment in developing countries. *Journal of International Cooperation in Education, 21*(1), 71–85.

Twabu, F., & Nakene-Mginqi, N. (2024). *Teacher perceptions of AI-powered assessment tools in under-resourced schools: A case study from the Eastern Cape*. HSRC Press.

Uko, J. P., Adewale, O. S., & Osofisan, A. O. (2025). A human-centered artificial intelligence framework for large-scale educational assessments in Nigeria. In *Proceedings of the 2025 IEEE international conference on artificial intelligence in education (ICAIE)*. IEEE.

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education, a tool on whose terms?* Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386144

UNESCO. (n.d.-a). *Eneza Education. Financing the digital transformation of education (DTC financing toolkit)*. Retrieved from https://www.unesco.org/en/dtc-financing-toolkit/eneza-education

UNESCO. (n.d.-b). *Formative assessment*. IIEP Learning Portal. Retrieved from https://learningportal.iiep.unesco.org/en/issue-briefs/monitor-learning/formative-assessment

Van der Nest, A., Long, C., & Engelbrecht, J. (2018). The impact of formative assessment activities on the development of teacher agency in mathematics teachers. *South African Journal of Education, 38*(1), 1–11. https://doi.org/10.15700/saje.v38n1a1382

Vloeberghs, L., Gorp, K., Janssen, R., & de Witte, G. (2022). Simulating computerized adaptive testing in special education based on inclusive progress monitoring data. *Frontiers in Education, 7*, 945733. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.945733

Williams, R. (2023). *AI in education: Bridging the gap in the Global South*. UNESCO. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387433

الفصل السادس
الذكاء الاصطناعي وتطوير المعلّمين

1.6 المقدّمة

في مدرسة ريفيّة صغيرة، تبعد بضع ساعات بالسيّارة عن ولاية بيهار في الهند، يعلّق الأستاذ كومار شهادةً على لوح الفلّين المهترئ في صفّه، كان قد حصل عليها في خلال ورشة تطوير مهنيّ ليوم واحد حضرها الشهر الماضي في عاصمة المقاطعة. تحمل الورقة ختمًا رسميًا، وتتناول موضوع طرائق التدريس في القرن الحادي والعشرين، ولكنّها تبدو بعيدة كلّ البعد عن واقع صفّه الذي يضمّ خمسة وستّين وجهًا صغيرًا يحدّقون به، وهم أطفال تتفاوت مستويات تعلّمهم بما يُوجب توزيعهم على ثلاثة صفوف دراسيّة مختلفة. كانت الورشة عبارة عن سلسلة متلاحقة من المحاضرات، خرج منها بحزمة من المطبوعات، خاليًا من الأدوات العمليّة التي تمكّنه من مساعدة الطفل الجالس في الخلف الذي لم يتقن القراءة بعد، أو ذاك الجالس في المقدّمة الذي بدأ يشعر بالملل. ويثقل كاهله إحساسه المألوف بالعزلة، وشعوره بأنّه يواجه وحدة مهمّة تحويل منهج وطنيّ جامد إلى تعلّم ذي معنى لكلّ طفل على حدة. ولا تُعدّ معضلة الأستاذ كومار حالةً فردية من نوعها، بل هو واقع يعيشه ملايين المعلّمين في بلدان الجنوب العالمي، أولئك المهنيّين الملتزمين الذين يؤدّون دور المرشد الحقيقيّ في مسيرة التعليم.

وكما ناقشنا في الفصل الرابع، إن نجاح المنهج في إتاحة فرص التعلّم لا يعتمد على نصّه المكتوب فحسب، أي المنهج المقصود، بل على ما يُنفَّذ فعليًّا داخل الصف. فالمنهج، مهما كان تصميمه متقنًا، لا يعدو كونه مخطّطًا. ويظلّ المعلّم هو الفاعل الأساسي الذي يحوّل المنهج المقصود إلى منهج مُنفَّذ

ومُنجز، وبناءً على ذلك، إن جودة القوى التعليميّة، وتحفيزها، وقدراتها، تمثّل عوامل حاسمة على مستوى المدرسة في تحديد ما إذا كانت أي جهود للتحسين ستحقّق نجاحًا أو ستبوء بالفشل.

كما أنّ المنهج المُنفَّذ لا يعكس دائمًا المنهج المقصود، وذلك بسبب غياب الدعم المستدام للمعلّمين على نطاق واسع، وزيادة المتطلّبات المفروضة عليهم، وطبيعة الدور الذي أُنيط بهم. وقد لا تتواءم أهداف المنهج دائمًا مع معارف المعلّمين ومهاراتهم اللّازمة لتنفيذه. حتى وإن كان المعلّمون يتمتّعون بالكفاءات المطلوبة لتطبيق منهج طموح، إلّا أنّ الأعباء الإداريّة تستنزف وقتًا كان من الممكن تخصيصه للتدريس، فلا يتبقّى لهم سوى وقت محدود للعمل المباشر مع طلّابهم أو للتعاون مع زملائهم.

ويركّز هذا الفصل على التحدّيات والفرص التي تواجه التطوير المهني للمعلّم، وعلى الدور الذي يمكن أن يؤدّيه الذكاء الاصطناعي في التصدّي لها. كما يتناول كيف يمكن أن يسهم التطوير المهني للمعلّم في تنمية المهارات الرقميّة اللّازمة لدمج الذكاء الاصطناعي في التدريس بشكل مسؤول.

2.6 تحدّيات التطوير المهني للمعلّمين

يُعدّ بناء قدرات المعلّمين عاملًا بالغ الأهميّة في تحسين جودة التعليم، إذ إنّ المعلّم هو العامل الأكثر تأثيرًا في تعلّم الطلّاب على مستوى المدرسة (UNESCO، 2014؛ OECD، 2005). ولا يمكن مناقشة مدى إسهام المعلّمين في إتاحة فرص التعلّم للطلّاب من دون تحديد المعارف والمهارات اللّازمة لتهيئة تلك الفرص. وتظهر مراجعة تحليليّة للبحوث في هذا المجال أنّ المعارف والميول المهنيّة التي تُعدّ جوهريّة هي كالآتي:

- المعرفة التربوية العامّة
- المعرفة بالمادّة الدراسيّة
- المعرفة التربويّة بالمحتوى
- المعرفة بسياق الطلّاب وأسرهم
- امتلاك مخزون من الاستعارات يربط بين النظريّة والممارسة

- التقييم الخارجي للتعلّم
- التدريب السريري
- إستراتيجيات إنشاء بيئات التعلّم والحفاظ عليها
- المعارف والمهارات والميول اللّازمة للعمل مع طلّاب من خلفيّات متنوّعة
- المعارف والاتّجاهات الداعمة للعدالة الاجتماعيّة
- المعارف والمهارات اللّازمة لاستخدام التكنولوجيا (Villegas-Reimers، 2003).

ومن أجل أن نفهم كيف يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي على التصدّي للتحدّيات، لا بدّ أولًا من إدراك حجم هذه التحدّيات. فالتدريس عالي الجودة حِرفة معقّدة تقوم على أساسٍ راسخ من المعارف والمهارات، كإتقان المادّة الدراسيّة، والإلمام بالتربية العامّة، وفهم السياق المحلي للطلّاب، والقدرة على توظيف التكنولوجيا توظيفًا رشيدًا، فضلًا عن كفاءات أخرى متعدّدة. ولا يمكن اكتساب هذه الخبرة بحضور دورة تدريبيّة واحدة، بل تتشكّل على امتداد المسار المهني، في مسار مستمر من الدعم يشمل إعدادًا أوّليًا عالي الجودة، واستقبالًا مهنيًا فعّالًا للمعلّمين الجدد، وفرصًا مستمرّة للنمو طيلة مسيرتهم المهنية (Villegas-Reimers، 2003)، ولكنّ هذا المسار المستمر لا ينفكّ يشهد انقطاعًا في كثير من بلدان الجنوب العالمي.

التطوير المهني غير الفعّال: تواجه الأنظمة التعليميّة حول العالم تحدّيات في مختلف مراحل مسار التطوير المهني المستمرّ للمعلّمين، بدءًا من ضعف الحوافز لاستقطاب مرشّحين مؤهّلين لتأدية المهنة، مرورًا بقصور الإعداد الأولي، ومحدوديّة دعم المعلّمين المبتدئين، وصولًا إلى عدم فعاليّة مبادرات التطوير المهني المستمر الرامية إلى تحسين جودة التعليم. ويُعدّ إضفاء الطابع المهني على التدريس شرطًا أساسيًا لتمكين الطلّاب من اكتساب طيفٍ واسع من القدرات اللّازمة للمشاركة المدنيّة والاقتصاديّة. ويتطلّب ذلك مسارًا مستمرًا من الدعم يشمل إعدادًا أوليًا عالي الجودة، واستقبالًا مهنيًا فعّالًا، وتطويرًا مهنيًا مستمرًا، واحترافًا تعاونيًا، والاعتراف بخبرة المعلّمين ودورهم القيادي (UNESCO، 2021).

أوجه القصور والفجوات في الجودة: يُعدّ النقص الحادّ في أعداد المعلمين المؤهّلين في عدد كبير من بلدان الجنوب العالمي مصدر قلق رئيس. ويتفاقم هذا النقص بفعل ارتفاع معدّلات الالتحاق المدرسي بوتيرة تفوق مدى توفّر معلّمين مدرَّبين تدريبًا كافيًا. ويزداد هذا التحدّي حدّةً نتيجة التفاوت الكبير في جودة القوى التعليميّة الموجودة، إذ إنّ عددًا من المعلمين لم يحظوا بالتعليم الجامعي الرسمي أو بالتدريب التربوي الشامل من أجل تأدية مهامهم. وحتى في الحالات التي يتواجد فيها المعلّمون داخل الصفوف الدراسيّة، قد يفتقر كثيرٌ منهم إلى الكفاءات التربويّة الأساسيّة والخبرة العميقة في المادة الدراسيّة اللّازمة للتدريس الفعّال.

واقع صفّي مُرهِق: تترتّب على أوجه القصور هذه آثار جوهريّة نظرًا إلى واقع التدريس الصفّي المُتطلِّب في كثير من بلدان الجنوب العالمي، كما ناقشنا في الفصل الثاني، كارتفاع نسبة الطلّاب بالنسبة إلى عدد المعلّمين، وعدم كفاية الموارد، وثقل الأعباء الإداريّة (Conroy، 2021). ويواجه المعلّمون في كثير من الأحيان تباينًا شديدًا بين الطلاب، إذ يدرّسون طلابًا من خلفيّات لغويّة متعدّدة أو طلابًا ذوي احتياجات خاصة، من دون أن يتلقّوا تدريبًا متخصّصًا يمكّنهم من دعمهم على النحو الملائم. وغالبًا ما يدفع هذا الواقع المعلّمين إلى اعتماد أساليب التدريس التقليديّة القائمة على الإلقاء، لا بسبب غياب الإرادة، بل بسبب محدوديّة الوقت والطاقة المؤسسيّة والدعم المتاح. وفي ظلّ غياب تطوير مهنيّ فعّال ومرتبط بالسياق، يلجأ المعلّم إلى أساليب التدريس نفسها التي استخدمها معلّموهم عندما كانوا طلابًا، فتستمرّ الممارسات التقليديّة، وتحدّ من فرص بناء تجارب تعلّم أكثر تمحورًا حول الطالب، وأكثر تفاعلًا وفعاليّة.

لذا، يؤثّر عدم التكافؤ في الوصول إلى معلّمين ذوي جودة عالية بشكل مباشر في نتائج تعلّم الطلّاب، ويكرّس حلقات من الحرمان أو الامتياز التعليمي. وتُبرز هذه التحدّيات المتعدّدة الأبعاد الحاجة إلى حلول مبتكرة، وقابلة للتوسّع، ومرتبطة بالسياق في مجال التطوير المهني للمعلّمين، على أن تكون قادرة على معالجة الجوانب الكميّة والنوعيّة للمسألة في آنٍ واحد.

وتمتدّ هذه الحاجة إلى إعداد معلمين قادرين على تقديم تدريس فعّال في المهارات الأساسيّة، وتعليم مهارات القرن الحادي والعشرين الأكثر طموحًا.

وتتفاقم هذه التحدّيات بسبب مطلب جديد يتمثّل في تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي؛ إذ يتعيّن على المعلّمين تنمية معرفتهم بهذا المجال، وزيادة معارفهم التربويّة اللّازمة لتنميتها، ليتمكّنوا من دعم طلّابهم، وتوظيف الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي واستخدامها بشكل فعّال في دعم التدريس.

وتُظهر تحليلات عالميّة حديثة أن التطوير المهني للمعلّمين في عصر التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لا يُعدّ تحدّيًا تقنيًّا فحسب، بل يرتبط أيضًا بقضايا الإنصاف، وفاعليّة المعلم المهنيّة، وتحسين مستدام عبر أنظمة تعليميّة متنوّعة (UNESCO، 2023). ويجب أن يكون التطوير المهني المرتبط بدمج التكنولوجيا متاحًا، ومراعيًا السياق، وقابلًا للاستمرار، وألّا يقتصر على تدخّل عابر قصير الأمد. وغالبًا ما تجمع النماذج الفعّالة بين التعلّم عبر الإنترنت والتعلّم الحضوري، وتبني على تعلّم الأقران، وتعزّز مجتمعات مهنيّة للممارسة العمليّة. وتشمل الأمثلة إنشاء مجموعات على تطبيق واتساب واسعة النطاق تضمّ معلّمين، وشبكات رقميّة وطنيّة للمعلّمين، ودورات عبر الإنترنت تشمل نطاقًا يمتدّ من المهارات الرقمية الأساسيّة إلى أساليب التدريس المتقدّمة.

وبالقدر نفسه من الأهمية، ينبغي أن يعزّز التطوير المهني رفاه المعلّم واستقلاليّته. ويجب أن تحترم البرامج الحكم المهني، وأن تُنمّي التعاون بدل المراقبة، وأن تحمي الحقوق الرقميّة مثل الحق في الانفصال. كما يضطلع المجتمع المدني، ونقابات المعلّمين، والقادة من المعلّمين بدور أساسيّ في ضمان استجابة برامج التدريب للأولويّات التي يحدّدها المعلّمون أنفسهم، وعدم انصياعها لأجندات صناعة التكنولوجيا.

وأخيرًا، يجب أن يكون التطوير المهني شاملًا ومستشرفًا للمستقبل. ويعني ذلك ضمان الوصول إلى المعلّمين في المناطق النائية أو محدودة الموارد، وتكييف التدريب ليتلاءم مع السياقات اللّغويّة والثقافيّة المتنوّعة. كما يعني

إعداد المعلّمين لا لاكتساب المهارات الرقمية ومهارات الذكاء الاصطناعي فحسب، بل للانخراط النقدي في الجوانب الأخلاقيّة و التربويّة لهذه الأدوات. ويجب الاعتراف بالمعلمين شركاء فاعلين في تشكيل مستقبل تكنولوجيا التعليم، وعدم عدّهم مجرّد متلقّين سلبيين لها.

وبوجه عام، تبرز حاجة ماسّة إلى تطوير مهنيّ أكثر فعاليّة للمعلّمين في بلدان الجنوب العالمي، سواء في ما يتعلّق بإعدادهم لتنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي لدى طلابهم، أو في تمكينهم من القيام بتدريس يعزّز الأهداف المقصودة للمنهج الأساسي، أو في تجهيزهم لمساعدة الطلّاب على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين.

غياب الدعم الفعّال لهذه التحدّيات

أخفقت الآلية الرئيسة المصمَّمة لدعم المعلّمين في مواجهة هذا التحدّي الثلاثي الأبعاد، وهي التطوير المهنيّ المستمر للمعلّمين، في تحقيق أهدافها في أغلب الأحيان. وقد أثبتت الورش التقليديّة المنفردة قصيرة الأمد وغير المرتبطة بواقع الصف، محدوديّة فعاليّتها في إحداث تغييرات مستدامة واقعيّة، الأمر الذي ظهر في تقييمات أُجريت في سياقات متعددة حول العالم.

وتُشير مراجعة تحليليّة لدراسات تناولت مقاربات مختلفة لتطوير المعلّمين إلى غياب أدلّة قوية تثبت أثرها (Cordingley وآخرون، 2015). ويُعزى ضعف أثرها إلى حدّ ما إلى أن كثيرًا من برامج التطوير المهني لا ترتبط ارتباطًا وثيقًا باحتياجات المعلّمين الفعليّة أو بالتحدّيات التي يواجهونها في ممارساتهم اليوميّة، بالإضافة إلى ضعف اتساق عدد منها مع المنهج الدراسي (Villegas-Reimers، 2003؛ Schwille وآخرون، 2007). وفي المقابل، تتّسم برامج التطوير المهني الفعّالة بطابع عمليّ يركّز على ممارسات المعلّم في الصف، ويُدمَج عدد منها في بيئة العمل، فتسهم في إشراك المعلّمين مع زملائهم داخل مؤسّساتهم لفترات زمنيّة ممتدّة، وتوفّر دعمًا مستدامًا من خلال التوجيه المهني وشبكات الأقران. كما أنّ

هذه البرامج متخصّصة بحسب المادّة الدراسية ومتّسقة مع المنهج، وتعزّز التعلّم النشط الذي يمكّن المعلّمين من ممارسة مهارات جديدة وصقلها (Villegas-Reimers، 2003). ومن حيث الجودة، تستند هذه البرامج إلى الأدلّة، وتركّز على المعرفة المتخصّصة بالمادّة الدراسيّة وبالمحتوى التربويّ، وتركّز على مخرجات الطلّاب وتوازن بين وجهة نظر المعلّم واتّساق النظام. ومن حيث التصميم والتنفيذ، تعتمد هذه البرامج على تعلّم نشط ومتنوّع، وتوفّر خبرات تعلّم تعاونيّة، وتتيح فرصًا للتغذية الراجعة وللتعلّم المدمج في بيئة العمل. أما من حيث الدعم والاستدامة، فهي برامج غير منقطعة، ومزوَّدة بموارد كافية، وتحظى بقيادة داعمة وفاعلة (Campbell وآخرون، 2017).

ويلخّص الجدول 1.6 هذه التحدّيات، كما يحدّد المجالات التي يمكن أن يسهم الذكاء الاصطناعي من خلالها في معالجتها، وهو ما سنتناوله في القسم التالي. وعند مناقشة هذه المجالات، سنعرض أولًا الإمكانات النظريّة لما يمكن أن تؤدّيه التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي، ثم نقدّم أمثلة واقعيّة على استخداماتها الحاليّة.

إنّ أحد المجالات التي يعالجها الذكاء الاصطناعي هي الخطوة الأولى في التطوير المهني المستمرّ للمعلمين، المتمثّلة في استقطاب مرشّحين مؤهّلين لتأدية مهنة التعليم. ففي تشيلي، تستخدم منصة 'كييرو سير بروفي' Quiero Ser Profe، التي طوّرتها منظمة 'إليخي إدوكار' Elige Educar، الذكاء الاصطناعي لدعم استقطاب المعلّمين واستبقائهم، إذ توفّر كلّ من روبوتات الدردشة والمدرّسين الخصوصيّين معلومات وتغذية راجعة مصمّمة حسب الطلب للطلّاب المهتمّين بالانخراط في مهنة التدريس. وقد طُوِّر تطبيق مماثل في الإكوادور في إطار برنامج 'كييرو سير مايسترو' Quireo Ser Maestro، (Rivas، 2025). ويعرض الجدول 6.2 ملخّصًا لبعض التطبيقات الفعليّة للذكاء الاصطناعي في مجال تطوير المعلّمين.

الجدول 1.6 عرض مقارِن للتحدّيات والفرص أمام التطوير المهني للمعلّمين

التحدّيات الرئيسيّة التي تواجه التطوير المهني للمعلمين	الفرص/ التدخّلات المدعومة بالذكاء الاصطناعي
النقص في أعداد المعلّمين، وتفاوت مستويات الجودة، وعدم كفاية التدريب قبل الخدمة وفي أثنائها، وعبء العمل المرتفع، وفجوات في البنية التحتيّة (الاتصال بالإنترنت، والكهرباء)، واعتماد أساليب تدريس تقليديّة، وتحديات تدريس الذكاء الاصطناعي	• استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير تطوير مهني مُصمّم حسب الطلب للمعلّمين (مثل برامج .TheTeacher AI،وTwenty-First Century Teacher Educator GPT) • دعم تخطيط الدروس وتكييف الموارد (بما في ذلك إدماج المنهج المحلي) • الإرشاد التعليمي ودعم المعلّمين المدعوم بالذكاء الاصطناعي (أساليب تعتمد على تطبيق واتساب) • أتمتة المهام الإداريّة
أعداد كبيرة من الطلاب، وتفاوت جودة المعلّمين، والوصول إلى تدريب عالي الجودة في المناطق النائية، وعبء تصحيح الأعمال المكتوبة بخط اليد، والحاجة إلى تعزيز دعم مهارات القراءة والفهم	• شخصنة التعليم على نطاق واسع (مثل التدخلات في القراءة/الفهم) • تصحيح مدعوم بالذكاء الاصطناعي للإجابات المكتوبة بخط اليد أو المرقمنة (مثلDeepGrade) • إعداد مواد تعليميّة متمايزة
إدماج التكنولوجيا بشكل فعّال، وتعزيز كفاءة المعلّمين في استخدام الأدوات الجديدة، والتربية المتمحورة حول الطالب	• استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز قدرات المعلمين في تصميم الدروس • منصات التعلّم المُصمّم حسب الطلب • ترجمة المواد الدراسية

3.6 كيف يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي المعلّمين على تطوير معارفهم ومهاراتهم التربويّة بصورة أكثر فعاليّة؟

في أعقاب مناقشتنا لماهيّة التطوير المهني الفعّال للمعلّمين، نستكشف ما إذا كان الذكاء الاصطناعي قادرًا على الإسهام في دعم تحقيق هذا التطوير. ويتناول هذا القسم إمكانات الذكاء الاصطناعي في إحداث

تحوّل في التطوير المهني للمعلّمين من خلال شخصنته، وجعله أكثر إتاحةً واتّساقًا مع الأدلّة ومع مبادئ الفعاليّة. وسنستعرض لاحقًا كيف يُستخدم الذكاء الاصطناعي في مجالات تمتدّ من تخطيط الدروس إلى الإرشاد التعليمي. وانسجامًا مع المبدأ التوجيهي لهذا الكتاب القائم على الانفتاح الذهني والتحفّظ المنهجي، سنُخضع الأدلة لتقييم نقدي. أين يُعدّ الذكاء الاصطناعيّ قيمة مضافة بالنسبة إلى المعلّمين؟ وأين قد ينطوي على خطر التحوّل إلى تدخّل آخر غير فعّال يُفرض من أعلى إلى أسفل، ويعجز عن تمكين المهنيّين الذي يزعم أنّه يخدمهم؟

الجدول 2.6 ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي

الفئة	التوصيف	أمثلة/أدلّة من الفصل
الذكاء الاصطناعي لتخطيط الدروس وإعداد المواد التعليمية	تزويد المعلمين بأدوات ذكاء اصطناعي لإعداد الخطط الدراسيّة والموارد التعليميّة وتكييفها وتمييزها، ما يسهم في خفض عبء العمل ومواءمة	• غانا: يدمج «21st Century Teacher Educator GPT» المنهج الوطني والسياق المحلي. • تشيلي: منصةUmmiA لتخطيط الدروس والتواصل مع أولياء الأمور. • الأرجنتين: منصةRDV.IA لإعداد المحتوى وأدوات التقييم. • البرازيل: منصة واسعة النطاق تدعم 300,000 معلّم. • بشكل عام: تضع Magic School AI خططًا دراسيّة مؤتمتة، وتقييمات تشخيصية، وأنشطة تعلّم قائمة على التحفيز بالألعاب. • بشكل عام: يدعم Teachy الصفوف الدراسيّة غير الناطقة بالإنكليزية في بلدان الجنوب العالمي.

الإرشاد التعليمي والدعم القائم على الذكاء الاصطناعي	استخدام روبوتات المحادثة والمنصات القائمة على الذكاء الاصطناعي لتقديم تطوير مهني عند الطلب، وتوضيح المفاهيم، وتوفير الدعم التربوي للمعلمين.	• سيراليون: روبوت المحادثة Teacher.AI عبر واتساب لدعم التطوير المهني وتخطيط الدروس. • غانا: برنامج GPT-4-in-the-loop التجريبي لتزويد المعلمين في المناطق الريفية بمساعد تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي. • ألمانيا: TDSS (نظام الدعم التشخيصي للمعلمين) يوفّر بيانات تشخيصية آنية لدعم القرارات التدريسية. • مالي: مشروع RobotsMali التجريبي المدعوم بالذكاء الاصطناعي لتقديم دعم تدريسي للمعلمين.
مجتمعات التعلّم المهني المدعومة بالذكاء الاصطناعي PLCs	منصات ذكاء اصطناعي لتيسير التعاون وتبادل الموارد والنقاشات التربوية المركزة بين المعلمين المتوزعين جغرافيًا.	• منصات مثل Disco و Playlab.ai لإنشاء مجتمعات محلّيّة افتراضيّة للممارسة العمليّة. • أداة PLC المزوّدة بالذكاء الاصطناعي التابعة لمنصّة Knowt لترتيب جداول الأعمال والإجراءات اللوجستيّة الخاصّة بالاجتماعات.
الذكاء الاصطناعي لاستقطاب المعلّمين واستبقائهم	توظيف أدوات دعم قائمة على الذكاء الاصطناعي لمساندة المعلمين المحتملين وتعزيز استقطابهم إلى مهنة التعليم.	• تشيلي: منصّة ‘Quiero Ser Profe’ التابعة لـ Elige Educar • الإكوادور: برنامج ‘Quiero Ser Maestro’

يمثل التطوير المهني للمعلّمين المعزَّز بالذكاء الاصطناعي، بما يتيحه من وحدات تدريبيّة مصمّمة حسب الطلب وقابلة للتوسّع، بديلًا واعدًا لقيود النماذج التقليديّة. إذ يوفّر مسارًا محتملًا لرفع مهارات القوى العاملة

الحاليّة من خلال استهداف فجوات محددة في الكفاءات، مثل دعم تخطيط الدروس أو توضيح المفاهيم بصورة آنيّة.

وعلاوةً على ذلك، إن ارتفاع نسب الطلّاب إلى المعلّمين، وعبء العمل الذي يبلّغ عنه المعلّمون يعني أنّ المربّين يفتقرون في أغلب الأوقات إلى الوقت اللّازم للمشاركة في أشكال التطوير المهني التقليديّة التي تستغرق وقتًا طويلًا. ولكي يكون التطوير المهني المدفوع بالذكاء الاصطناعي قابلًا للتطبيق وفعّالًا في مثل هذه السياقات، ينبغي تصميمه وفق نموذج التعلّم المصغّر (أي تقديم المحتوى في وحدات صغيرة وقصيرة تستهدف مهارة أو مفهومًا محددًا)، وبصيغ ملائمة للأجهزة المحمولة، مع إتاحة الوصول عند الطلب، وإمكانية التطبيق الفوري في الممارسة الصفيّة. بالإضافة إلى ذلك، تستطيع أدوات الذكاء الاصطناعي القادرة على أتمتة بعض المهام الإداريّة، التي تتيح بالتالي وقتًا أكبر للمعلمين، أن تخلق حيّزًا أوسع للانخراط في فرص التعلّم المهني.

ويستطيع الذكاء الاصطناعي أيضًا أن يدعم التحوّلات التربويّة من خلال إدخال أدوات جديدة، مثل أدوات إعداد مواد تعليميّة متمايزة. غير أن هذه الإمكانات التحويليّة تظل مرهونة ببرامج تطوير مهني تركّز على الإدماج التربوي للذكاء الاصطناعي، ولا تركّز على مجرد اكتساب المهارات التقنيّة، ما يضمن استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز جودة التدريس بدلًا من الاقتصار على رقمنة الممارسات القائمة. وينبغي أن يركّز التدريب على كيفيّة توظيف الذكاء الاصطناعي لتمكين المعلّمين من تحسين ممارساتهم التربويّة، وتعميق معرفتهم بالمحتوى، وبناء علاقات أقوى بين المعلّم والطالب، بدل الاكتفاء بأداء المهام نفسها بوتيرة أسرع، مثل إعداد اختبارات قصيرة واختبارات تقليديّة قائمة على الحفظ ربما عفا عنها الزمن. لذلك، ليس من المطلوب أن يتمّ اعتماد الذكاء الاصطناعي فحسب، بل اعتماد نهج يتمحور حول المتعلم من خلال إدماجه، أي نهج يعزّز قدرات المعلّمين في خدمة تحقيق أهداف التعليم كما حدّدناها، بدل السعي إلى أتمتة تقلّل من قيمة هذه الأدوار الإنسانيّة الجوهريّة.

1.3.6 تخطيط الدروس وإعداد مواد تدريسيّة متمايزة

بالنسبة إلى المعلّمين المثقَلين بضيق الوقت والنقص في الموارد، يمكن أن يشكّل الذكاء الاصطناعي مساعدًا فعّالًا، وذلك من خلال المساهمة في إعداد مسودّات أولية للخطط الدراسيّة، وإنتاج مواد تعليميّة متمايزة تلائم تنوّع المتعلمين، وتكييف المحتوى ليكون أكثر جاذبيّة وملاءمةً من الناحية الثقافيّة. ويسهم ذلك بشكل مباشر في معالجة مشكلتَي المنهج المفرط الطموح وتفاوت مستويات المتعلّمين، الأمر الذي ناقشناه في الفصل الرابع. ولا يقتصر هذا الدعم على تمكين المعلّمين من معالجة التحدّيات المهنيّة بصورة آنيّة، بل يتيح أيضًا فرصًا للتطوير المهني المدمج في سياق العمل.

وفي ظلّ مناهج وطنية كثيفة قد تبدو منفصلة عن واقع حياة الطلاب، أو مكتوبة بلغة مختلفة عن لغتهم الأم، يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي صلة الوصل، إذ يستطيع المعلّمون استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتكييف محتوى المنهج المجرّد من خلال أمثلة وتشبيهات ودراسات حالة ذات صلة ثقافية تنسجم مع السياق المحلي لطلّابهم. وتشير الأدلّة المستمدّة من سياقات متعدّدة إلى أن التعاون بين المعلّمين والذكاء الاصطناعي قد يفضي إلى خطط دراسيّة أكثر تشويقًا وتحفيزًا. وقد أظهرت أدوات عدّة، منهاChatGPT ، و LessonPlanner و Teachy، فعاليّتها في دعم تصميم التدريس. فعلى سبيل المثال، يركّز Teachy على دعم الصفوف غير الناطقة بالإنكليزية في بلدان الجنوب العالمي التي قد لا تستطيع تخصيص جهازٍ واحد لكلّ طالب.

وتُعد منصة Magic School AI أداة أخرى لدعم تخطيط الدروس آليًّا، والتقييمات التشخيصيّة، والتعلّم التكيُّفي القائم على التحفيز بالألعاب. وقد جرى اختبارها تجريبيًا في عدد من البلدان، وتشير التقييمات إلى أنها تقلّص الوقت الذي يستغرقه التخطيط، وتزيد من مستوى الرضا، مع أن الأدلّة على تحسّن النتائج الأكاديميّة للطلّاب ما تزال محدودة (Yudono و Widya، 2025). ومن المهم الإشارة إلى أن الدراسات دائمًا ما تؤكّد ضرورة مراجعة المعلّمين مخرجات النظام بعناية وتكييفها مع اللّغات المحليّة والمناهج والسياقات الثقافيّة.

وفي تشيلي، تدعم منصة UmmiA المعلّمين في إعداد الخطط الدراسيّة والموارد التعليميّة، وفي تبسيط مهام مثل التواصل مع أولياء الأمور، ووضع معايير التقدير أو أدوات للتقييم (Rivas، 2025). وفي الأرجنتين، طوّر ناشر للمواد التعليميّة منصة RDV.IA لدعم إعداد الخطط الدراسيّة، وإنتاج المحتوى، وتقييم معارف الطلاب، مزوّدة بلوحة متابعة لرصد التقدّم الفردي لكلّ طالب (Rivas، 2025). أمّا في البرازيل، تدعم منصة ذكاء اصطناعي واسعة النطاق نحو 300,000 معلّم في تخطيط الدروس، وإعداد التدريبات، والتقييمات المتوافقة مع معايير المنهج الوطني (Rivas، 2025). وفي ألمانيا، يمكّن نظام الدعم التشخيصي للمعلّمين (TDSS)، الذي طُوّر في جامعة هوهنهايم في شتوتغارت، المعلّمين من جمع البيانات المتعلّقة بخصائص الطلّاب والمحتوى التعليمي والتقدّم المُحرَز وتحليلها بصورة آنيّة (OECD، 2021). ويساعد هذا النظام المعلّمين على تعديل دروسهم في حينه والتخطيط للحصص اللّاحقة، موضحًا كيف يمكن توظيف بيانات التعلّم عبر مواد دراسيّة مختلفة وعلى مستوى المدرسة بأكملها.

إلّا أنّ نجاح الإدماج يعتمد بشكل كبير على توفير التدريب والدعم الكافيَين للمعلّمين، إذ يفيد المعلّمون أنّهم غير مستعدّين لاستخدام الذكاء الاصطناعي أو متحفّظين إزاء ذلك، ما يبرز الحاجة إلى تطوير مهني يلبّي احتياجاتهم (Delgado وآخرون، 2024؛ Svoboda Gouvea، 2024).

وتجسّد أداة '21st– Century Teacher Educator GPT' في غانا مثالًا على الأدوات المُصمّمة وفق السياق المحلي، إذ تدمج منهج إعداد المعلّمين الوطني، والمعرفة السياقيّة المحليّة، وتوفّر دعمًا ثنائي اللّغة (الإنكليزية ولغات غانيّة محلية). وتوظّف منصّة Teacher.AI في سيراليون روبوت محادثة متاحًا عبر واتساب لتزويد المعلّمين بالدعم في التطوير المهني، وتوضيح المفاهيم، والمساعدة في تخطيط الدروس، وذلك في البيئات محدودة الموارد. ويمكن أيضًا استخدام الذكاء الاصطناعي لإعادة صياغة المحتوى القائم ليصبح أكثر إتاحة للقرّاء الناشئين أو للمتعلّمين ذوي الاحتياجات الخاصّة، فالأدوات مثلDiffit و Eduaude.AI وغيرها قادرة على إنتاج نسخ متمايزة

من المواد التعليميّة بشكل فوري، مثل نصوص متدرّجة المستوى للقراءة، ومهام متفاوتة من حيث التعقيد، ومسائل تدريبية مخصّصة. ويسمح ذلك للمعلّمين أن يعدّوا تحدّيات وطرائق دعم مناسبة لطلّاب تختلف مستويات جاهزيتهم داخل الصف الواحد، وهي مهمة كانت تستغرق وقتًا طويلًا في الظروف التقليديّة، فتصبح تعجيزيّة. ونذكر أيضًا مبادرة RobotsMali، التي استخدمت الذكاء الاصطناعي لإنتاج أكثر من 180 كتاباً للأطفال بلغة البامبارا المحليّة، معالجة بذلك النقص الحاد في مواد القراءة ذات الصلة.

ومع ذلك، ما يزال استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل فعّال في تخطيط الدروس يتطلّب موارد كثيرة، وتشير البحوث إلى أنّ الحصول على مخرجات عالية الجودة وسليمة تربويًّا يتطلّب في أغلب الأوقات قدرًا كبيراً من الإرشاد والمهارة في صياغة الأوامر بفاعليّة. ويعني هذا أنّ برامج التطوير المهني المتعلّقة بتخطيط الدروس المعزّز بالذكاء الاصطناعي يجب أن تركّز على تنمية قدرة المعلّمين على تقييم المخرجات، فضلًا عن اكتساب مهارات هندسة الأوامر بطريقة تربويّة، أي القدرة على استجواب أنظمة الذكاء الاصطناعي بطريقة تنتج مخرجات متوافقة مع مخرجات التعلّم المنشودة، وإستراتيجيات التمييز، والملاءمة مع السياق. ويشكّل ذلك نمطًا جديدًا من الكفاءات من التي يجب أن يتمتّع بها المربّون، إذ ينتقلون من التفاعل العام مع الذكاء الاصطناعي إلى الانخراط معه بشكل موجّه وقائم على اعتبارات تربويّة. ويجب أن يتمتّع المعلّمون بالقدرة على إصدار أحكام تربويّة، فيستطيعون تقييم المخرجات وضمان استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز الممارسة التربويّة مع بقاء المعلّم في صلب العمليّة.

ولا يخلو مسار تطوير أدوات الذكاء الاصطناعي المكيّفة محليًّا من العراقيل، فقد استكشف مشروع تجريبي حديث في غانا استخدام نظام 'GTP-4-in-the-loop' لدعم المعلمين. وقد زوّدت هذ المبادرة، المعروفة ببرنامجGhana GPT ، 11 معلّمًا في مدارس ابتدائيّة ريفيّة بأجهزة لوحيّة وبإمكانية الوصول إلى روبوت محادثة مدعوم بـGPT-4 . وصُمّم النظام ليؤدي دور مساعد في التدريس، يساعد المعلّمين على تخطيط الدروس،

وإعداد المواد التعليميّة، واستكشاف إستراتيجيات تربويّة جديدة. وأظهرت الدراسة أن المعلّمين استخدموا المساعد القائم على الذكاء الاصطناعي في طيف واسع من المهام المهنيّة، وأفادوا بأنه ساعدهم على إعداد دروس أكثر تشويقًا وتمحورًا حول المتعلّم (Nyaaba، 2025). ولكنّ النظام أنتج هلوسات لغويّة في اللّغات المحليّة غير الممثّلة تمثيلًا كافيًا، بسبب محدودية المتون الرقمية المتاحة بتلك اللغات، الأمر الذي يظهر تحدّيًا جوهريًا في تطوير حلول ذكيّة مكيّفة محلّيًا ومتنوّعة لغويًا (Nyaaba، 2025).

وبناءً على ذلك، ليس الذكاء الاصطناعيّ حلًّا سحريًا لتخطيط الدروس. فإذا كان المعلّم يفتقر إلى الحكم التربويّ اللّازم لتقييم المخرجات وتكييفها، لن يضيف استخدام أداة ذكيّة لإعداد خطّة أي قيمة تُذكر، بل على العكس، قد يكون الاستخدام ضارًا إذا نتج عنه مواد غير دقيقة من الناحية المعرفيّة، أو متحيّزة، أو غير سليمة تربويًا، فيعتمدها معلّم غير مهيّأ من دون تمحيص. إنّ القيمة الحقيقيّة تكمن في التكامل بين الحكم المهني للمعلّم والقدرة التوليديّة للذكاء الاصطناعي.

2.3.6 الإرشاد التعليمي

يُعدّ الإرشاد التعليمي الفردي أحد أكثر أشكال التطوير المهني للمعلّمين فعاليّةً، لكنّه في الوقت ذاته من أقلّها قابليةً للتوسّع. ويتيح الذكاء الاصطناعي إمكانية تقديم تغذية راجعة مصمّمة حسب الطلب على نطاق واسع، ما يساعد المعلّمين على التأمل في ممارساتهم وتحسينها. إذ يمكن لهذه الأدوات تحليل تسجيلات الصف (الصوتيّة أو المرئيّة) لتقديم ملاحظات حول الممارسات التدريسيّة، وتوفير إرشاد آليّ ومُصمّم حسب الطلب في جوانب محددة من لغة المعلّم (مثل تعزيز عقليّة النمو)، ودعم القادة التربويّين في تحليل حواراتهم الإرشاديّة. كما يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي المعلّمين على التأمل الذاتي وتحديد الأهداف (Li وآخرون، 2024). وتكتسب هذه التطبيقات أهميّة خاصّة في السياقات محدودة الموارد، إذ يكون الوصول إلى مرشدين تعليميّين بشريّين محدودًا في كثير من الأحيان.

فعلى سبيل المثال، اختبرت سيراليون تجريبيًا استخدام روبوتات محادثة لتقديم دعم إرشادي للمعلّمين، وذلك في إطار تعاون بين وزارة التعليم الأساسيّ والثانوي العالي، ومؤسّسة Fab Data، وجهات أخرى (AI for Education، 2024). وتوفّر هذه الروبوتات تغذية راجعة وإرشادات منخفضة الكلفة ومتاحة بشكل مباشر عبر الهواتف المحمولة للمعلّمين، ما يسمح في إتاحة الدعم الإرشادي حتى في المناطق الريفيّة التي لا تتوفّر فيها الكوادر البشرية المتخصصة في الإرشاد التعليمي بكثرة.

ونؤكد أن فعاليّة الإرشاد التعليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي في المدارس والنظم التعليميّة في بلدان الجنوب العالمي تعتمد على أن تكون التغذية الراجعة عمليّة، وسليمة تربويًا، وملائمة للسياق. فالتغذية الراجعة العامّة الصادرة عن نماذج ذكاء اصطناعي مُدرَّبة أساسًا على أعراف صفّيّة وأنماط خطابيّة من سياقات مختلفة، أو على أساليب غير مستندة إلى أدلّة، مثل مفهوم أنماط التعلّم، قد لا تكون قابلة للتطبيق، بل قد تأتي بنتائج عكسية. ويستلزم هذا الأمر تطوير نماذج إرشاد قائمة على الذكاء الاصطناعي مدرَّبة تدريبًا جيّدًا باستخدام بيانات من الصفوف المحليّة وبالتعاون مع المعلّمين أنفسهم، ما يضمن أن تكون التوصيات المقدَّمة مناسبة وقابلة للتنفيذ. ويُعدّ التوطين المعولَم لهذه الأدوات على غرار النهج المعتمد في مبادرةGhana GPT أمرًا ضروريًا (Nyaaba، 2025).

وتحمل قدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل الحوار في الصفّ إمكانيّة تقديم تغذية راجعة بوتيرة أكثر انتظامًا مقارنة بالملاحظات البشريّة المتباعدة زمنيًا. إذ يمكن أن تزوّد هذه الأنظمة المعلّمين بتغذية راجعة دوريّة قائمة على البيانات بشأن تقنيات طرح الأسئلة، وأنماط مشاركة الطلّاب، وجودة الحوار الصفيّ عمومًا. ولكن، كما سنناقش في الفصل السابع، قد يكون من المهمّ أن يظلّ قادة المدارس هم الجهة التي تتولى إيصال هذه التغذية الراجعة إلى المعلّمين، في ضوء ما نعرفه عن ثقافة المدرسة، وأهميّة شعور المعلّمين بأنهم موضع اهتمام ودعم. فإذا نُظر إلى الإرشاد المدعوم بالذكاء الاصطناعي على أنه أداة رقابيّة عقابيّة لا على أنّه أداة داعمة

للتطوير، فسيُقابل بالرفض، فالثقة عنصر محوري، ومن دون تصميم دقيق يراعي خصوصيّة المعلّمين ويركّز على تقديم نصائح عمليّة داعمة في إطار ثقافة قائمة على الثقة، ويفضَّل أن تُقدَّم بوساطة قائد مدرسي بشري، فإنّ هذه الأدوات لن تحقّق أهدافها. ولذلك، إنّ تدريب قادة المدارس على كيفيّة توظيف هذه البيانات لتقديم تغذية راجعة بنّاءة قد يكون نهجًا أكثر ملاءمة، وهو ما سيتناوله الفصل التالي بالتفصيل.

ويواجه تطبيق هذه الأنظمة على نطاق واسع تحدّيات كبيرة، منها التحفّظات إزاء استخدامها في مساءلة المعلّمين، والحاجة إلى معدّات تسجيل مناسبة، واتّصال موثوق لمعالجة البيانات (ما لم تُصمَّم للتحليل من دون اتّصال)، وتدابير قويّة لحماية خصوصيّة البيانات وأمنها لحماية كل من المعلّمين والطلّاب، بالإضافة إلى وضع إرشادات أخلاقيّة واضحة لاستخدام هذه البيانات. ويُعدّ استيفاء هذه المتطلبّات البنيويّة والأخلاقيّة شرطًا أساسيًا قبل التمكّن من تحقيق الفوائد الكاملة لتحليل الحوار الصفي المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

3.3.6 المحاكاة

يمكن أن توفّر المحاكاة المدعومة بالذكاء الاصطناعي مساحة تدريبيّة آمنة لممارسة التدريس، وأن تجعل التدريب أمرًا عمليًا. ويشمل ذلك فصولًا دراسية افتراضيّة تفاعليّة قائمة على الحوار، يمكن أن يتفاعل المعلّم فيها مع شخصيّات طلابيّة افتراضيّة مدعومة بالذكاء الاصطناعي. ويمكن برمجة هذه الشخصيات بسمات محدّدة، وبمفاهيم خاطئة شائعة مرتبطة بالمادّة الدراسيّة، وبالملفّات التعلّميّة الخاصّة بالطلّاب (مثل طالب متردّد، أو آخر مفرط الثقة، أو متعلّم متعدّد اللّغات يواجه صعوبات في المفردات الأكاديميّة). ويستطيع المعلم تجربة شرح مسألة صعبة، أو تطبيق أسلوب جديد في طرح الأسئلة، أو التعامل مع موقف سلوكي افتراضي. وعلى خلاف ما يحدث في الصف الحقيقي، يمكن إيقاف السيناريو أو إعادته أو تحليله مع تلقّي تغذية راجعة مفصّلة، من دون أي مخاطر على الطلاب الفعليّين.

نشهد حاليًا تطوير أدوات مثل 'محاكي التدريس الصفي القائم على الذكاء الاصطناعي' ACTS المصمَّم لمساعدة المربّين على ممارسة إستراتيجيات تدريس مستندة إلى البحوث ضمن سيناريوهات خاصة بمحتوى معين. وقد وجدت دراسة أُجريت في بولندا، استخدمت محاكاة مدعومة بالواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي لمعلّمي اللّغة الإنكليزية قبل الخدمة، أنّ هذه الأداة قيّمة جدًّا في مجال تعزيز التطوير المهني والممارسة التأمليّة في ما يتعلق بتطبيق المعرفة بالمحتوى.

4.3.6 تفكيك الخبرة باستخدام الذكاء الاصطناعي: جعل التدريس المُتقَن مرئيًا

يواجه المعلّمون المبتدئون صعوبات متكرّرة لأنّ عمليات اتخاذ القرار لدى المعلّمين الخبراء غالبًا ما تكون حدسيّة وضمنيّة. ومن الصعب أن يتعلّم الإنسان من ما هو غير مرئيّ.

بإمكان تطبيق مبتكر قائم على الذكاء الاصطناعي أن يجعل هذه المعرفة الضمنيّة مرئيّة عبر تفكيك التدريس المُتقَن. ويتمثّل ذلك في استخدام أداة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحليل تسجيلات فيديو أو تسجيلات صوتيّة تابعة لمعلّمين محلّيين ذوي أداء عالٍ. ومن خلال تحليل متعدّد الوسائط يجمع بين تفريغ الحوار، وتحليل نبرة الصوت، وحتى التعرّف إلى الإيماءات، يستطيع النظام أن يحدّد تلقائيًّا الحركات التربويّة الرئيسة، وأن يوسمها، وأن يرفق بها تعليقات توضيحيّة.

فعلى سبيل المثال، يمكن أن يُبرز برنامج الذكاء الاصطناعي لحظة معيّنة في تسجيل فيديو ويضع عليها وسمًا مثل : «وقت انتظار فعّال: توقّف المعلم سبع ثوانٍ بعد طرح سؤال معقّد، مما أتاح للطلاب وقتًا للتفكير،» أو: «دعم تدريجي: جزّأ المعلم مسألة متعدّدة الخطوات بعد أن لاحظ ارتباك الطلاب.»

يوفّر هذا النهج بديلًا قابلًا للتوسّع ومتوافرًا عند الطلب للممارسة القيّمة، ولكنّها كثيفة الموارد، لأنّها تتطلّب حضور موجّه بشري لكلّ ملاحظة

صفّية. وقد وُثِّقَت فعاليّة استخدام تسجيلات الفيديو في التطوير المهني للمعلّمين، ويمكن لهذا التطبيق القائم على الذكاء الاصطناعي أن يعزّز هذه العملية بشكل كبير.

5.3.6 تعميق معرفة المعلّم بالمحتوى

تتمثل إحدى التحدّيات المستمرّة، لا سيّما في المرحلة الثانوية، في احتمال وجود فجوات في معرفة المعلّمين بالمادّة الدراسيّة، أو صعوبة في صياغة المفاهيم المعقّدة بوضوح. ولمعالجة ذلك، يمكن تصميم أداة قائمة على الذكاء الاصطناعي لتعمل لا بوصفها مزوّدًا للمعلومات، بل كشريك سقراطي في الحوار.

فمثلًا، بإمكان معلّم كيمياء في المرحلة الثانويّة في باكستان، يستعدّ لتدريس مفهوم الحسابات الكيميائيّة، أن ينخرط في حوار معمّق مع هذه الأداة. ولن تكتفي الأداة بتقديم تعريفات، بل ستطرح أسئلة استكشافية نافذة، مثل: «كيف تشرح مفهوم 'المول' باستخدام تشبيه محلي ذي صلة ثقافية؟» «ما الخطأ الأكثر شيوعًا الذي يرتكبه الطلاب عند موازنة هذا النوع من المعادلات؟» «إذا سألك أحد الطلاب عن أهميّة هذا المفهوم في حياته اليوميّة، فكيف ستجيب؟»

وهنا يتحوّل الهدف من مجرّد الحصول على إجابة إلى بناء فهم خاص والدفاع عنه، سواء من قِبل المعلّم أو الطالب. ويمكن أن تساعد هذه العمليّة المعلّمين على توقّع الأسئلة الصعبة، واكتشاف مواطن الضعف في شروحاتهم، وتعميق تمكّنهم المفاهيمي.

ومع أن القدرة الحواريّة للذكاء الاصطناعي قد أصبحت معروفة، إلّا أنّ هذا الاستخدام يوجّهها نحو غاية تربويّة محدّدة، تتمثّل في تحفيز تفكير المعلّم نفسه، وبناء معرفة متينة بالمحتوى تمكّنه من تقديم تدريس عالي الجودة.

6.3.6 الخلاصة

تتّسم جميع التطبيقات المحتملة للذكاء الاصطناعي بطابع تفاعلي جوهري. فهي تتطلّب من المعلّم أن يقوم بفعلٍ ما: أن يدرّس الصورة الرمزيّة، وأن

يتحاور مع الشريك السقراطي، وأن يحلّل تسجيل الخبير. وبذلك يتحوّل التطوير المهني للمعلّمين من حدثٍ سلبي يحضره المعلّم إلى حلقة مستمرّة ومتاحة عند الطلب، من الممارسة والتأمّل والتحسين. ونتيجة لذلك، يتطوّر دور الموجّه أو المرشد البشري؛ فلا يعود مجرّد ناقلٍ للمحتوى، بل يصبح ميسّرًا للتأمّل في جلسات الممارسة التي يتوسّط فيها الذكاء الاصطناعي، في نموذج يُحتمل أن يكون أكثر قابليّة للتوسّع.

إلّا أنّ بناء أدوات متقدّمة كهذه يتطلّب إطارًا تنمويًّا جديدًا. فالإطار المشهور TPACK، أي إطار المعرفة التكنولوجية التربوية بالمحتوى، (Mishra وKoehler، 2009)، وخليفته AIRPACK أي إطار المعرفة التربوية بالمحتوى المعزَّز بالذكاء الاصطناعي (Sezen-Gultekin، 2024) يصفان المعرفة التي يحتاجها المعلّم لدمج التكنولوجيا. إلّا أن فاعليّة هذه الأدوات تقتضي أن يكون الذكاء الاصطناعي نفسه مُشبَعًا بمعرفة تتعلّق بالتربية والمحتوى. فينبغي أن «تعرف» الصورة الرمزيّة للطالب التصوّرات الخاطئة الشائعة في الفيزياء ضمن المنهج النيجيري، وأن «يعرف» الشريك السقراطي كيف يطرح أسئلة تربويّة عميقة حول تاريخ باكستان. وتستلزم هذه العمليّة نمطًا جديدًا من التجارب يمكن تسميته المعرفة التربويّة بمحتوى الذكاء الاصطناعي (PACK).

يتطلّب بناء هذه القدرة داخل أدوات الذكاء الاصطناعي تعاونًا عميقًا بين مهندسي الذكاء الاصطناعي، وخبراء المحتوى، والأهمّ من ذلك المعلّمين الخبراء المحليّين القادرين على توفير بيانات تدريب دقيقة ومحدَّدة السياق. وعليه، فإن أي برنامج ناجح ينبغي ألّا يستثمر في التكنولوجيا فحسب، بل في بناء فرقٍ بشريّة متعدّدة التخصّصات، تقودها خبرات تربويّة محليّة، وقادرة على تحقيق التوطين المعولم لهذه الأدوات بما يلائم كل سياق تعليمي على حدة (انظر الجدول 3.6).

6.4 كيف يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي المعلّمين في المهام الإدارية؟

إنّ إحدى أكثر الإمكانات التي يتمتّع بها الذكاء الاصطناعي مناقشةً في مجال التعليم هي قدرته على التخفيف من عبء العمل الذي غالبًا ما يكون مُرهِقًا ويثقل كاهل المعلّمين، لا سيّما في بلدان الجنوب العالمي إذ ربما يكون الدعم الإداريّ محدودًا. ومن خلال أتمتة المهام الروتينيّة، يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يوفّر وقتًا قيّمًا للمعلّمين، ما يتيح لهم وقتًا للتركيز بدرجة أكبر على التفاعل المباشر مع الطلاب، وتطوير ممارساتهم التربويّة، وتعزيز تطوّرهم المهني. إلّا أنّه سيُحدّد لاحقًا ما إذا كانت تطبيقات الذكاء الاصطناعي ستُوجَّه فعليًا إلى هذه المجالات أم لا.

الجدول 3.6 إطار تنموي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في دعم التطوير المهني للمعلّمين

	TPACK	AIPACK	PACK (مُقترح)
التركيز الأساسي	المعرفة المطلوبة من المعلّم	المعرفة المطلوبة من المعلّم، مع تركيز خاص على الذكاء الاصطناعي	المعرفة التي يجب أن تكون مدمجة داخل أداة الذكاء الاصطناعي نفسها
التوصيف	إطار يصف مزيج المعارف التي يحتاجها المعلّم لدمج التكنولوجيا بفعاليّة في تدريسه. ويتضمّن فهم التفاعل بين التكنولوجيا، والتربية (كيفيّة التدريس)، والمحتوى (ما يتمّ تدريسه).	امتداد لإطار لـ TPACK، يحدّد المعارف التي يحتاجها المعلّم لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفعاليّة وبشكل أخلاقي لدعم أهدافه التربويّة والأهداف المرتبطة بالمحتوى.	إطار جديد مقترح يرى أنه لكي تكون أدوات الذكاء الاصطناعي (مثل المحاكاة أو الشركاء السقراطيين) فعّالة حقّاً، يجب أن تكون الأداة نفسها مشبعة بالمعرفة التربويّة والخبرة المعرفيّة المرتبطة بالمنهج والسياق المحلي.

السؤال الجوهري	ما الذي يحتاج المعلّم أن يعرفه ليستخدم التكنولوجيا بفعاليّة؟	ما الذي يحتاج المعلّم أن يعرفه ليستخدم الذكاء الاصطناعي بفعاليّة؟	ماذا تحتاج أداة الذكاء الاصطناعي أن «تعرف» لكي تكون شريكًا تعليميًّا فعّالًا؟
مثال	يعرف معلّم التاريخ كيفيّة استخدام أداة خط زمني رقمي (تكنولوجيا) لمساعدة الطلّاب على فهم الأحداث المتسلسلة زمنيًّا (محتوى) من خلال مشروع تعلّم تعاوني قائم على الاستقصاء (تربية).	لمساعدة الطلّاب على فهم الأحداث المتسلسلة زمنيًّا (محتوى) من خلال مشروع تعلّم تعاوني قائم على الاستقصاء (تربية). يعرف معلم العلوم كيفية استخدام أداة تقويم تكويني مدعومة بالذكاء الاصطناعي (تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي) لتحديد ومعالجة التصورات الخاطئة لدى الطلاب (محتوى) في الوقت الفعلي في أثناء نشاط مخبري (تربية).	يُصمَّم روبوت دردشة تعليمي في الفيزياء مدعوم بالذكاء الاصطناعي بحيث يتضمن معرفة بالتصوّرات الخاطئة الشائعة لدى الطلاب في نيجيريا (محتوى)، ويستخدم تقنيّات التساؤل السقراطي (تربية) لتوجيه الطلاب نحو الفهم الصحيح. فالمعرفة هنا مدمجة في الأداة نفسها، ولا تقتصر على المعلّم الذي يستخدمها.

تشمل هذه المهام إدارة سجلّات الحضور، وصياغة المراسلات الأساسيّة لأولياء الأمور، وتصحيح بعض أنواع الواجبات، وإعداد المسوّدات الأوّليّة للتقارير، وتنظيم الموارد التعليميّة.

ولكنّ الوعد بتخفيف عبء العمل من خلال الذكاء الاصطناعي تصاحبه

تحفّظات مهمّة، إذ لا ينبغي أن تتحوّل أدوات الذكاء الاصطناعي نفسها إلى مصدر عبء إضافي بسبب تعقيدها، أو عدم موثوقيّتها، أو غياب الدعم التقني الكافي. فعلى سبيل المثال، إذا كان نظام الحضور المدعوم بالذكاء الاصطناعي صعب التشغيل، أو يتعرّض لأعطال متكرّرة، أو يتطلّب معالجة تقنيّة مكثّفة في مدرسة ذات خبرة محدودة في تكنولوجيا المعلومات، قد يؤدّي ذلك على نحوٍ متناقض إلى زيادة عبء عمل المعلّم بدلًا من تقليصه. لذلك تُعدّ البساطةُ، والمتانة، وسهولة الاستخدام اعتبارات تصميميّة ضروريّة لأدوات الذكاء الاصطناعي المخصّصة لأتمتة المهام الإداريّة في هذا النوع من السياقات.

علاوةً على ذلك، قد يظهر خطر محتمل يتمثّل في أنّ الوقت الذي يتم توفيره بفضل الأتمتة المدعومة بالذكاء الاصطناعي قد يُعاد تخصيصه من غير قصد، إلى مهام جديدة مرتبطة بالذكاء الاصطناعي بدلًا من توجيهه إلى التدريس، ما لم تتم إدارة الأمر بشكل إستراتيجي. إذ قد يجد المعلّمون أنفسهم مثلًا، يقضون وقتًا كبيرًا في هندسة الأوامر المعقّدة للحصول على مخرجات قابلة للاستخدام من أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي، أو في التحقّق الدقيق من المحتوى الذي ينتجه الذكاء الاصطناعي من حيث الدقة والتحيّز، أو في إدخال البيانات يدويًا في أنظمة ذكاء اصطناعي متعدّدة. بناءً على ذلك، يجب أن تسعى السياسات التعليميّة وخطط التنفيذ على مستوى المدارس إلى ضمان انخفاضٍ صافٍ في إجمالي العبء الذي يقع على كاهل المعلمين، مع حماية الوقتِ المخصّص لتعزيز الانخراط التربوي والتأمل المهني، بدلًا من مجرد تغيير طبيعة المهام المنوطة بهم.

5.6 تمكين مجتمعات التعلّم المهنية

تُشير دراسة تقييمية حديثة أُجريت على برامج التطوير المهني إلى حدوث تحوّل من نماذج التعلّم القائمة على الاستفادة من خبراء خارجيّين إلى نماذج ترتكز على التعلّم من خلال التأمّل المهني في عمل المعلّمين أنفسهم. وقد أدى هذا التحوّل بدوره إلى إعادة النظر في المدارس بوصفها بيئات

تعلّم للمعلّمين، لا مجرد أماكن عملهم (Campbell وآخرون، 2017).

وتُعدّ عزلة المعلمين عائقًا كبيرًا أمام النمو المهني والابتكار. وتعدّ مجتمعات التعلّم المهنيّة (PLCs) إستراتيجية مُثبتة للتغلب على هذا العائق، إلّا أنّها تواجه تحديات لوجستية في كثير من الأحيان، أو يتم توظيفها لأغراض إداريّة بدلًا من تطوير الممارسات التربوية، كما في حالة منتدياتKKG Kelompok Kerja Guru في إندونيسيا، أي مجموعة عمل المعلمين. ويمكن أن يسهم الذكاء الاصطناعي في إنشاء مجتمعات مهنيّة أكثر ديناميّة وفعاليّة وتركيزًا على الجوانب التربويّة، والمحافظة عليها.

التعاون الافتراضي وغير المتزام: بإمكان المنصات المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تيسّر إنشاء مجتمعات تعلّم مهنيّة افتراضيّة، تربط بين معلّمين من مدارس ومناطق، وحتى من بلدان مختلفة. ويكتسي ذلك أهميّة خاصّة في السياقات التي تجعل المسافات الجغرافيّة أو محدوديّة موازنات السفر من التعاون الحضوري أمرًا صعبًا. وتُصمَّم منصات مثل Disco و Playlab.ai لبناء هذه المجتمعات المهنية عبر الإنترنت، فتسمح للمعلّمين مشاركة الموارد، ومناقشة التحدّيات، وتصميم الدروس بصورة تعاونيّة وغير متزامنة. وتُعدّ Disco منصّة أوسع نطاقًا لبناء المجتمعات، وقد دمجت خصائص ذكاء اصطناعي لتعزيز فعاليّة المجتمع وتسهيل إدارته، إذ يمكنها تلخيص سلاسل النقاش الطويلة تلقائيًّا، وتحديد الموضوعات أو الأسئلة الرئيسة التي تبرز فيها، واقتراح محفّزات للنقاش للحفاظ على استمراريّة الحوار. ويساعد ذلك المعلمين على مواكبة المستجدّات والانخراط بفعاليّة من دون الحاجة إلى قراءة كل رسالة على حدة. أمّا Playlab.ai فصُمِّمَت خصّيصًا للمعلّمين من أجل التأليف المشترك باستخدام الذكاء الاصطناعي، إذ يستخدمها المعلّمون لإعداد مسوّدات خطط دراسيّة، وأنشطة تعلّم، ومواد تعليميّة. ويعمل الذكاء الاصطناعي بوصفه نقطة انطلاق أو شريكاً في العصف الذهني، ثم يتعاون المعلّمون داخل المجتمع على تنقيح المحتوى الذي أنتجه الذكاء الاصطناعي، وتكييفه، والبناء عليه.

تبسيط إدارة مجتمعات التعلّم المهنية: قد تشكّل الجوانب التنظيمية

لتسيير مجتمع تعلّم مهني عبئًا بحدّ ذاتها. وتظهر أدوات ذكاء اصطناعي جديدة للمساعدة على تبسيط هذه العمليّات. فعلى سبيل المثال، تستطيع أداة AI PLC Agenda Generator إنشاء جداول أعمال لاجتماعات، على أن تكون منظَّمة وقابلة للتحرير تلقائيًا استنادًا إلى أهداف مجتمعات التعلّم المهنية وموضوعاتها. ويسهم ذلك في إبقاء الاجتماعات مركّزة على نقاشات تربويّة جوهريّة بدلًا من الانشغال بالتخطيط الإداري، ما يضمن استخدام الوقت التعاوني بكفاءة (انظر الجدول 4.6).

6.6 الخلاصة

استعرض هذا الفصل التحدّيات والفرص عند تقاطع الذكاء الاصطناعي مع التطوير المهني للمعلّمين في سياق بلدان الجنوب العالمي. واستنادًا إلى المنظور النُّظُمي وإلى الموضوعات الثلاثة الشاملة للكتاب التي عُرضت في الفصل الأول، تبرز مجموعة من الرؤى المهمّة والدلالات القابلة للتنفيذ لصنّاع السياسات، والممارسين، والمطوّرين، والباحثين.

1.6.6 الخلاصات الرئيسة لصنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم

1.1.6.6 ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي في مجال التطوير المهني للمعلّمين، وما الذي لا يقدّمه؟

1. تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي:

بدأت برامج التطوير المهني للمعلّمين التي تدمج الذكاء الاصطناعي بإطلاع المعلّمين على المفاهيم الأساسيّة للذكاء الاصطناعي، والأساليب الدراسيّة الرقميّة، ودمج أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس. إلّا أنّ هذه الفرص تتركّز في الغالب في البيئات الحضريّة التي تتمتّع بما يكفي من الموارد. وتبرز فجوة واضحة في المقاربات الشاملة والمراعية للسياق التي لا تقتصر على الجوانب التقنيّة فحسب، بل تشمل أيضًا الأبعاد الأخلاقيّة والمدنيّة والتربويّة للذكاء الاصطناعي. و ما يزال معظم المعلّمين في بلدان الجنوب العالمي يفتقرون إلى فرص حقيقيّة لتنمية إلمام عميق ونقديّ بالذكاء الاصطناعي.

لا تتحقّق القيمة المضافة لاستخدام المعلّمين للذكاء الاصطناعي إلّا بإلمامهم الأساسيّ به، فإتاحة الوصول إلى أدواته من دون تدريب أساسيّ على الإلمام بها لا يحقّق سوى قيمة محدودة، وقد يلحق ضررًا بأهداف التعليم. إذ قد يؤدي ذلك إلى سوء الاستخدام، أو الاعتماد المفرط على مخرجات معيبة، أو إلى تآكل المهارات المهنيّة. كما أنّ مجرد تزويد المعلّم بأداة مثلChatGPT من دون تدريبه على هندسة الأوامر التربويّة والتقييم النقدي لما تنتجه لا يحسّن من ممارسته، بل قد يفاقمها إذا استخدم مخرجات رديئة الجودة من دون تمحيص.

يتجاوز هذا الإلمام مجرد الكفاءة التقنية، إذ يشمل فهمًا نقديًّا للمفاهيم الجوهريّة للذكاء الاصطناعي، و جوانبه الأخلاقيّة، وتداعياته التربويّة. ومن دون هذا الأساس، قد يصبح المعلّمون متلقّين سلبيين لأدوات الذكاء الاصطناعي بدلًا من أن يكونوا فاعلين متمكّنين قادرين على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استخدامها. وقد يتعلّم المعلّم تشغيل الأداة، من دون أن يفهم بالضرورة مبادئها الكامنة، أو حدودها، أو كيفيّة تكييفها بفعاليّة لتلبية احتياجات المتعلّمين على اختلافهم.

في المقابل، تمكّن برامج التطوير المهني التي تركّز على التقييم النقدي للذكاء الاصطناعي من حيث التحيّز والملاءمة التربوية، وعلى إستراتيجيات دمجه بصورة مدروسة في التدريس، المعلّمين من إصدار أحكام مهنيّة مستنيرة بشأن ما إذا كان ينبغي استخدام الذكاء الاصطناعي، ومتى يتم استخدامه، وكيف يجري ذلك، بطرائق تدعم طلابهم حقًا وتعزّز ممارساتهم المهنيّة.

الجدول 4.6 ملخّص: كفايات الذكاء الاصطناعي وأولويّات التدريب بالنسبة إلى المعلّمين، قبل الخدمة وفي أثنائها

مجال الكفاية	الكفاية المحدّدة	التوصيف
1. المعرفة الأساسيّة	مفاهيم الذكاء الاصطناعي والمصطلحات	فهم المفاهيم الأساسيّة للذكاء الاصطناعي (مثل تعلّم الآلة، ومعالجة اللّغة الطبيعيّة، والذكاء الاصطناعي التوليدي)، وقدراته، وكيفيّة عمله.
	الذكاء الاصطناعي في المنظومة التعليميّة	الوعي بكيفيّة استخدام الذكاء الاصطناعي عبر مختلف مكوّنات النظام التعليمي، من منصات تعلّم الطلّاب إلى إدارة المدارس.
2. المعرفة التربويّة والمعرفيّة	تخطيط الدروس وإنتاج المواد بمساعدة الذكاء الاصطناعي	استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتوليد الخطط الدراسيّة والأنشطة والموارد التعليميّة، وتكييفها وتفريدها.
	هندسة الأوامر التربويّة	صياغة الأوامر بمهارة لاستخراج مخرجات عالية الجودة، سليمة تربويًّا، وملائمة للسياق من أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي.
	الذكاء الاصطناعي للتقويم التكويني والتغذية الراجعة	استخدام الذكاء الاصطناعي لتصميم أدوات التقويم، وتحليل أعمال الطلّاب، وتقديم تغذية راجعة فوريّة وموجّهة، وتزويد المعلّمين بمعلومات دقيقة عن مستوى تقدّم الطلّاب.
	التوجيه والتأمّل المهني المعزَّز بالذكاء الاصطناعي	استخدام البيانات التي يحلّلها الذكاء الاصطناعي (مثل تسجيلات الدروس) للتأمّل في الممارسة التعليميّة وتحسينها.
	الممارسة القائمة على المحاكاة	الانخراط في محاكاة مدعومة بالذكاء الاصطناعي للتدرّب على المهارات التربويّة وصقلها.

3. الموقف النقدي والأخلاقي	التقييم النقدي لمخرجات الذكاء الاصطناعي	القدرة على تحليل المحتوى الذي ينتجه الذكاء الاصطناعي تحليلًا نقديًا من حيث الدقّة، والسلامة التربويّة، والتحيّز.
	الاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي	فهم وتطبيق المبادئ الأخلاقيّة المتعلّقة بخصوصيّة البيانات، ووكالة الطالب، والموافقة، والمساءلة.
	كشف التحيّز والتخفيف منه	إدراك الطريقة التي قد يُعيد بها الذكاء الاصطناعي إنتاج التحيّزات المجتمعيّة، وتطوير إستراتيجيات للحدّ من هذه المخاطر داخل الصف.
	إرشاد استخدام الطلاب للذكاء الاصطناعي	القدرة على نمذجة وتعليم الطلاب كيفيّة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بطريقة مسؤولة، ونقديّة، وأخلاقيّة.

يتطلّب النهج الشامل لتنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي لدى المعلّمين ثلاثة مسارات تربويّة مترابطة هي تدريس الذكاء الاصطناعي، والتدريس بالذكاء الاصطناعي، وتنمية القدرة على الانخراط النقدي مع الذكاء الاصطناعي أو ضده.

يشير تدريس الذكاء الاصطناعي إلى ما يُعرَّف عادةً بالإلمام بالذكاء الاصطناعي، أي تزويد المعلّمين بالمعرفة بالمفاهيم الجوهريّة للذكاء الاصطناعي، وكيفيّة عمل أنظمته (مثل التعلّم من البيانات)، وتطبيقاته المجتمعيّة وتداعياته.

أما التدريس بالذكاء الاصطناعي فيعني تمكين المعلّمين من استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفعاليّة ضمن عدّتهم التدريسيّة، ما يعزّز عمليّتَي التعليم والتعلّم.

ويتمثّل الانخراط النقدي مع الذكاء الاصطناعي (أو التدريس «ضد» الذكاء الاصطناعي) في تمكين المعلّمين من فهم حدود هذه التقنيّات، والتعرّف

على أشكال التحيّز المحتملة، وتمييز الحالات التي يكون فيها استخدامها غير مناسب أو غير مجدٍ تربويًا، واتّخاذ قرارات مستنيرة بشأن دورها في الفصل الدراسي. ونظرًا لاحتمال أن تُظهر أدوات الذكاء الاصطناعي المدرَّبة على بيانات غير محلّيّة تحيّزات معيّنة، أو تُنتج محتوى غير ملائم ثقافيًا، يجب تمكين المعلّمين من فحص مخرجات الذكاء الاصطناعي بشكل نقدي، والتشكيك في صلاحيّتها، وتكييفها وفق احتياجات صفوفهم الخاصّة. كما يجب تزويد المعلّمين بالقدرات اللّازمة التي لا تقتصر فقط على استخدام الذكاء الاصطناعي بأنفسهم، بل تصل إلى نمذجة ممارسات مسؤولة وتوجيه الطلّاب نحو كيفيّة التعامل مع تعقيدات تقنيّات الذكاء الاصطناعي.

ينبغي على الوزارات وشركائها الانتقال من ورش التدريب المنفصلة إلى إستراتيجية مستدامة ومتعدّدة المستويات للتطوير المهني للمعلّمين، تركّز على بناء المعرفة التربويّة بالمحتوى المعزَّزة بالذكاء الاصطناعي، إذ لا يقتصر الأمر على معرفة كيفيّة استخدام الأداة، بل يشمل معرفة كيف ومتى ولماذا تُستخدم لتحقيق أهداف تربويّة محدّدة ضمن مادّة دراسيّة معيّنة.

المستوى الأول (جميع المربّين): الإلمام الأساسيّ بالذكاء الاصطناعي والأخلاقيّات. يجب أن يتلقّى جميع المعلّمين تدريبًا على أساسيّات الذكاء الاصطناعي، وتداعياته الأخلاقية، بما في ذلك التحيّز في الخوارزميّات، وخصوصيّة البيانات، وكيفيّة التقييم النقدي للمحتوى الذي ينتجه الذكاء الاصطناعي من حيث الدقّة والملاءمة. ويسهم ذلك في بناء مهارات «خبير تقييم المحتوى» التي أشرنا إليها في هذا الفصل.

المستوى الثاني (الدمج الخاص بالمادّة الدراسيّة) : توفير تدريب متخصّص بحسب المواد لتبيان كيف يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتعميق التعلّم في مجالات مثل العلوم، والتاريخ، واللّغة. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لمحاكاة أحداث تاريخيّة، أو تحليل نصوص أدبيّة، أو نمذجة ظواهر علميّة. ويدعم ذلك دمج الذكاء الاصطناعي عبر المنهج الدراسي بدلًا من إضافته كمادّة مستقلّة.

المستوى الثالث (المعلمون القادة والمدرّبون): التطبيق المتقدّم والإرشاد المهني. إعداد مجموعة من المعلّمين القادة الذين يتلقّون تدريبًا متقدّمًا في صياغة الأوامر، وتكييف أدوات الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات المتعلّمين على اختلافهم (مثل الطلاب ذوي الاختلافات العصبيّة كما في الاختبار التجريبي في بيرو)، وقيادة مجتمعات التعلّم المهنيّة ؛ إذ يمكن أن يتبادل الزملاء أفضل الممارسات ويواجهون تحديات التنفيذ بشكل تعاوني.

دمج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في أنظمة التطوير المهني القائمة: نماذج وأمثلة

سعيًا لضمان استدامة الذكاء الاصطناعي وانتشاره الواسع، ينبغي ألّا يُنظر إلى الإلمام به بوصفه وحدة مستقلّة تُضاف إلى البرامج، بل يجب دمجه بعمق في أنظمة التطوير المهني للمعلّمين قبل الخدمة وفي أثنائها. ويضع هذا النهج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في موقع الكفاية الجوهريّة للمعلّم المعاصر، بدل اعتباره مهارة متخصّصة. ويقدّم معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT من خلال دورة الذكاء الاصطناعي التوليدي لمربّي الصفوف من الروضة حتى الصف الثاني عشر، منهجًا شاملًا يمكن تكييفه ليتناسب مع سياقات مختلفة. كما طوّرت اليونسكو أطر كفايات للذكاء الاصطناعي للمعلّمين، توفّر توجيهًا منظّمًا لتطوير المناهج في هذا المجال.

إلّا أن تكييف الدورات عالية الجودة القائمة في مجال الإلمام بالذكاء الاصطناعي لتتناسب مع سياقات بلدان الجنوب العالمي يتجاوز مجرد ترجمة المحتوى، فهو يتطلّب مواءمة دقيقة للأمثلة، ودراسات الحالة، والإشكاليّات الأخلاقيّة، ما يضمن انسجامها مع الواقع المحلي، والأعراف السائدة، والتحدّيات المحدّدة التي يواجهها المعلّمون. وعلاوةً على ذلك، يستطيع المعلّمون أن يتعلّموا عن الذكاء الاصطناعي من خلال توظيف مهاراتهم الجديدة في مهمة ذات معنى وذات فائدة فوريّة. ويُعدّ هذا النهج العملي، القائم على الإنتاج، في التطوير المهني أكثر جاذبيّة وفعاليّة من التعليم النظري البحت، إذ يعزّز شعور المعلّمين بالملكيّة المهنيّة ويمنحهم إحساسًا بالإنجاز العملي.

تحسين فعاليّة النظام في مجالات المهارات الأساسيّة

تُظهر مبادرات التطوير المهني للمعلّمين المدعومة بالذكاء الاصطناعي إمكانات واعدة في دعم تمكّن المعلمين من محتوى المواد الدراسيّة، وإدارة الصف، وتعليم مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة. كما تستطيع المنصات الرقميّة التفاعليّة وشبكات الإرشاد بين الأقران، التي تعمل أحيانًا بدعم من أنظمة توصية قائمة على الذكاء الاصطناعي أو معزَّزة بها، أن تُخصِّص مسارات التعلّم المهني، فتقدّم موارد وتغذية راجعة تتكيّف مع خبرات المعلّمين واحتياجاتهم. ومع ذلك، ما تزال معظم الأنظمة تعتمد على نماذج التدريب التقليديّة الحضوريّة أو ذات الطابع الهرمي من أعلى إلى أسفل، كما أن إتاحة تطوير مهني عالي الجودة، ومستمر، وعملي، ومدعوم بالذكاء الاصطناعي ما تزال محدودة وغير متكافئة.

تحسين ملاءمة النظام لمهارات القرن الحادي والعشرين

بدأ التطوير المهني الذي يدمج الذكاء الاصطناعي في إعداد المعلّمين لدعم كفايات الطلّاب في القرن الحادي والعشرين، كحلّ المشكلات، والتعاون، والإبداع، والمواطنة الرقميّة. إلّا أن المقاربات الشموليّة التي يشارك فيها المعلّمون في تصميم التعلّم بصورة مشتركة، وينخرطون في ممارسة تأمليّة، ويبنون مجتمعات للابتكار، ما تزال نادرة. وتميل برامج التطوير المهني المدعومة بالذكاء الاصطناعي في أغلب الأوقات إلى دعم هذه القدرات وتعزيزها، بدل إحداث تحوّل جوهري فيها على نطاق واسع.

2.1.6.6 الابتكار مقابل التحوّل

تمثّل معظم استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجال التطوير المهني للمعلمين في الوقت الراهن شكلًا من أشكال الابتكار، مثل زيادة تميّز التعلّم، وتيسير الوصول إلى الموارد، أو تحقيق كفاءات لوجستيّة في التدريب. أمّا التحوّل الحقيقي، حيث ينتقل التطوير المهني ليصبح عملية مستمرة، وتعاونيّة، ومندمجة في سياق العمل، ومرتبطة ارتباطًا وثيقًا بأولويّات النظام، ما يزال بعيد المنال.

وتظهر أقوى الأدلّة على التحوّل عندما يتطوّر كلّ من التطوير المهني، والمنهج الدراسي، ودعم المعلّمين المستمر بصورة متزامنة ضمن إصلاحات نظاميّة أوسع نطاقًا.

ويوفّر الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى دعم المهارات الأساسيّة، مجموعة من الأدوات والقدرات التي يمكن أن تعمل بوصفها محفزات قويّة للابتكار التربوي، ما يمكّن المعلّمين من تصميم خبرات تعلّم أكثر قدرة على الجذب، واتمييزاً للتعلّم، وفعاليّة، إذ يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يعزّز مهارات المعلّمين ويوسّع قدراتهم التربويّة انطلاقًا من المساعدة في مهمّة تخطيط الدروس المعقّدة، إلى توفير إرشاد تدريسي شخصي، وصولًا إلى إحداث تحوّل في ممارسات التقييم.

3.1.6.6 الإنصاف والفجوة الرقميّة

تنطوي برامج التطوير المهني للمعلّمين المدعومة بالذكاء الاصطناعي على خطر توسيع فجوات الإنصاف القائمة إذا جرى نشرها أساسًا في البيئات الخاصّة، أو الحضريّة، أو المتقدّمة تكنولوجيًّا. وكثيرًا ما يبقى خارج نطاق هذه الابتكارات، المعلّمون في المناطق الريفيّة التي تعاني شحًّا في الموارد، وأولئك الذين يمتلكون مهارات رقميّة محدودة، أو الناطقون بلغات غير مهيمنة.

وفي ظلّ غياب سياسات واستثمارات تضمن إمكانيّة الوصول وبناء القدرات الرقميّة الأساسيّة، من المرجّح أن تعزّز التطوّرات التكنولوجيّة الفجوات في كفاءة المعلّمين وفرصهم بدلًا من تقليصها.

4.1.6.6 المنظور النُّظُمي

- الشروط الأوليّة: إن جاهزيّة المعلّمين، والبنية التحتيّة، ودعم القيادة، وأولويات النظام التعليمي، جميعها عوامل تُشكّل أثر التطوير المهني للمعلّمين المدعوم بالذكاء الاصطناعي واستدامته.
- التأثيرات التفاعليّة وأوجه التآزر: يتحقّق التطوير المهني الفعّال عندما يُدعَم بإصلاح المناهج، ومواءمة نظم التقييم، والإرشاد المهني، والتعلّم

بين الأقران. وليس بإمكان الذكاء الاصطناعي بمفرده، أن يحلّ محلّ التمكين الشامل على مستوى النظام.

- حلقات التغذية الراجعة: بإمكان منصات التطوير المهني الرقميّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تتيح تقديم تغذية راجعة آنيّة، وتشخّص احتياجات التعلّم، وتوفّر بيانات تُسهم في توجيه السياسات. إلّا أنّها قد تبقى من دون استثمار فعلي ما لم تُقرَن بتغيير تنظيمي وتعزيز فاعليّة المعلّمين.
- تحوّلات صغيرة، آثار كبيرة: قد تؤدّي تغييرات تدريجيّة تراعي السياق، كالإرشاد الرقمي أو تبادل الموارد، إلى إطلاق موجات أوسع من الابتكار عندما تتوفّر الظروف الملائمة، ما يجسّد الآثار غير الخطّية المشار إليها في الفصل الأول.

2.6.6 الدلالات بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي وأصحاب المصلحة في التعليم

- تفعيل مفهوم المعرفة التربويّة بمحتوى الذكاء الاصطناعي (Pack): لن تكون التطبيقات المستقبليّة الأكثر تأثيرًا أدوات عامة الاستخدام، بل أنظمة متخصّصة تُطوَّر بصورة مشتركة مع المعلّمين.
- إنشاء مراكز وطنية لتطوير PACK: يتجسّد استثمار استشرافي مهمٌّ في إنشاء مراكز وطنيّة أو إقليميّة متعدّدة التخصّصات تجمع بين المعلّمين المتمرّسين، وخبراء المناهج، ومهندسي الذكاء الاصطناعي، بتكليف واضح يتمثل في تصميم أدوات تعليميّة قائمة على الذكاء الاصطناعي بشكل مشترك، وبنائها، والتحقق من كونها صالحة (مثل المعلّمين السقراطيّين أو أدوات المحاكاة المعقّدة)، على أن يتمّ دمجها بعمق في المناهج المحليّة، واللّغات، والقيم التربويّة. ويضمن هذا النهج أن يكون الجيل القادم من أدوات الذكاء الاصطناعي التعليميّة ملائمًا ثقافيًا، وسليمًا تربويًا، ومستجيبًا بشكل مباشر لاحتياجات المعلّمين والطلّاب في المنطقة.

وعلاوةً على ذلك، يجب على مطوّري الذكاء الاصطناعي أن يقوموا بما يلي:

- التصميم من أجل التنوّع: تطوير أدوات تراعي اختلاف مستويات الاتصال الرقمي، واللّغات، والتقاليد التربويّة، وخلفيّات المعلّمين.
- تعزيز المجتمع والتعاون: تجاوز نماذج التدريب الفرديّة لتمكين مجتمعات الممارسة، والإرشاد بين الأقران، ومسارات التعلّم الجماعيّة.
- تعزيز فاعليّة المعلّم: إعطاء الأولويّة للأدوات التي تضع المعلّمين في موقع المصمّمين المشاركين والمستخدمين النقديين للتكنولوجيا ولمحتوى التطوير المهني، بدلًا من أن يكونوا متلقّين سلبيّين.
- تجنّب إعادة إنتاج الهياكل الهرميّة: الحذر من الحلول التي تجعل من السيطرة أمرًا مركزيًّا أو تُعلي من شأن المراقبة على حساب التمكين، لما قد يترتب على ذلك من تآكل للثقة والاستقلالية المهنيّة للمعلّمين.
- ما لم يتحقّق بعد: النقص في المنصات الشموليّة، ومفتوحة المصدر، والقابلة للتوسّع من أجل التطوير المهني للمعلّمين، التي تأخذ في الحسبان القيود الخاصّة بالسياق إلى جانب الجوانب الأخلاقيّة والمدنيّة للذكاء الاصطناعي.

3.6.6 المسائل والمخاوف الأخلاقيّة

تشمل أبرز المخاوف ما يلي:

- خصوصيّة البيانات والمراقبة: قد تتبع برامج التطوير المهني المدعومة بالذكاء الاصطناعي سلوكيّات المعلّمين، أو استخدامهم للموارد، أو حتى ممارساتهم الصفّية، ما يثير تساؤلات بشأن الموافقة، وغرض جمع البيانات، وحمايتها.
- الإتاحة والعدالة: ما يزال ضمان تكافؤ الوصول إلى التطوير المهني المعزَّز بالذكاء الاصطناعي تحدّيًا كبيرًا، إذ غالبًا ما تستفيد منه الفئات الأكثر حظًا.

- الرفاه : قد يسهم التطوير المهني الرقمي في زيادة العبء، وطمس الحدود بين العمل والحياة الخاصة، وتقويض «الحق في الانفصال» إذا لم يُصمَّم بعناية.
- ضمان أن يُكمّل الذكاء الاصطناعي المسؤوليات التدريسيّة الأساسيّة لا أن يحلّ محلّها (التعزيز مقابل الأتمتة): مع أنّ الذكاء الاصطناعي يقدّم أدوات لدعم المعلّمين، إلّا أنّه تبرز مخاوف من أن يؤدّي دمجه غير النقدي أو الذي لا يخضع لإدارة جيّدة إلى تآكل مهارات المعلّمين وإضعاف مهنيّتهم، بما في ذلك تقليص استقلاليّتهم المهنيّة.
- خطر استخدام الذكاء الاصطناعي للتقييم أو الترتيب أو فرض ممارسات محدّدة على المعلّمين: بدلًا من تعزيز الحكم المهني والابتكار، قد يُستخدم الذكاء الاصطناعي لتقييم أداء المعلّمين أو تصنيفهم أو إملاء إجراءات عليهم. ويتمثل مبدأ أساسي في الدمج الأخلاقي والفعّال للذكاء الاصطناعي في التعليم في أن يؤدّي الذكاء الاصطناعي دورًا تكميليًّا يعزّز عمل المعلّم البشري، لا أن يستبدل مسؤوليّاته التربويّة الجوهريّة، إذ يجب أن يكون الهدف الرئيس تعزيز قدرات المعلّمين، وتخفيف أعباء مهامهم الروتينيّة، ما يُثري التفاعل بين المعلّم والطالب وبين الأقران. ويظلّ التواصل الإنساني، والتعاطف، والإرشاد، وتنمية التفكير النقدي والاجتماعي العاطفي عناصر لا يمكن للذكاء الاصطناعي، بصيغته الحالية، أن يحلّ محلّها.

ومع تولّي الذكاء الاصطناعي مزيدًا من الوظائف الروتينيّة، يتطوّر دور المعلّم ليتركّز بصورة أعمق على تيسير التعلّم العميق، وبناء المعنى حول المفاهيم المعقّدة، ودعم النمو الشامل للطلّاب، والحفاظ على تحفيزهم الداخلي للتعلّم. ويتطلّب ضمان أن يُكمّل الذكاء الاصطناعي مسؤوليّات التدريس الأساسيّة بدلًا من أن يحلّ محلّها، و اتباع نهج تشاركي في تطويره ونشره (Winthrop وErshadi، 2025). فمن دون إسهام المعلمين ورؤيتهم المستندة إلى واقع الصف وأولويّاته التربويّة، قد تُصمَّم الأدوات على نحو لا ينسجم مع القيم التعليميّة المحليّة، أو يقوّض أدوارًا تدريسيّة أساسيّة، أو

يفشل في تلبية أكثر احتياجات المعلّمين والطلّاب إلحاحًا.

وإذا أصبحت أنظمة الذكاء الاصطناعي مفرطة في التوجيه، بحيث تملي محتوى المنهج، والمقاربات التربويّة، وطرائق التقييم ولا تترك إلّا هامشًا ضئيلًا لمساهمة المعلّم أو تكييفه، يكمن خطر أن يُختزل دور المعلّم إلى مجرّد منفّذ لتعليمات تقودها الخوارزميّات، بدلًا من ممارسة حكمه المهني. وفي البيئات التي يواجه فيها المعلّمون ضغوطًا عدّة ويفتقرون إلى دعم مهني مستمر، قد يؤدي فرض أنظمة الذكاء الاصطناعي المعقّدة أو غير المنسجمة تربويًا إلى تبنٍّ شكلي قائم على الامتثال، لا إلى دمج ابتكاري حقيقي. وقد يُفضي ذلك إلى إضعاف إحساس المعلّمين بالكفاءة المهنيّة، والإبداع، والملكيّة تجاه ممارساتهم.

لذلك من الضروري أن يُوضَع الذكاء الاصطناعي في موقع يمكّن التدريس ويعزّزه، لا أن يحلّ محل دور المعلّم الجوهري. ففاعليّة المعلّم، أي قدرته على اتّخاذ قرارات مستنيرة واتّخاذ إجراءات هادفة في ممارسته المهنية، هي عنصر جوهري لضمان أن يكون الذكاء الاصطناعي أداة داعمة وفعّالة في الصف.

وأخيرًا، في حين يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يوفّر دعمًا قيّمًا للمعلّمين المبتدئين، إلّا أنّه قد يتحوّل أيضًا إلى عكّاز دائم يعيق تنمية حدسهم المهني وحكمهم التربوي. ويتمثل الخطر في نشوء جيل من المعلّمين الماهرين في صياغة الأوامر للذكاء الاصطناعي، لكنهم يفتقرون إلى المنطق التربوي الكامن اللّازم لتصميم التجارب التعلّميّة أو التكيّف مع مواقف صفية غير متوقّعة من دون مساعدة تقنيّة.

4.6.6 مسائل بحثيّة مستجدّة

الأثر في تطوّر المعلمين واستبقائهم:

- هل يؤدّي الاستخدام المستدام للذكاء الاصطناعي في المهام الإداريّة والتخطيطيّة إلى خفض ملموس في مستويات الاحتراق الوظيفي لدى المعلّمين وزيادة معدّلات استبقائهم خلال فترة تمتدّ من 3 إلى 5 سنوات؟

وكيف يُعاد توظيف الوقت المُوفَّر أو تخصيصه؟

- ما الأثر طويل المدى للإرشاد التدريسي القائم على الذكاء الاصطناعي في الرصيد التربوي للمعلّم، وإحساسه بالكفاءة الذاتيّة، وثقافته التدريسيّة؟ وهل تستمرّ التغييرات الملحوظة في الممارسة إذا أُزيلت أداة الذكاء الاصطناعي؟
- كيف يؤثّر إدخال أدوات الذكاء الاصطناعي في طبيعة وجودة الخطاب داخل مجتمعات التعلّم المهنية (PLCs)؟ وهل يُعمّق النقاشات التربويّة أم يعيد تركيزها على الدعم التقني وهندسة الأوامر؟
- ما نماذج التطوير المهني المدعومة بالذكاء الاصطناعي التي تُثبت فعاليّتها وقابليّتها للتوسّع وعدالتها في البيئات الشحيحة الموارد؟
- كيف تؤثّر التغذية الراجعة القائمة على الذكاء الاصطناعي في تأمّل المعلّم، وتغيير ممارسته، ونتائج التعلّم في الصف؟
- ما هي تجارب المعلمين ومواقفهم تجاه «تكميم البيانات» في سياق التطوير المهني، وكيف يمكن الحفاظ على فاعليّتهم المهنيّة؟
- كيف يمكن أن يدعم كلّ من الذكاء الاصطناعي والمنصّات الرقميّة التطوير المهني الجماعي، والتعاوني، والمراعي للسياق؟

الأثر في تعلّم الطلاب والإنصاف:

- عند مقارنة الصفوف التي تستخدم مواد تعليميّة متفرّدة مولَّدة بالذكاء الاصطناعي بتلك التي تعتمد طرائق تفريد التعلّم التقليديّة، هل تظهر فروق قابلة للقياس في مخرجات التعلّم طويلة المدى، وإتقان المفاهيم، وتقليص فجوات التحصيل؟
- بالنسبة إلى الطلاب الذين يستخدمون معلمين افتراضيّين قائمين على الذكاء الاصطناعي بشكل منتظم، ما أثر ذلك في تنمية مهارات) ما وراء المعرفة والتعلّم المنظَّم ذاتيًا؟ هل يعزّز ذلك التعلّم المستقل أم يخلق شكلًا من الاعتماد المعرفي؟

- هل يرتبط نوع الذكاء الاصطناعي المستخدم في المدارس بالمستوى الاجتماعي الاقتصادي؟ وهل من المرجّح أن تستخدم المدارس الميسورة أدوات الذكاء الاصطناعي في التعلّم الإبداعي القائم على الاستقصاء، في حين تقتصر المدارس ذات الموارد الشحيحة على استخدامه في التدريبات التكراريّة، بما قد يوسّع فجوات الإنصاف القائمة؟

الفجوات، وعدم الاتّساق، والخطط البحثيّة المستقبليّة

يتجسّد عدم الاتّساق الأساسيّ في الفجوة بين الانتشار السريع لأدوات الذكاء الاصطناعي والتطوّر الأبطأ بكثير للمعرفة التربوية العميقة اللازمة لاستخدام هذه الأدوات بشكل جيّد. وتشكل هذه الفجوة أساسًا لخطّة بحثية ملحّة. إذ يركّز الاتّجاه الراهن بشكل كبير على التكنولوجيا بحدّ ذاتها، بينما يكمن التحدّي الحقيقي في البعد الإنساني، أي بناء قدرات المعلّمين على دمج هذه الأدوات بحكمة خدمةً للأهداف التربوية. ويكمن الخطر في اتّساع هوّة يصبح فيها تطوّر التكنولوجيا أسرع من قدرة المهنة على تسخيرها بفاعلية وبشكل أخلاقي. ويُعدّ الذكاء الاصطناعي حاليًا مشكلة تقنيّة تتركّز على الأدوات ذاتها، بدلًا من كونه قضيّة تربويّة أو تعلّميّة تتمحور حول التفاعل بين البشر وهذه الأدوات.

وخلاصة القول، يوفّر الذكاء الاصطناعي مسارات نحو التوسّع، و التميز، وربما التحوّل في مجال التطوير المهني للمعلّمين، غير أن هذه الإمكانات ما تزال إلى حدّ كبير في مرحلة الابتكار لا التحوّل النظمي. ولضمان أن يُمكّن الذكاء الاصطناعي التعلّم المهني العادل بدلًا من أن يعيقه، يجب أن تعمل السياسات جنبًا إلى جنب مع التصميم، من خلال معالجة مسألة الإتاحة الرقميّة التأسيسيّة، وصون فاعليّة المعلّمين، ودمج التقدّم التكنولوجي ضمن مجتمعات مهنيّة قويّة، وتعاونيّة، ومراعية للسياق. وعندئذٍ، يستطيع التطوير المهني المدعوم بالذكاء الاصطناعي أن يسهم في تعزيز التعلّم بشكل نظمي ومستدام، وللجميع.

لائحة المراجع

AI for Education. (2024). *LBD—EducAid and Fab Data pilot in Sierra Leone: AI chatbots for teacher coaching* [Program overview]. Retrieved from https://ai-for-education.org/lbd-educaid-and-fab-data/

Campbell, C., Osmond-Johnson, P., Faubert, B., Zeichner, K., & Hobbs-Johnson, A. (2017). *The role of professional standards in supporting teacher development*. Education Policy Institute.

Conroy, M. (2021). *Teaching in developing countries*. EBSCO Research Starters. Retrieved from https://www.ebsco.com/research-starters/earth-and-atmospheric-sciences/teaching-developing-countries

Cordingley, P., Higgins, S., Greany, T., Buckler, N., Coles-Jordan, D., Crisp, B., Saunders, L., & Coe, R. (2015). *Developing great teaching: Lessons from the international reviews into effective professional development*. Teacher Development Trust.

Delgado, N., Galindo-Domínguez, H., Losada, D., & Etxabe, J. M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 40*(1), 41–56.

Li, W., Cai, Z.-T., Wang, J., & Wang, Y.-G. (2024). Advancing the in-class dialogic quality: Developing an artificial intelligence-supported framework for classroom dialogue analysis. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12938-0

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60–70. Retrieved from https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/

Nyaaba, M. (2025). *Glocalizing generative AI in education for the Global South: The design case of 21st century teacher educator AI for Ghana*. arXiv. Retrieved from https://arxiv.org/abs/2504.07149

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2005). *Teachers matter: Attracting, developing and retaining effective teachers*. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/06/oecd-digital-education-outlook-2021_0f1487d9/589b283f-en.pdf

Pa-Al, J. A. R., Porter, T., Yeager, D. S., Murphy, M. C., Crosnoe, R. A. K. A. W., Muller, C., & Hughes, M. E. (2023). *"Mistakes help us grow": Facilitating and evaluating growth mindset supportive language in classrooms*. ResearchGate. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/376401075

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción*. ProFuturo—OEI. Retrieved from https://oei.int/wp-content/uploads/2025/06/la-llegada-de-la-ia-a-la-educacion-en-al-en-construccion-oei-profuturo.pdf

Schwille, J., Dembélé, M., & Schubert, J. (2007). *Global perspectives on teacher learning: Improving policy and practice*. UNESCO International Institute for Educational Planning.

Sezen-Gultekin, G. (2024). Artificial intelligence pedagogical content knowledge. *European Journal of Educational Research, 13*(1), 325–339. https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.325

Svoboda Gouvea, J. (2024). Emotion in teacher learning and professional development. *CBE—Life Sciences Education, 23*(3), fe5.

UNESCO. (2014). *Education for all global monitoring report 2013/4: Teaching and learning—Achieving quality for all*. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2021). *Global report on the status of teachers 2021*. Education International.

Villegas-Reimers, E. (2003). *Teacher professional development: An international review of the literature*. UNESCO International Institute for Educational Planning.

Winthrop, R., & Ershadi, V. (2025). *Making AI work for schools*. Brookings Institution.

Yudono, K. D. A., & Widya, C. A. (2025). Magic school AI in designing Indonesian language learning for second grade with a deep learning paradigm. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIa)., 5*(1), 1–9.

الفصل السابع
الذكاء الاصطناعي وتنظيم المدارس وإدارتها

1.7 المشاكل : القيادة المدرسيّة وتنظيم المدرسة في بلدان الجنوب العالمي

تناول الفصل السابق مسألة دعم تطوير المعلّمين بوصفه أحد أهمّ المحدِّدات، وأقربها تأثيرًا لفرص تعلُّم الطلّاب. وناقشنا تطوّر فكرتَين مترابطتَين في مجال التطوير المهني، الأولى: هي أنَّ التطوير المهني عمليةٌ ممتدّة ومتواصلة، والثانية : هي أنَّ جانبًا كبيرًا من هذا التطوير يمكن أن يتمّ داخل المدارس نفسها، ما يقتضي النظر إلى المدرسة لا بوصفها مكان عملٍ فحسب، بل كبيئة تعلُّميّة للطلّاب وللبالغين على حدّ سواء. وينبثق عن هاتين الفكرتين استنتاج أساسيّ مفاده أنَّ من أهمّ الأدوار التي تؤدّيها القيادات المدرسيّة تهيئةُ ثقافةٍ مدرسيّة تمكِّن الجميع من التعلُّم، وتدعم التطوير المهني المستمرّ والمندمج في سياق العمل اليومي للمعلّمين.

تواجه المدارس في بلدان الجنوب العالمي تحدّياتٍ مستمرّة ومتجذِّرة تُعيق قدرتها على إتاحة فرص حقيقية لتطوير المعلّمين وتعزيز تعلُّم الطلّاب. وكما أشرنا في الفصول السابقة، كثيرًا ما تعاني النُّظم التعليميّة في هذه البلدان بسبب النمو الديمغرافي السريع والقيود الحادّة على الموارد. وقد أدّى التوسّع السريع في التعليم الشامل، في ظلّ موارد محدودة وهياكل هرميّة مركزيّة تتّسم بنهج من أعلى إلى أسفل، إلى تشكيل بنى مدرسيّة وأدوار قياديّة تُقيِّد استقلاليّة المدارس وتحدّ من الدور الإرشاديّ والتعليميّ الذي تضطلع به القيادات المدرسيّة. ونتيجةً لذلك، يُنظر إلى المدارس في الغالب على أنّها وحداتٍ تنفيذيّة لتوجيهاتٍ صادرة من المستويات العليا،

أكثر من كونها منظماتٍ تعلُّميّة لمهنيّين يعملون ضمن شبكاتٍ تعاونيّة، ولديهم إمكانية الوصول إلى الموارد اللّازمة لدعم تطوّرهم المهني المستمرّ.

وكما ورد في الفصل الأوّل، تمّ تحقيق التعليم الشامل من خلال توحيد طرائق تقديمه. وقد اعتُمِد ما يُعرف بـ«نموذج المصنع» في كثيرٍ من الأوقات لزيادة الكفاءة في تقديم تعليم موحَّد؛ ونتيجةً لذلك، ما تزال الهياكل المدرسيّة اليوم تعكس تلك الأهداف المرتبطة بالتوحيد، فتُعيد اتّباع نماذج تقليدية عفا عليها الزمن في التدريس والإدارة كاعتماد جداول زمنية جامدة مثلًا، أو تصنيف الطلّاب بحسب العمر في صفوف دراسيّة متتابعة مع انتقالٍ خطّي من صفٍّ إلى آخر، أو التقسيم الصارم للمواد الدراسية إلى وحداتٍ منفصلة. كما أنَّ «قواعد المدرسة» في نظام التعليم الشامل (Tyack وCuban، 1995)، تُفضي إلى قواعد تنظيميّة تعزّز تجزئة المعرفة وعزلة المعلّمين (UNESCO، 2021) وتحدّ من استقلاليّتهم ومهنيّتهم، كما تقيّد إمكانات تخصيص التعلُّم. فعادةً ما يعمل المعلّمون منفردين خلف أبواب موصَدة، مع فرصٍ محدودة للتعاون أو للتعلُّم المشترك. ويتعلّم الطلبة بدورهم الموادَّ في عزلةٍ تامّة، من دون إدراكٍ كافٍ للترابطات بين المواد المختلفة أو بين ما يتعلّمونه عبر المراحل الدراسيّة. وغالبًا ما تُترك مهمّة إدراك هذه الترابطات للطالب نفسه، بدل أن تكون نتيجة تصميم مدرسيٍّ أو منهجيٍّ مقصود. وبذلك، يصبح تنظيم المدرسة محدّدًا و قويًا في عمليّة تشكيل المنهج، فبدل أن يتكيَّف النظام مع احتياجات كلّ طالبٍ واهتماماته، يُطلَب من الطلبة التكيُّف مع متطلبات النظام القائم. وكما يُقال إنَّ «الثقافة التنظيمية تلتهم الإستراتيجية على الإفطار،» يمكن القول إنَّ تنظيم المدرسة وثقافتها قد يطغيان على أكثر النوايا المنهجية تقدُّمًا (UNESCO، 2021).

وفي نظام التعليم الشامل الموحَّد، لا يقتصر العمل في عزلةٍ على الطلبة والمعلّمين داخل المدرسة، إذ إنّ المدارس كثيرًا ما تعدّ نفسها وحداتٍ منفصلة، تفتقر إلى روابط فاعلة مع مدارس أخرى أو مع شبكاتٍ مهنيّة أو مؤسّساتٍ مجتمعيّة. ويحدّ هذا الانعزال من قدرة المدارس على الابتكار ومن إمكانات التعلُّم الجماعي وحلّ المشكلات بشكل تعاوني.

ويُنتج هذا الواقع قيودًا خطيرة على قدرة المدارس على معالجة الحواجز بين التعلُّم الأساسي ومهارات القرن الحادي والعشرين، كما ناقشنا في الفصل الثالث. وليس من المستغرَب أن ينظر كثيرٌ من المربّين إلى هذين البُعدين بوصفهما خيارًا «إمّا/أو» بدل «كلاهما معًا،» لأنَّ الجمود البنيوي للنظام يُعزّز ذهنيّة الندرة في التفكير في ما تستطيع المدارس والمعلّمون تحقيقه. ومن الطبيعي في ظلّ هذه الشروط أن يبدو التدريس المتعدّد التخصّصات، أو دمج تعلُّم المهارات الأساسيّة مع المهارات القابلة للنقل، أو دعم كلّ طالبٍ وفق احتياجاته الخاّصة، أهدافًا بعيدة المنال. كما أنَّ تمكين المدارس من تقديم تعليم أكثر قوّة وملاءمة يقتضي تعزيز قدراتها المؤسسيّة؛ ويُعدّ إشراك المعلّمينَ في فرق عمل، وربط المدارس بشبكات مع مدارس ومؤسّسات أخرى، سبلًا لتحقيق ذلك، بحسب تقرير اليونسكو حول «مستقبل التعليم» (UNESCO، 2021).

وفي كثيرٍ من بلدان الجنوب العالمي، تُدرَج المدارس ضمن نُظم تعليمية تُتَّخذ فيها القرارات الأساسية في قمة هرم البيروقراطيّة، داخل مقارّ وزارات التربية والتعليم. ويُنظر إلى المدارس على أنّها حلقات في سلسلة تنفيذ لتصاميم الوزارات، مكلّفةً بتطبيق توجيهاتٍ صادرة من الأعلى، مع قدرةٍ محدودة على الإسهام في القرارات التي تمسّها أو على تكييفها مع واقعها، مع أنَّ المعلّمين ومديري المدارس المحليّين قد يمتلكون معرفة أكثر دقّة بالتحدّيات الأساسيّة التي تواجه مدارسهم، بل وربما الخبرة اللازمة لتحديد سبل معالجتها. وفي هذا النمط من التصميم الهرمي، تكون القيادة من أعلى إلى أسفل، إذ يُثقَل كاهل المديرين بأعباءٍ إداريّة مفروضة من المستويات العليا، مع دعمٍ محدود في مجال القيادة التعليميّة.

على سبيل المثال، في المناطق الريفيّة من السلفادور، يفتقر كثير من المديرين إلى تدريب إداري رسمي، ويديرون مدارسهم عبر أنظمة توثيق ورقيّة، في الوقت الذي يدرّسون فيه بدوام كامل. فاطمة، مديرة مدرسة في «لا كوستا ديل سول»La Costa Del Sol في السلفادور، في أوائل الخمسين من عمرها، تبدأ يومها قبل شروق الشمس، تسير في الطرائق الترابيّة

متّجهة إلى المدرسة، منشغلةً بالمهام التي تنتظرها. تواجه مدرستها، ككثير من مدارس المنطقة، تحدّياتٍ كبيرة، وموارد محدودة، وصفوفاً مكتظّة، ونقصاً مزمناً في المواد التعليميّة، وعلى الرغم هذه العقبات، لا ينقطع التزامها تجاه طلّابها ومعلّميها. وما إن تصل إلى المدرسة حتى تنهمك في كمٍّ هائل من المسؤوليات، ويشهد مكتبها الصغير، المكدَّس بالأوراق، على العبء الإداريّ الذي تتحمّله، من تسجيل الطلّاب، إلى إعداد جداول المعلّمين، وإدارة الشؤون الماليّة، وغيرها. ويحتّم غياب الأدوات الرقميّة أن يظلّ معظم عملها ورقيًّا، في عمليةٍ مُرهِقة تستمرّ غالبًا حتى المساء. ويغلب على دورها الطابع الإداري، الأمر الذي يترك لها وقتًا محدودًا للقيادة التعليميّة أو التفاعل المجتمعي. تقضي فاطمة معظم يومها في المكتب، بين المعاملات والمهام المتلاحقة، في حين تتضاءل فرصها في ملاحظة المعلّمين، أو تقديم الإرشاد لهم، أو التواصل مع أولياء الأمور. وتحلم بأن تكون أكثر حضورًا في الصفوف، وأن تُرشد معلّميها، وأن تبني شعورًا أقوى بالمجتمع المدرسي، إلّا أنَّ الواقع الذي تعيشه يجعل هذه التطلّعات بعيدة المنال.

وتُضيف القيود الماليّة في بلدان الجنوب العالمي بُعدًا آخر من التعقيد إلى تحدّيات القيادة هذه. ففي كثيرٍ من المدارس في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل، تُعدّ كلفة تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي باهظة جدًّا، سواء من حيث الاستثمار الأوّلي في التكنولوجيا والبنية التحتيّة، أو من حيث تكاليف الصيانة والتدريب المستمرّة، ما يمارس ضغطًا على موازناتٍ كانت بالأصل محدودة.

وكما أبرز التقرير العالمي لرصد التعليم 2024/2025، يعمل قادة المدارس في الجنوب العالمي في أغلب الأحيان من دون توصيف وظيفيّ واضح، أو تطوير مهنيّ كاف، أو إمكانيّة الوصول إلى أدوات رقميّة (UNESCO، 2021). وتتّسع مسؤولياتهم لتشمل الإدارة الماليّة، والتواصل مع الأسر، ورعاية رفاه الطلّاب، ومع ذلك نادرًا ما يتمتّعون بالقدرة أو الوقت أو الصلاحية اللّازمة لقيادة التحوّل. وتؤكّد الأدلة الحديثة أنَّ تعزيز القيادة المدرسيّة يُعدّ مسارًا فعّالًا من حيث الكلفة لتحسين تعلُّم الطلّاب في الجنوب

العالمي، إلّا أنَّ الاستثمار بهذا المسار ما يزال غير كافٍ (Global School Leaders Alliance، 2024). ومع أنَّ تأثير القيادة الفعّالة – لا سيّما القيادة التعليميّة – قد ثبتت فعاليّته على مخرجات الطلّاب، إلّا أنّ كثيرًا من القادة يفتقرون إلى التدريب، والإرشاد، والوقت، والظروف التمكينيّة التي تتيح لهم ترجمة أدوارهم إلى تحسينٍ فعلي في التدريس والتعلُّم داخل مدارسهم.

ويؤثّر هذا الوضع بشكل عميق على فعاليّة المدرسة، إذ إنّ هذه الفعاليّة، المُعرَّفة بأنّها قياس قدرة المدرسة على تحقيق أهدافها التعليميّة نظرًا إلى سياقها ومواردها المتاحة (Scheerens، 2000) تعتمد بدرجةٍ كبيرة على القيادة التعليميّة، والمناخ المدرسي الإيجابي، والقدرة على استخدام البيانات لتحسين الممارسة العمليّة. غير أنَّ معظم قادة المدارس في الجنوب العالمي غير مهيَّئين للاضطلاع بهذا الدور، ومع ذلك، يُتوقَّع منهم دعم تطوير المعلّمين، والتفاعل مع الأسر، وقيادة تحسين المدرسة، ولكن بأدنى قدرٍ من التدريب، وبأنظمةٍ متقادمة، و من دون وقتٍ أو سلطةٍ أو قدرةٍ على الابتكار. ويقول Scheerens إنّ القيادة التعليميّة، ووضوح الأهداف التربويّة، والمناخ المدرسي المنظَّم، والمتابعة المنتظمة للتقدّم، وتعاون المعلّمين، كلُّها أمور محوريّة لفاعلية المدرسة. إلّا أنّ عددًا كبيرًا من مدارس الجنوب العالمي تعجز عن استيفاء هذه المعايير بسبب القيود البنيوية.

علاوةً على ذلك، تميل القيادة المدرسيّة إلى إعادة اتّباع الأنماط الهرميّة غير القائمة على التشارك السائدة على مستوى النظام. ونادرًا ما يتمّ إشراك المعلّمين في عمليّة صنع القرار، وغالبًا ما يقوم المديرون بالقيادة بصورةٍ فردية بدل العمل ضمن فرق تعاونية. ووفقًا للتقرير العالمي لرصد التعليم (UNESCO، 2024)، يركّز التعلُّم المهني للمديرين في كثيرٍ من الأحيان على المهام الماليّة والإداريّة أكثر من تركيزه على التربية أو الابتكار أو استخدام الأدوات الرقميّة. وفي عدد من النُّظم، لا يُكلَّف القادة باتّخاذ قرارات تعليميّة أو الانخراط في ممارسات تأمُّلية، ما يُقوِّض هدف التحسين المستمر. ويتطلّب بناء الثقة في هذه النُّظم تعزيز التواصل المفتوح، وإشراك

أصحاب المصلحة في عمليّات صنع القرار، وإظهار أفعال متّسقة وشفافة تُعلي من مصلحة المجتمع التعليمي ورفاهيّته.

2.7 كيف يمكن أن يدعم الذكاء الاصطناعي قيادة مدرسيّة أكثر فعاليّة وتمكينًا وتأثيرًا وترابطًا؟

يوفّر الذكاء الاصطناعي إمكانات جديدة لإعادة تصوّر كيفيّة تنظيم المدارس وقيادتها، لا سيّما في السياقات التي تعاني من محدوديّة الموارد. ولا يقتصر دوره على أتمتة المهام الإداريّة، بل يمكنه أن يُسهم في إعادة تصميم الوظائف الجوهريّة للقيادة المدرسيّة كتعزيز التعاون، وتحسين استخدام البيانات، وربط المنهج بالتدريس والتقييم، وتمكين الدعم التعليمي.

ويستطيع الذكاء الاصطناعي أن يؤدّي دورًا تحوّليًا، وهو التغلّب على الطبيعة التجزيئيّة المنعزلة لعمل المعلّمين وتنظيم المدارس. إذ إنّ المنصّات المدعومة بالذكاء الاصطناعي تستطيع أن تُنشئ شبكات من المدارس تتعاون فيما بينها، وتتبادل البيانات، وتُطوِّر برامج تعلُّم مهني بصورةٍ مشتركة. على سبيل المثال، يمكن أن يحلّل الذكاء الاصطناعي بيانات مدارس متعدّدة ضمن منطقةٍ معيّنة، وتحديد المدارس التي تواجه تحدّياتٍ متشابهة، ودعمها في العمل التعاوني أو التعلُّم المتبادل. ويُعدّ هذا النوع من التشبيك، الذي يندر وجوده في النُظم التقليدية، عنصرًا أساسيًّا في بناء قيادةٍ جماعية وثقافة تعلُّمٍ مشتركة (UNESCO، 2021).

وبالنسبة إلى قادة المدارس، تستطيع أدوات الذكاء الاصطناعي أن تدعم الانتقال من إدارة المهام إلى القيادة التعليميّة، لا سيّما في ظلّ الأعباء الإداريّة المتزايدة التي كثيرًا ما تُحوِّل الموارد بعيدًا عن الرسالة الأساسيّة للمدرسة. إذ يتيح الذكاء الاصطناعي تبسيط العمليات الإداريّة، على سبيل المثال، بإمكان لوحات المؤشّرات التكيّفية تلخيص اتّجاهات أداء الطلّاب، وإبراز أنماط الغياب، واقتراح برامج تطوير مهني مخصَّصة للمعلّمين. كما يمكن للذكاء الاصطناعي دعم المواءمة بين المنهج والتدريس والتقييم من

خلال تحليل مخرجات التعلُّم ومساعدة المديرين على تكييف إستراتيجيات المدرسة وفقًا لذلك (UNESCO، 2024). ويتلقّى قادة المدارس إذًا رؤى آنيّة مرئيّة تربط بيانات الصفوف بخطط تحسين المدرسة، بدلًا من استلام تقارير ورقيّة.

والأهمّ من ذلك أنَّ الذكاء الاصطناعي قادرٌ على جعل غير المرئي مرئيًّا. إذ إنّ كثيرًا من قادة المدارس يفتقرون إلى القدرة على تفسير بيانات التعليم أو توظيفها بفعاليّة. وبإمكان أدوات التحليل التنبُّئي والتعلُّم الآلي الكشف عن أنماطٍ مثل تحديد الطلّاب الأكثر عرضةً للتسرّب، أو الصفوف التي تعاني فجواتٍ تعلُّمية مستمرة، مقترحة إجراءاتٍ موجَّهة. كما يستطيع الذكاء الاصطناعي دمج أنواعٍ متعدّدة من البيانات، كالحضور، ونتائج الاختبارات، وملاحظات المعلّمين، لبناء مؤشراتٍ متعدّدة الأبعاد حول انخراط الطلّاب وتعلُّمهم (Molina وآخرون، 2024). وبهذا يُمكّن الذكاء الاصطناعي القادة من اتخاذ قرارات منصفة وآنيّة، لا سيّما إن اقترن ذلك بتدريب على الثقافة البيانيّة والتفسير الأخلاقي للبيانات. وفي ظلّ وعود الذكاء الاصطناعي، من الضروري اعتماد مقارباتٍ فعّالة من حيث الكلفة، تضمن إمكانيّة الوصول إليها في مدارس الجنوب العالمي، وذلك عبر الاستفادة من البنى التحتية القائمة والتقنيّات مفتوحة المصدر لتخفيف الحواجز الماليّة.

وبإمكان الذكاء الاصطناعي أن يدعم أنماطًا جديدة من القيادة التشاركيّة. فباستخدام الاستبيانات المؤتمتة، وروبوتات المحادثة، وأدوات تحليل المشاعر، يمكنه جمع التغذية الراجعة من المعلّمين وأولياء الأمور والطلاّب، ثم يحلّل هذه البيانات وتُعرَض على لوحات القيادة، ما يساعد المديرين على الاستجابة لاحتياجات المجتمع المدرسي، وتحسين التواصل، وبناء الثقة (Pedro وآخرون، 2019).

ومن خلال تخفيف الأعباء المتكرّرة وتحسين التنسيق، يتيح الذكاء الاصطناعي لقادة المدارس التركيز على وظائفهم القياديّة الجوهريّة، أي إعداد الرؤية، ودعم المعلّمين، وإشراك المجتمع، وبناء ثقافات مدرسيّة شاملة. ويؤكّد تقرير «مستقبل التعليم» الصادر عن اليونسكو أنَّ «القادة

ينبغي أن ينتقلوا من أنماط القيادة القائمة على الأوامر والتحكُّم إلى أنماطٍ تشاركيّة وتعاونيّة في التنظيم» (UNESCO، 2021). وبإمكان الذكاء الاصطناعي دعم هذا التحوّل من خلال توفير الوقت والأدوات اللّازمة للتأمّل، والاستجابة المرنة، وصنع القرار المشترك.

وتقدّم الأدلّة العالميّة الحديثة، بما فيها التقرير العالمي لرصد التعليم الصادر عن اليونسكو في العام 2023، توجيهاتٍ مهمّة بشأن الدور التحويلي، وإن كان معقّدًا، الذي تضطّلع به التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في تنظيم المدارس وقيادتها. وتشير اليونسكو إلى أنَّ التحوّل الرقمي في التعليم يعزّز مسؤوليّات قادة المدارس وفرصهم، ليس لضمان الإنصاف في الوصول إلى الموارد الرقميّة فحسب، بل للحفاظ على ثقافةٍ مدرسيّة تتمحور حول الإنسان. ويُشجَّع القادة على النظر إلى التكنولوجيا بوصفها أداةً لتعميق الشمول والمشاركة والتعلُّم، لا غايةً في ذاتها أو اختصارًا لتحقيق الكفاءة الإداريّة.

ومع انتشار المنصّات الرقميّة، ونُظم معلومات الإدارة، والتحليلات القائمة على الذكاء الاصطناعي، ينبغي أن يضمن القادة أن يكون تبنّي هذه الأدوات مرتكزًا إلى السياق، ومستجيبًا لاحتياجات المعلّمين والمتعلّمين، ومصحوبًا بسياساتٍ قوية بشأن خصوصيّة البيانات، والحقوق الرقميّة، والشفافيّة. كما يحذّر التقرير من المقاربات الموحّدة من أعلى إلى أسفل التي تناسب الجميع، ويدعو بدلًا من ذلك إلى توزيع القيادة والتشارك في اتّخاذ القرار المدعومين بأدوات تعاونٍ رقمية تُعزّز تعلُّم الفرق، ودعم النظراء، والابتكار المترابط.

وتؤكّد اليونسكو الحاجة إلى تطوير مهني مستمر لقادة المدارس في الجوانب التربويّة والإداريّة والأخلاقيّة للتكنولوجيا. إذ إنّ هذا النوع من التدريب يمكّنهم من تقييم التكنولوجيا بنظرةٍ نقديّة، وقيادة التغيير بثقة، وبناء ثقافاتٍ مدرسية متكيّفة وقادرة على الصمود، تُقدّر الرؤى المستندة إلى البيانات والعلاقات الإنسانيّة على حدّ سواء. وأخيرًا، وفي ظلّ تزايد الرقمنة، على قادة المدارس أن يظلّوا يقظين في ما يخصّ حماية رفاه المعلّمين والطلّاب، من خلال معالجة قضايا عبء العمل، ووقت الشاشة، والمراقبة، والسلامة الرقميّة، ضمن رؤيةٍ شاملة لفعاليّة المدرسة (الجدول 1.7).

الجدول 1.7 نظرة مقارنة على التحدّيات التي تواجهها القيادة المدرسيّة، والفرص الممكنة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

التحدّيات الرئيسيّة التي تواجهها القيادة المدرسيّة	الفرص/ التدخّلات الممكنة المدعومة بالذكاء الاصطناعي
تجزؤ عمل المعلّمين وضعف التعاون بين المدارس، ومحدوديّة فرص التعلُّم المهني المشترك	منصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لربط شبكات المدارس، وتحديد التحدّيات المتشابهة، وتعزيز حلّ المشكلات بصورة تعاونيّة
الأعباء الإداريّة الثقيلة التي تُبعد القادة عن القيادة التعليميّة	أتمتة الأعمال الورقيّة والمهام الروتينيّة لتحرير وقت القادة من أجل التركيز على التربية ودعم المعلّمين
ضعف استخدام البيانات التعليميّة، وافتقار القادة إلى القدرة على تفسيرها أو اتّخاذ إجراءات بناءً عليها	لوحات ومؤشّرات تكيفيّة توفّر تصوّرًا آنيًّا للاتجاهات (الحضور، الأداء، الغياب)، وتحليلات تنبؤيّة لتحديد الطلّاب المعرّضين للخطر واقتراح تدخّلات مناسبة
ضعف المواءمة بين المنهج والتدريس والتقييم	تحليل مخرجات التعلُّم وتقديم توصيات لتعديل الممارسات التدريسيّة، وربط بيانات الصفوف بخطط تحسين المدرسة
قيود الموارد في بلدان الجنوب العالمي التي تحدّ من الوصول إلى الأنظمة المتقدّمة	حلول ذكاء اصطناعي فعّالة من حيث الكلفة تستفيد من البنية التحتية القائمة، والأدوات مفتوحة المصدر، والمنصّات التي لا تستهلك نطاقًا ترددّيًا عاليًا
محدوديّة القيادة التشاركيّة وضعف آليات التغذية الراجعة مع المجتمع المدرسي	استبيانات مؤتمتة، وروبوتات محادثة، وأدوات تحليل المشاعر لجمع التغذية الراجعة من المعلّمين وأولياء الأمور والطلّاب ودمجها
خطر تبنّي التكنولوجيا بأسلوبٍ «موحّد يناسب الجميع» ومن أعلى إلى أسفل	أدوات قيادة مدعومة بالذكاء الاصطناعي لدعم صنع القرار المشترك، وتعلُّم الفرق، والتعاون بين النظراء
نقص التدريب على الاستخدام التربوي والإداري والأخلاقي للذكاء الاصطناعي	تطوير مهني مستمر للقادة في الثقافة البيانيّة، والتفسير الأخلاقي للذكاء الاصطناعي، وإدارة التكنولوجيا
تحقيق التوازن بين التحوّل الرقمي ورفاه المعلّمين والطلّاب	أدوات لمراقبة عبء العمل، وتنبيهات السلامة الرقميّة، وسياسات الاستخدام المتوازن للتكنولوجيا

3.7 ما الذي يقوم به الذكاء الاصطناعي بالفعل لدعم قيادة مدرسيّة أفضل؟

حالات الاستخدام الحاليّة والبحوث ذات الصلة

بدأت تطبيقات الذكاء الاصطناعي تُحدث فرقًا ملموسًا في المدارس عبر بلدان الجنوب العالمي. وتشمل هذه التطبيقات أتمتة العمليّات الإداريّة، ودعم اتخاذ القرار المستند إلى البيانات، وتحسين تخصيص الموارد، وتحويل أنماط القيادة المدرسية.

1.3.7 الأتمتة الإداريّة

بإمكان أدوات الذكاء الاصطناعي تولّي المهام المتكرّرة والمستهلكة للوقت، مثل تسجيل الطلّاب، وإدارة غياب المعلّمين، وإعداد الجداول الدراسيّة. فعلى سبيل المثال، تُعدّ منصة DRUID نظامًا قائمًا على الذكاء الاصطناعي صُمّم خصيصًا لمؤسسات التعليم العالي، ويُستخدم أساسًا في أمريكا الشماليّة. وقد جرى تطبيقه في مؤسسات مثل جامعة جورجيا الجنوبيّة وجامعة غرب جورجيا ؛ إذ أسهم في تعزيز تفاعل الطلّاب وتبسيط العمليّات الإداريّة. تستطيع منصة DRUID الردّ على الاستفسارات على مدار الساعة، وتقديم الدعم لأعضاء هيئة التدريس، وأتمتة عمليّات مثل الرواتب وإجراءات التوظيف (Molina وآخرون، 2024). وفي نيجيريا، ساعدت أنظمة الذكاء الاصطناعي القائمة على الحوسبة السحابية على خفض الأعباء الإداريّة، ما أتاح وقتًا أكبر للتركيز على القيادة التعليميّة (eSchool.ng، 2024). كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم المدارس في تجاوز الحواجز اللّغويّة عند العمل مع مجتمعات متنوّعة. ففي إحدى المدارس الابتدائية في جمهوريّة التشيك، يعتمد الموظّفون على أدوات ترجمة قائمة على الذكاء الاصطناعي لتحسين التواصل مع الطلّاب وأولياء الأمور، إذ إنَّ 15٪ من الطلّاب ينحدرون من دولٍ أخرى، مثل أفغانستان وأوكرانيا ومنغوليا (Microsoft، 2025). ويمكن تكييف هذا النوع من الأدوات لخدمة القيادة المدرسيّة بشكل مباشر، ما يعزّز قدرة المديرين على التركيز على المهام الإستراتيجية والتعليميّة، وذلك من خلال تقليل الوقت الذي تستغرقه الأعمال الإداريّة الروتينيّة.

2.3.7 دعم اتّخاذ القرار القائم على البيانات

يساعد الذكاء الاصطناعي قادة المدارس على اتّخاذ قرارات أسرع وأكثر دقّة من خلال تنظيم البيانات وعرضها بصريًّا في الوقت الفعلي. إذ تجمع لوحات المؤشّرات بين مؤشراتٍ أساسية، مثل الحضور، ونتائج الاختبارات، وتقارير المعلّمين ، وتُبرز أنماط القلق ومواطنه. وفي بلدان الجنوب العالمي، تعاونت حكومة ولاية أندرا براديش في الهند مع شركة Microsoft لنشر تطبيق قائم على التعلُّم الآلي للتنبّؤ بالتسرّب المدرسي. ويستند النظام إلى بيانات مثل التسجيل، والأداء الأكاديمي، والخلفيّة الاجتماعيّة و الاقتصادية، والبنية التحتيّة المدرسيّة، ومؤهّلات المعلّمين. وقد حدّد النظام أكثر من 60 نمطًا مرتبطًا بمخاطر التسرّب، تتراوح بين المناهج المتقادمة ونقص المرافق الصحيّة الملائمة للفتيات. ومنذ العام 2019، استخدمت أكثر من 10 آلاف مدرسة في الولاية هذه الأداة لتوجيه التدخّلات و إعطاء أولويّة للاستثمار (OECD، 2021). ونذكر مثالاً آخر من تشيلي، إذ يُستخدم نظام إنذار مبكر مدعوم بالذكاء الاصطناعي لتحديد الطلّاب المعرّضين لخطر التسرّب بسبب ضعف الحضور أو تراجع الأداء، ما يتيح تدخّلات في الوقت المناسب (Molina وآخرون، 2024). أمّا في الشمال العالمي، فيبرز مشروع في ألمانيا، في جامعة شتوتغارت للإعلام، معروف باسم LAPS أي تحليلات التعلُّم للامتحانات والنجاح الدراسي، يستخدم التعلُّم الآلي لاكتشاف الطلّاب المعرّضين للفشل في مراحل مبكرة من دراستهم. ومنذ العام 2014، يُنتج المشروع تقارير فصليّة لأعضاء هيئة التدريس والطلّاب المشاركين، تُحدّد أكثر من 200 عامل خطر محتمل، من تراجع الدرجات إلى الانسحاب المتكرّر من الامتحانات، وذلك في ظلّ احترام الخصوصيّة، والمشاركة الطوعيّة، وإخفاء الهويّة. كما يدعم النظام ضمان الجودة من خلال توفير بياناتٍ تفصيليّة على مستوى البرامج، مثل معدّلات التسرّب، ومتوسّط الدرجات، والملامح الديمغرافيّة (OECD، 2021).

وعندما ترتبط هذه الأنظمة بنُظم معلومات إدارة التعليم الوطنيّةEMIS، فإنّها تصبح أكثر قوّة وتأثيرًا. فمن خلال توظيف الذكاء الاصطناعي

بالاقتران مع هذه النُّظم، يمكن أن تصبح الأنظمة التعليمية أكثر تكيّفًا واستجابة وفاعليّة. ويسهم هذا التكامل في التحوّل من إدارةٍ تفاعليّة (ردّ فعل) إلى إدارةٍ استباقيّة، تمكّن القادة التربويّين من استشراف التحدّيات، وتحسين تخصيص الموارد، وتنفيذ تدخّلات مستندة إلى تحليل شامل وفوري للبيانات.

وبإمكان الذكاء الاصطناعي أيضًا دعم أنماط القيادة الموزَّعة القائمة على استخدام البيانات في إعداد خطط التحسين. ومن الأمثلة على ذلك عملية التحسين Data Wise التي طوّرتها كليّة الدراسات العليا للتربية في جامعة هارفارد، وهي دورةٌ من ثماني خطوات تُنمّي عادات الاستقصاء التعاوني للبيانات لدى فرق المدارس، وتشمل: (1) تنظيم العمل التعاوني، (2) بناء الإلمام بالبيانات، (3) استخدام قصص الطلّاب لإثارة الفضول المهني، و(4) التعمّق في أدلّة التعلّم، بالإضافة إلى أربع خطوات أخرى تركّز على الإجراءات، والمواءمة والتحسين. ومع أن الذكاء الاصطناعي ليس جزءًا أصيلًا من عمليّةData Wise ، فإنّ الجمع بينه وبين هذا النهج يعزّز قدرة المدارس على تحليل البيانات واستخدامها بفعاليّة. فعندما تُدمج أدوات الذكاء الاصطناعي مع مقاربات التحسين التعاوني القائمة على البيانات، تنتقل المدارس من جمعٍ متقطّع للبيانات إلى تحسينٍ مستدام ومشترك للممارسات التدريسيّة. ويؤدّي ذلك إلى تعزيز التطوير المهني، بتحويله من تدريبٍ نظريٍّ سلبي إلى ممارساتٍ عمليّة قائمة على الأدلّة. وتشجّعData Wiseفرق العمل على مراجعة الأدلّة بانتظام، وتحديد أنماط تعلُّم الطلّاب، وتعديل التدريس استجابةً لذلك. وعند دمج لوحات المؤشّرات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في هذه العمليّة، تتسارع عمليّات تجميع البيانات وعرضها بصريًّا، ما يتيح للهيئة التدريسيّة تخصيص وقتٍ أكبر لتفسير النتائج والتخطيط للتحسين. وتشير البحوث إلى أن تطبيقData Wise ، بدعم قيادي قويّ واستخدام فعّال للتكنولوجيا، يؤدّي إلى انخراط المعلّمين في التعلُّم المهني الأكثر عمقًا، وإظهار الطلّاب تحسّنًا في التحصيل العلمي (Harvard Graduate School of Education، 2020).

وبذلك، فإن الجمع بين أدوات الذكاء الاصطناعي ومقاربات التحسين القائمة على البيانات — مثل Data Wise — يمكّن المدارس من الانتقال من جمع بياناتٍ متفرقةٍ إلى تحسينٍ تعليمي مستدام وتعاوني، ويرتقي بالتطوير المهني من تدريبٍ سلبي إلى ممارسةٍ قابلة للتنفيذ ومبنية على الأدلة.

3.3.7 ترشيد استخدام الموارد

يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يُسهم في تحسين توزيع الموارد البشريّة والماديّة داخل الأنظمة التعليميّة. ففي الإكوادور، تستخدم منصةQuiero Ser Maestroخوارزميات لمطابقة المعلّمين مع المدارس استنادًا إلى مؤهّلاتهم، ومواقعهم الجغرافيّة، واحتياجات المواد الدراسيّة، ما يقلّص أوجه عدم المساواة والهدر وعدم الكفاءة (Elacqua وآخرون، 2022). وفي بيرو، خلال إغلاق المدارس بسبب جائحة كوفيد-19، ساعد نظامٌ مدعوم بالذكاء الاصطناعي في إعادة توزيع أكثر من 100 ألف طالب على مدارس بديلة، ما ضمن توازن أعداد المسجّلين واستمرار الوصول إلى التعليم (Molina وآخرون، 2024). أمّا في أوروغواي، فقد استُخدمت التحليلات التنبؤيّة للتنبؤ بالاحتياجات من مشتريات المواد التعليميّة، والمعدّات، أو البنية التحتيّة، استنادًا إلى البيانات التاريخيّة وتوقّعات الأسعار والطلب، ما أسهم في ترشيد الإنفاق (Molina وآخرون، 2024).

4.3.7 التحوّل في القيادة المدرسية

يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يحرّر وقت قادة المدارس للانخراط في القيادة التعليمية، وذلك من خلال تقليص الأعمال الورقيّة وتبسيط العمليات الإدارية، مثل ملاحظة الصفوف، وإرشاد المعلّمين، والتخطيط لتحسين التعلُّم. وتشدّد الإستراتيجية الوطنيّة في رواندا على هذا التحوّل من التركيز الإداري إلى التركيز التربوي (اليونسكو، 2024). وبإمكان أدواتٍ استشارية مثل DRUID جمع التغذية الراجعة تلقائيًّا، والإجابة عن الاستفسارات في أيّ وقت، وإرسال رسائل مخصّصة إلى المعلّمين

وأولياء الأمور والطلّاب. ويساعد ذلك المدارس على الحفاظ على تواصلٍ مستمر مع مجتمعاتها المحلّيّة، ويُسهّل على القادة فهم احتياجات مختلف الأطراف والاستجابة لها(Molina وآخرون، 2024). كما يستطيع الذكاء الاصطناعي أيضًا أن يعزّز التواصل بين المدرسة وأولياء الأمور عبر أنظمة تقارير ذكيّة، إذ أصبح العديد من أولياء الأمور يتلقّون تقارير إلكترونية تتعلّق بتعلُّم أبنائهم وأنشطتهم عبر بوّاباتٍ إلكترونية أو تطبيقاتٍ محمولة أو رسائل نصّية مؤتمتة (OECD، 2021). وتتراوح هذه التقارير بين تنبيهاتٍ عامّة، مثل: الطالب على شفير التسرّب المدرسي، وتحديثات متوسّطة المستوى، مثل: أصبح عدد الغيابات سبعة، أو حصل الطالب على درجة ج في الرياضيّات، وصولًا إلى تغذية راجعة تفصيليّة، مثل: السؤال الذي لم يستطع الطالب الإجابة عنه، ولماذا. وتزوّد منصّات مثل ASSISTmenst أولياء الأمور ببيانات حول الواجبات، ومستوى الأداء، والإجابات الصحيحة، في حين تتيح أدوات مثل Edgenuity مؤشرات حول الوقت الذي يحتاجه الطالب لأداء مهمّة ما، ومعلومات حول وتيرة التعلّم. ومن خلال إتاحة هذه المعلومات بشكل فوري، يستطيع قادة المدارس تقليص عبء التواصل اليدوي، وضمان اطّلاع أولياء الأمور في الوقت المناسب، والكشف المبكر عن المشكلات. وقد أظهرت الدراسات أن تصميم التقارير بطريقة سهلة الاستخدام يُحسّن من مشاركة أولياء الأمور ومن نتائج الطلّاب (Bergman وChan، 2017؛ Kraft وMonti–Nussbaum، 2017).

وفي قطاع الصحّة، أثبتت أدوات مماثلة فعاليّتها في تحسين القيادة. فعلى سبيل المثال، تستخدم عيادات منصة Laguna Insights لتلخيص معلومات المرضى تلقائيًا قبل المكالمات، وتقديم مؤشرات فوريّة حول التعاطف ونبرة الحديث، ما يعزّز جودة الحوار والعلاقة بين مقدّم الخدمة والمريض (Pillay، 2024). كما تعتمد منصّات مثل Freedtrail على تحليل المشاعر بشكل فوري لرصد مؤشّرات عدم الرضا، ما يمكّن الإداريّين من التدخّل بشكل استباقي. وتسهم هذه الأدوات في دعم رفاه العاملين، وتحسين التواصل، وبناء ثقافة عملٍ تعاونيّة وقادرة على الاستجابة.

وفي قطاع التعليم، تستطيع أدوات ذكاء اصطناعي مماثلة أن تعزّز فعاليّة القيادة المدرسيّة بشكل ملموس، وذلك من خلال:

- تعزيز التواصل: تلخيص المعلومات المهمّة وإيصالها تلقائيًّا إلى المعلّمين وأولياء الأمور والطلّاب، ما يضمن اطّلاع الجميع ومشاركتهم.
- تحسين القدرة على الاستجابة: الكشف السريع عن مواطن القلق أو عدم الرضا، وتمكين القادة من اتّخاذ إجراءاتٍ استباقيّة لتحسين المناخ المدرسي ومخرجات الطلّاب.
- تعزيز التعاون: تسهيل التعاون بين الكادر التعليمي من خلال توفير منصّات لتبادل الرؤى والممارسات الفضلى والموارد، وبناء بيئة تعليميّة أكثر تماسكًا ودعمًا.
- دعم اتّخاذ القرار: تقديم رؤى وتوصيات مستندة إلى البيانات، ومتّسقة مع قيم المدرسة وأهدافها التربويّة، ما يمكّن القادة من اتّخاذ قرارات مستنيرة تُحسّن التدريس والتعلُّم.

تعزّز هذه الأدوات التواصل، والرفاه، والثقة، وهي عناصر تزداد أهمّيّةً في التعليم المعاصر. ومن خلال توظيف الذكاء الاصطناعي بصورةٍ مسؤولة، يمكن أن يركّز قادة المدارس جهودهم بدرجةٍ أكبر على القيادة التعليميّة، وأن يقلّصوا انشغالهم بالمهام الإداريّة، الأمر الذي يؤدّي في نهاية المطاف إلى نتائج تعليميّة أكثر فعاليّة وتأثيرًا (الجدول 2.7).

الجدول 2.7 حالات استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم القيادة المدرسيّة في بلدان الجنوب العالمي

الفئة	التوصيف	أمثلة من الفصل
الأتمتة الإداريّة	أتمتة المهام المتكرّرة (التسجيل، إعداد الجداول، الرواتب)، ما يُخفّف العبء الإداري عن القادة ويُحرّر وقتهم للقيادة التعليميّة	منصة DRUID في التعليم العالي في الولايات المتحدة لمعالجة الاستفسارات على مدار الساعة، وإجراءات التوظيف، والرواتب (Molina وآخرون، 2024)، ومنصة eSchool.ng في نيجيريا لتقليص الأعباء الإداريّة (eSchool.ng).
دعم اتّخاذ القرار القائم على البيانات	تنظيم المؤشّرات الرئيسّة وعرضها بصريًّا (الحضور، الأداء، تقارير المعلّمين) لرصد المخاطر وتوجيه التدخّلات	نظام التعلُّم الآلي في أندرا براديش في الهند للتنبؤ بالتسرّب التعليمي بوساطة استخدام أكثر من 60 نمطاً للمخاطر (OECD، 2021). نظام الإنذار المبكر في تشيلي لرصد الطلّاب المعرّضين للخطر (Molina وآخرون، 2024). نظام LAPS في جامعة شتوتغارت للإعلام في ألمانيا لتحديد مخاطر الفشل ودعم ضمان الجودة (OECD، 2021).
الاستخدام التعاوني للبيانات لتحسين المدرسة	دمج لوحات المؤشّرات المدعومة بالذكاء الاصطناعي مع دورات التحسين، ما يعزّز صنع القرار التعاوني والتطوير المهني	عمليّة Data Wise طوّرتها كليّة الدراسات العليا للتربية في جامعة هارفارد، مدمجة مع لوحات ذكاء اصطناعي لتسريع تحليل البيانات وتمكين التحسين التعليمي المستمر (Harvard Graduates School of Education، 2020).
ترشيد استخدام الموارد	تحسين مواءمة الموارد البشريّة والماديّة مع الاحتياجات، ما يقلّص أوجه عدم المساواة والهدر	منصة Quiero Ser Maestro في الإكوادور لمطابقة المعلّمين مع المدارس (Elacqua وآخرون، 2022). إعادة توزيع أكثر من 100 ألف طالب في بيرو خلال الإغلاق في فترة كوفيد-19 (Molina وآخرون، 2024). استخدام التحليلات التنبؤيّة في أوروغواي للمشتريات (Molina وآخرون، 2024).

التحوّل في القيادة المدرسيّة	تمكين القادة من التركيز على التربية، وتعزيز التواصل مع أصحاب المصلحة، وتحسين القدرة على الاستجابة	تحوّل وطني في رواندا من الإدارة إلى التربية (UNESCO، 2024). DRUID لجمع التغذية الراجعة وشخصنة الاتّصال (Molina وآخرون، 2024). تقارير رقميّة لأولياء الأمور عبر منصات مثل ASSISTmentsوEdgenuity، لتحسين المشاركة والمخرجات (OECD، 2021).
رؤى عابرة للقطاعات لدعم القيادة التعليمية	تكييف أدوات الذكاء الاصطناعي الخاصّة بالتواصل وتحليل المشاعر من قطاعات أخرى (مثل الصحة) لخدمة القيادة المدرسيّة	منصة Laguna Insights لتلخيص المعلومات وتقديم مؤشّرات حول التعاطف (Pillay، 2024). منصة Feedtrail لتحليل المشاعر ورصد عدم الرضا مبكرًا. يمكن تطبيقها في التعليم لدعم التغذية الراجعة الفوريّة ومراقبة المناخ المدرسي ودعم رفاه العاملين

4.7 الخاتمة

تناول هذا الفصل المشهد المتغيّر لتنظيم المدرسة وإدارتها وقيادتها في عصر الذكاء الاصطناعي، وركّز بشكل خاص على التحدّيات والفرص التي لانظير لها في بلدان الجنوب العالمي. وانطلاقًا من التحليل القائم على المحاور الثلاثة الجامعة في هذا الكتاب، واعتماد منظورٍ نظميّ، نخلُص إلى مجموعة من الاستنتاجات الرئيسة بالنسبة إلى صنّاع السياسات، والممارسين، والمطوّرين، والباحثين.

1.4.7 الخلاصات الرئيسة لصنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم

ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي في تنظيم المدرسة وقيادتها، وما الذي لا يقدّمه؟

يجب ألّا ننظر إلى الذكاء الاصطناعي بوصفه مجرّد أداة لتحسين الكفاءة، بل بعدّه آليّة لإعادة تصوّر القيادة وتعزيز الإنصاف داخل المدارس. وبحسب تقرير اليونسكو Reimagining Our Futures Together "وضع تصوّرات جديدة لمستقبلنا" (UNESCO، 2021)، يجب أن تتطوّر المدارس لتصبح فضاءاتٍ تشاركيّة وشاملة، تُوزَّع فيها القيادة، ويُدمج فيها التعلُّم ضمن

علاقات قائمة على الثقة والرعاية. ومن الناحية العمليّة، يعني ذلك ما يلي:

1.1.4.7 تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي

يضطلع مديرو المدارس بدورٍ محوريّ في ترسيخ الوعي بالذكاء الاصطناعي وتعزيز استخدامه الأخلاقي داخل مؤسّساتهم. فبينما بدأ بعض المديرين بالوصول إلى برامج تدريب على الأدوات الرقميّة وأدوات الذكاء الاصطناعي لإدارة البيانات، وتخصيص الموارد، ومتابعة أداء المدرسة، ما يزال الإلمام بالذكاء الاصطناعي لدى المديرين والعاملين وفي المجتمعات المحلية في مراحله الأولى. وكثيرًا ما يبقى تطوير القيادة منفصلًا عن الجهد الأوسع نطاقًا الرامي إلى تعزيز الثقافة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي لدى المعلّمين والطلاب. لذا يُعدّ تدريب مديري المدارس على الإلمام بالبيانات وأخلاقيّات استخدام الذكاء الاصطناعي، إلى جانب المهارات الرقميّة، أمرًا أساسيًّا، إذ بإمكانهم تفسير البيانات وتوظيفها بفعاليّة، وتحديد الاتجاهات، ومتابعة التقدّم، واتخاذ قراراتٍ مستنيرة، مع ضمان الالتزام بالضوابط الأخلاقية الواضحة والاستخدام المسؤول للتكنولوجيا.

2.1.4.7 تحسين فعاليّة النظام

بإمكان نُظم إدارة المدارس المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تدعم اتّخاذ القرار القائم على البيانات، وتحسين إدارة الموارد، وتوجيه التدخّلات لدعم الطلاب بصورة أدق. وفي بعض السياقات، تتيح أدوات الذكاء الاصطناعي متابعة أكثر فعاليّة لحضور الطلّاب، وتقدّم التعلُّم، والمهام التشغيليّة، مما يحرّر وقت القيادة للتركيز على التطوير التعليمي.

ومع ذلك، ما تزال هذه الأدوات غير قادرة على إجراء تحسينات واسعة النطاق على مستوى التعلُّم الأساسي لأنّها ما تزال غير مندمجة بصورةٍ وثيقة مع القيادة التعليميّة وإصلاح ثقافة المدرسة. ويجب أن ننظر إلى الذكاء الاصطناعي بوصفه أداةً تعزّز الحكم المهني البشري، لا بديلًا عنه، بحيث تبقى القرارات النهائيّة مرتكزة إلى الخبرة المهنيّة والاعتبارات الأخلاقيّة.

3.1.4.7 تحسين صلة النظام بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين

تُسهم المنصّات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في بعض الأحيان في تيسير مجتمعات التعلُّم المهنيّة، وتعزيز التعاون بين المدارس، وتبادل الممارسات الفضلى، ما يُرسي أُسسًا لثقافات مدرسيّة أكثر ابتكارًا. ومع ذلك، ما تزال الأدلّة حول قدرة الذكاء الاصطناعي على تعزيز القيادة الموزَّعة، أو دعم فرق عمل بينيّة التخصّصات، أو الإسهام بصورةٍ أصيلة في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، مثل القدرة على التكيّف، والإبداع، والكفاءات الاجتماعيّة والعاطفية محدودة للغاية. ويركّز عدد كبير من المبادرات على تحسين الكفاءة الإداريّة أكثر من تركيزها على تحويل أنماط التعاون أو إعادة صياغة الرؤية التعليميّة. وللانتقال من مستوى الابتكار إلى مستوى التحوّل البنيوي، يجب تصميم أدوات ذكاء اصطناعي تدعم التعاون الحقيقي، ويتطلّب ذلك إنشاء منصّات تُمكِّن من إشراك أصحاب المصلحة، أي المعلّمين، والطلّاب، وأولياء الأمور، في عمليّة اتّخاذ القرار، والتعلُّم المشترك، وضمان الوصول المنصف إلى الموارد.

4.1.4.7 الابتكار مقابل التحوّل

تمثّل معظم المبادرات الحالية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في إدارة المدارس شكلًا من أشكال الابتكار، مثل التحسينات التدريجيّة في الكفاءة، أو إعداد الجداول، أو التدخّلات الموجَّهة. ولم يصل سوى عدد محدود من المبادرات إلى مستوى التحوّل، إذ يُحفّز الذكاء الاصطناعي أشكالًا جديدة من القيادة التشاركيّة، وإعادة تصوّر تنظيم المدرسة، وبناء بيئات تتمحور حول الطالب. وتبرز أقوى نماذج التحوّل في الإصلاحات الشاملة التي تتطوّر فيها القيادة، وتطوير المعلّمين، وتنظيم المدرسة، والتكنولوجيا بصورةٍ متزامنة، لتشكّل أنظمة تعلُّم تتمحور حول المتعلّم، وتكون مترابطة، وقابلة للتكيّف.

وليس التحدّي هنا في رقمنة هياكل التحكّم القائمة، بل في تحويلها جذريًّا، من خلال التخلّي عن قواعد المدرسة التقليديّة (Tyack وCuban، 1995) وتعزيز ثقافات مدرسيّة منفتحة وتعاونيّة.

5.1.4.7 الإنصاف والفجوة الرقميّة

يبرز خطرٌ حقيقي يتمثّل في أن تُعمِّق أدوات الإدارة والقيادة المدعومة بالذكاء الاصطناعي الفجوات القائمة، نظرًا إلى أن معظم المشاريع التجريبيّة والتطبيقات تتركّز في المدارس الخاصة أو الحضريّة. إذ إنّ عددًا كبيرًا من المدارس الريفيّة أو محدودة الموارد يفتقر مديروها إلى بياناتٍ موثوقة، أو بنية تحتيّة مناسبة، أو تطويرٍ مهني يمكّنهم من توظيف إمكانات الذكاء الاصطناعي.

ولذلك، على صنّاع السياسات إعطاء الأولويّة لبناء القدرات المحليةّ والاستثمار في البنية التحتيّة، بما فيها ضمان اتصالٍ موثوق بالإنترنت، وتوفير الأجهزة، وتعزيز الخبرات التقنيّة المحلية، بالإضافة إلى اعتماد تصميم تشاركي قائم على حلقات تغذية راجعة متواصلة، الأمر الذي يضمن تكييف الأدوات مع الاحتياجات الواقعيّة.

6.1.4.7 المنظور النُّظميّ

- الشروط الأوّلية: يعتمد التأثير على الثقافة المدرسية القائمة، ورؤية القيادة، ومستوى الموارد، وجاهزيّة الكادر التعليمي.
- التآزر: ينجح الابتكار التنظيمي عندما يتم دمج الذكاء الاصطناعي مع تطوير الفرق، والتطوير المهني للمعلّمين، وصنع القرار المشترك، والانخراط المجتمعي.
- حلقات التغذية الراجعة: تُجسّد المدارس التي تعزّز التعلُّم المؤسسي المستمر قوة المنظور النظمي، وذلك من خلال استخدام البيانات لإحداث تغيير تنظيمي تكراري بدلًا من الاكتفاء بتقارير الامتثال.
- تغييرات صغيرة، نتائج كبيرة: قد تؤدّي تعديلات تبدو طفيفة (مثل مسارات التواصل القائمة على البيانات، أو أدوات التخطيط التعاونيّة) ، عندما تتوّفر الثقة والبُنى المناسبة، إلى تحسيناتٍ ملموسة في المناخ المدرسي والأداء.

وفي نهاية المطاف، يشير Scheerens (2000) إلى أن القيادة الفعّالة تشمل

التوجيه التدريسي، وتحديد الأهداف، ومتابعة التقدّم، وتعزيز التعاون، أي أسس التحسين في المدرسة. ويستطيع الذكاء الاصطناعي أن يعزّز هذه الممارسات من خلال تقليص العبء الإداري، و إتاحة الرؤى بشكل فوري، وتيسير التواصل، إلّا أنّ ذلك كلّه مشروط بالحوكمة الرشيدة وباندماجه ضمن عقدٍ اجتماعي أوسع نطاقًا للتعليم.

ويجب ألّا يقتصر قياس فعاليّة المدرسة على المخرجات فحسب، بل أن يعتمد أيضًا على قدرتها على رعاية مجتمعات تعلُّم منصفة، وقادرة على الصمود، ومتمركزة حول الإنسان.

2.4.7 الدلالات بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي

بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي:

- مواءمة الحلول مع السياق: تطوير الأدوات بشكل مشترك مع مديري المدارس بما ينسجم مع الواقع المحلي، مع مراعاة الاتصال بالإنترنت، والسياق الثقافي، والاحتياجات التشغيليّة.
- التمكين لا الإقصاء: تصميم أدوات تعزّز الحكم المهني البشري بدلًا من استبداله، وتعزّز القيادة التعليميّة لا الإداريّة فحسب.
- تعزيز التعاون: توفير منصّات تدعم التعاون داخل المدارس وبوساطتها، ما يسهّل التعلُّم المشترك بدلًا من الإدارة المعزولة من أعلى إلى أسفل.
- التحوّل، لا التحسين الجزئي: تجاوز رقمنة الإجراءات القائمة نحو تطوير أدوات تساعد على إعادة التفكير في البُنى، والأدوار، وآليات التغذية الراجعة، والعمليّات التشاركيّة.
- ما لم يتحقّق بعد: تُهمل معظم المنصّات الحالية ممارسات الشمول، والقيادة الموزَّعة، والعلاقة بين استخدام البيانات، والرفاه، والتحسين المدرسي الشامل.

5.7 المسائل والمخاوف الأخلاقيّة

يكشف هذا الفصل عن عددٍ من التحدّيات الأخلاقيّة الجوهريّة:

1.5.7 الفجوة الرقميّة والإنصاف

قد يُعمِّق الذكاء الاصطناعي أوجه عدم المساواة القائمة إذا طُبِّق من دون استثمار كاف في البنية التحتيّة، والتدريب، والدعم المستمر. فعلى سبيل المثال، يُبرز التقرير العالمي لرصد التعليم الصادر عن اليونسكو أنّ 70٪ من المدارس الريفيّة في الهند تفتقر إلى الاتصال بالإنترنت، وأنّ 22٪ فقط من المدارس في إفريقيا جنوب الصحراء تحظى بخدمة كهرباء موثوقة (UNESCO، 2024). ومن دون معالجة هذه الفوارق، قد تؤدي أدوات الذكاء الاصطناعي إلى توسيع الفجوة بين المدارس الحضريّة التي تمتلك ما يكفي من الموارد والمدارس الريفيّة أو المجتمعات المهمَّشة محدودة الموارد.

2.5.7 التحيّز الخوارزمي والعدالة

إنّ أنظمة الذكاء الاصطناعي المدرَّبة على بيانات تاريخيّة تعكس اختلالات اجتماعيّة قائمة تنطوي على خطر ترسيخ تلك التحيّزات أو تعميقها. ويزداد القلق عندما تؤثر هذه الأنظمة في القرارات المصيريّة، مثل توزيع الطلّاب أو تقييم المعلّمين. وتؤكد توصية اليونسكو الخاصّة بأخلاقيّات الذكاء الاصطناعي الصادرة في العام 2021 أهميّة الحفاظ على الفاعليّة البشريّة، وضمان الشفافيّة في الخوارزميّات، وتعزيز الحوكمة التشاركيّة للحدّ من التحيّز وعدم الإنصاف.

3.5.7 ديناميّات السلطة والفاعليّة المحليّة

يبرز خطرٌ حقيقي في أن يؤدّي الذكاء الاصطناعي، لا سيّما إذا كان خاضعًا لتحكّم مركزي، إلى تكثيف المراقبة من أعلى إلى أسفل، وإلى التوحيد، الأمر الذي يحدّ من الحكم المهني لمديري المدارس والمربّين المحليّين. ويحذّر Scheerens من أنّ نماذج التحسين المفرطة الإملاء قد تُقوِّض الملكيّة المحليّة والقدرات التكيّفية للمدارس. لذلك، يجب أن يصمّم

الذكاء الاصطناعي أداةً داعمة لمديري المدارس، لا بديلًا عنهم، على أن تعزّز الاستقلاليّة، والتأمّل المهني، واتّخاذ القرارات المراعية للسياق، بدل فرض الامتثال للواقع.

4.5.7 خصوصيّة البيانات والثقة

تتعامل المدارس مع معلومات شخصيّة حسّاسة تخصّ الطلاب، والأسر، والعاملين. لذلك على أنظمة الذكاء الاصطناعي أن تحمي هذه البيانات بصورة صارمة، وأن تمتثل للمعايير الأخلاقيّة، وأن تحافظ على الشفافيّة عند استخدام البيانات وآليّات اتخاذ القرار، فالثقة ركيزة أساسيّة للقيادة المدرسيّة الفاعلة، وبإمكان أي خرقٍ للخصوصيّة أن يُقوِّضها بشكل سريع. ويُعدّ اعتماد تدابير أمنيّة قويّة، وتعزيز التواصل المفتوح، والاستجابة الواضحة والسريعة لأي خرقٍ للبيانات، عناصر أساسيّة في التوظيف الأخلاقي للذكاء الاصطناعي في التعليم.

5.5.7 الكلفة وإمكانيّة الوصول

تثير الحواجز الماليّة المرتبطة بتطبيق حلول الذكاء الاصطناعي في البيئات محدودة الموارد إشكالات أخلاقيّة إضافيّة، وإلى جانب الاستثمار الأوّلي في التكنولوجيا والبنية التحتيّة، قد ترهق تكاليف الصيانة المستمرّة والتدريب الموازنات المحدودة، ما قد يؤدّي إلى استبعاد المدارس التي تعاني نقصًا شديدًا في التمويل. لذلك، يجب أن تُصمَّم حلول الذكاء الاصطناعي مع مراعاة القدرة على تحمّل الكلفة، وقابلية التوسّع، وبناء القدرات المحليّة، لضمان إتاحة منصفة عبر السياقات المتنوعة في الجنوب العالمي. وفي ظلّ غياب تصميم استباقي، سيستمر الذكاء الاصطناعي في تحقيق منفعة للمدارس التي تتمتّع أصلًا ببنية تحتيّة قويّة، وكفاءات بشريّة ورأسمال كافٍ.

6.5.7 الشمول والمشاركة

تنطوي الرقمنة على خطر تهميش أشكال المعرفة غير الرقميّة، وتقليص

فرص القيادة التشاركيّة من الأسفل إلى الأعلى، التي تُقدّر رأي المعلّمين والمجتمعات المحلّيّة. ويجب أن يشمل دمج الذكاء الاصطناعي الأخلاقيّ أصحاب المصلحة من خلفيّات متنوّعة، وأن يضمن أن تعزّز الأدوات الرقميّة العلاقات البشريّة والحوكمة الديمقراطيّة في المدارس، بدلًا من أن تحلّ محلّها.

6.7 مسائل بحثيّة مستجدّة

- كيف يمكن استخدام أدوات إدارة المدارس المدعومة بالذكاء الاصطناعي بإنصاف في البيئات محدودة الموارد؟
- ما هي نماذج تطوير القيادة الأكثر قدرة على إعداد المديرين لاستخدام الذكاء الاصطناعي من أجل تحسين المدارس، في ظلّ الحفاظ على الضمانات الأخلاقيّة؟
- كيف يمكن ربط الإدارة القائمة على البيانات بالقيادة التعليميّة ورفاه الطلّاب، بدل أن تقتصر على التحكّم الإداري؟
- ما هي البُنى النُّظميّة التي تعزّز توسيع نطاق القيادة التعاونيّة والموزَّعة المدعومة بالمنصّات الرقمية؟
- ما هي الآثار بعيدة المدى للروتينات التنظيمية القائمة على الذكاء الاصطناعي بالنسبة إلى ثقافة المدرسة، وفاعليّة الكادر التعليمي ومخرجات الطلّاب؟

خلاصة القول، يحمل الذكاء الاصطناعي في طيّاته إمكانات حقيقيّة لتمكين منظّمات مدرسيّة وقيادات أكثر تكيّفًا، وأكثر غنىً بالبيانات، وأكثر تعاونًا، لا سيّما عندما يُدمج ضمن تحوّل أوسع نطاقًا للنُّظم التعليميّة. إلّا أن تحقيق هذه الإمكانات يتطلّب اهتمامًا واعيًا بالسياق، والشمول، والثقة، والأخلاقيّات، ولا يمكن أن يصبح الذكاء الاصطناعي رافعةً لتحوّلٍ مستدام في فعاليّة المدرسة والإنصاف إلا من خلال مواءمة شاملة على مستوى النظام، بحيث تدعم الابتكارات التنظيميّة، والقيادة البشريّة، والأدوات الرقميّة بعضها البعض.

لائحة المراجع

Bergman, P., & Chan, E. W. (2017, March). *Leveraging technology to engage parents at scale: Evidence from a randomized controlled trial* [Working paper]. https://conference.iza.org/conference_files/EcoEdu_2017/chan_e25715.pdf

Elacqua, G., et al. (2022). *Profesión: Profesor en América Latina. ¿Por qué se perdió el prestigio docente y cómo recuperarlo?* Inter-American Development Bank.

eSchool.ng. (2024). *AI in Nigerian schools: Case studies and lessons.* https://eschool.ng

Global School Leaders Alliance. (2024). *Evidence review 2024: A review of research on the role of school leaders in improving student learning outcomes* [Annual report]. https://www.globalschoolleaders.org/annual-report-24

Harvard Graduate School of Education. (2020). *Wise about data: How a pioneering research-practice partnership helped us see how data could reduce inequity and accelerate improvement in schools.* https://www.gse.harvard.edu/hgse100/story/wise-about-data

Kraft, M. A., & Monti-Nussbaum, M. (2017). Can schools enable parents to prevent summer learning loss? A text messaging field experiment to promote literacy skills. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science, 674*(1), 85–112. https://doi.org/10.1177/0002716217732009

Microsoft Education Team. (2025). *AI in education: A Microsoft special report.* Microsoft. https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/bade/documents/products-and-services/en-us/education/2025-Microsoft-AI-in-Education-Report.pdf

Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). *AI revolution in education: What you need to know* (Digital Innovations in Education). World Bank. http://documents.worldbank.org/curated/en/099734306182493324

OECD. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/589b283f-en

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994

Pillay, T. (2024, October 30). Laguna Insight [Review of *Laguna Insight*]. *TIME.* https://time.com/7094937/laguna-insight/

Scheerens, J. (2000). *Improving school effectiveness.* UNESCO International Institute for Educational Planning. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122424

Tyack, D., & Cuban, L. (1995). *Tinkering toward utopia: A century of public school reform.* Harvard University Press.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501

UNESCO. (2024). *Global education monitoring report 2024/5: Leadership in education.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388707

الفصل الثامن
الذكاء الاصطناعي وحوكمة التعليم

1.8 المقدّمة

تُعَدّ حوكمةُ التعليم مجالًا ملائمًا لاعتماد تقنيّات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها. وتشير حوكمةُ التعليم إلى البُنى والقواعد والعمليّات داخل الأنظمة التعليميّة التي تُتَّخَذ من خلالها القرارات، وتُحدَّد الأولويات، وتُوزَّع الموارد، وتُنفَّذ البرامج، وتُرصد وتُقيَّم. وتُعَدّ النماذجُ والمقاربات الفعّالة في حوكمة قطاع التعليم عنصرًا حاسمًا لضمان تقديم تعليم عالي الجودة، شاملٍ، ومتاحٍ، وفعّال. وتنطوي حوكمةُ التعليم على عددٍ من أصحاب المصلحة ومستويات الحكم داخل النظام التعليمي، بما فيها الجهات الوطنيّة أو الاتحاديّة مثل وزارات التربية والتعليم، فضلًا عن الهيئات على مستوى الولايات أو المحافظات، والمناطق التعليميّة، والمدارس الفرديّة، إضافةً إلى المديرين والمعلّمين والطلّاب. وقد تختلف مقاربات الحوكمة عبر الأنظمة التعليميّة في العالم تبعًا لمدى لامركزيّة النظام، ودرجة الاستقلاليّة الممنوحة لكل صاحب مصلحة أو مستوى من مستويات الحكم. وقد تُتَّخذ قراراتٌ محوريّة، مثل إدارة شؤون المعلّمين ومديري المدارس، وتخصيص الموارد وإدارتها، والتخطيط، وتنظيم العمليّة التعليميّة، على مستوى المدرسة، أو المستوى المحلي، أو الإقليمي أو دون الإقليمي، أو على مستوى الولاية، أو المستوى المركزي، وبدرجاتٍ متفاوتة من الاستقلاليّة (OECD، 2018). وفي حين أنّ أنشطةً مثل توزيع الطلّاب على الصفوف الدراسيّة تتمّ عمومًا على مستوى المدرسة في معظم البلدان، إلا أن العديد من القرارات التي تؤثّر في سير عمل المدارس تُتَّخذ على المستوى المركزي أو مستوى الولاية،

مثل تحديد مستويات الرواتب، واتّخاذ قرارات التعيين والترقية، وتصميم البرامج الدراسيّة، وتحديد مدّة التعلّم، وضبط التقويم المدرسي، أو تقييم أداء الطلّاب أو المعلّمين أو المدارس. ولأغراض هذا الفصل، نبدأ باستعراض التحدّيات الراهنة التي تواجهها حوكمة التعليم ، ثم نستشرف كيف يمكن أن يُسهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز حوكمة التعليم عبر معالجة التحدّيات الرئيسة، بالإضافة إلى الفرص التي تتيحها قدرات هذه التكنولوجيا. وبعد هذا التمرين الاستشرافي، نستعرض تطبيقات الذكاء الاصطناعي القائمة التي تعالج أحد مكوّنات الحوكمة أو أكثر، بغية توضيح كيف يمكن تعزيز حوكمة التعليم، أو حتى إعادة تصوّرها، في ظلّ توافر تقنيات الذكاء الاصطناعي، بالاستناد إلى مجموعةٍ من التطبيقات في مجال التعليم، فضلًا عن مجالاتٍ ذات صلة يمكن أن نستمدّ منها الإلهام.

والأمر المهم أنّ الأمثلة التي سترد في هذا الفصل لا تتناول حوكمة الذكاء الاصطناعي في التعليم، أي تلك التي تُعنى بالأطر التنظيميّة والسياسات الهادفة إلى تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي واعتماده في السياقات التعليميّة، بل تتناول استخدام هذا الذكاء في حوكمة التعليم، إلّا أنّ التحليل المتعمّق لهذا الموضوع لا يصبّ في نطاق هذا الكتاب. وقد قدّمت منظمات دوليّة متعدّدة الأطراف، مثل اليونسكو ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، إرشاداتٍ حول كيفيّة حوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى الحكومات و المؤسّسات العامّة التي تسعى إلى استكشاف هذه المسألة الناشئة. فعلى سبيل المثال، يسلّط تقرير رصد التعليم العالمي الصادر عن اليونسكو في العام 2023 الضوء على الدور المتغيّر لحوكمة التعليم في عالم يتزايد فيه الطابع الرقمي. وتؤكد اليونسكو أنّ إدماج التكنولوجيا، بما فيها الذكاء الاصطناعي، في الأنظمة التعليميّة يجب أن يخدم دائمًا أهدافًا تعليميّة واضحة تشمل تعزيز الشمول والجودة والإنصاف، بدل أن يكون قائمًا على التكنولوجيا فقط. ويشير التقرير إلى أنّ الذكاء الاصطناعي، على الرغم من إمكاناته الواعدة في التعليم، إلّا أنّه ينطوي في الوقت نفسه على تحدّيات ومخاطر جوهريّة على مستوى الحوكمة. وتعني الحوكمة

الفعّالة للذكاء الاصطناعي في التعليم إنشاء أطرٍ شاملة، وقائمة على الحقوق، وأخلاقية، وتشاركيّة، تكفل أن يدعم الذكاء الاصطناعي تعلّمًا منصفًا وعالي الجودة للجميع، بدلًا من أن يُقوِّضه.

ويشدّد التقرير على أنّ حوكمة الذكاء الاصطناعي ينبغي أن تتناول المسائل التالية:

1 الاستخدام الأخلاقي والمسؤول:

· يجب أن تضمن أطر الحوكمة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم استخدامًا أخلاقيًا وآمنًا وبما يحقّق المصلحة الفضلى للمتعلّمين.

· تحدّد توصية اليونسكو بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي (2021) مبادئ دوليّة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، تشمل الشفافيّة، والمساءلة، وحماية الخصوصيّة، والإشراف البشري، والشمول.

2 خصوصيّة البيانات وحمايتها:

• تجمع أنظمة الذكاء الاصطناعي كميات كبيرة من بيانات الطلاب والعاملين وتعالجها، ما يثير مخاوف متزايدة بشأن الخصوصيّة، والموافقة، وأمن البيانات.

• وتدعو اليونسكو إلى حوكمةٍ صارمة للبيانات، تتضمن قواعد واضحة بشأن نوع البيانات التي تُجمع، وكيفيّة تخزينها، ومن يملك حق الوصول إليها، ومدة الاحتفاظ بها، مع توفير حماية خاصّة للأطفال والفئات الضعيفة الأخرى.

3 معالجة التحيّز والإنصاف:

• قد تُرسّخ خوارزميات الذكاء الاصطناعي التحيّزات وأوجه عدم المساواة القائمة أو تُضخّمها إذا لم تُصمَّم وتُراقَب بعناية.

• تبرز الحاجة إلى آليّات حوكمة لتدقيق الخوارزميات من أجل الإنصاف، وضمان ألّا يُفضي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تعميق الفجوات التعليميّة.

4 الشفافيّة والمساءلة:

- يجب أن تكون القرارات التي يتّخذها الذكاء الاصطناعي في التعليم- تلك القائمة عليه- شفافة وقابلة للتفسير بالنسبة إلى المعلّمين والطلّاب وأولياء الأمور.
- يجب تحديد خطوط واضحة للمساءلة عندما ينتج عن استخدام الذكاء الاصطناعي تداعيات أو أخطاء ضارّة.

5 صنع سياسات شاملة وتشاركيّة:

- يجب أن يشارك في تطوير حوكمة الذكاء الاصطناعي في التعليم جميع أصحاب المصلحة، من حكومات، ومربّين، ومتعلّمين، وأُسر، ومجتمعات محلّيّة، وذلك لضمان انعكاس الرؤى المختلفة والاحتياجات المحليّة.

6 التنظيم والرقابة:

- تؤكّد اليونسكو الحاجة الملحّة إلى أطر تنظيميّة خاصة بالذكاء الاصطناعي في التعليم.
- يجب أن تتناول هذه الأطر قضايا حماية الطفل، والممارسات التجاريّة و الأخلاقيّة، ومنع أشكال المراقبة الضارة أو إساءة الاستخدام.

7 بناء القدرات والتقييم المستمر:

- تتطلّب الحكومات والسلطات التعليميّة خبرات تقنيّة وقدرات سياساتيّة لحوكمة الذكاء الاصطناعي بفعاليّة.
- يُعَدّ الرصد والتقييم المستمرّان ضروريّين لتقدير الأثر الفعلي للذكاء الاصطناعي على أرض الواقع، وتحديث أطر الحوكمة في ضوء التحدّيات أو المخاطر المستجدّة.

تتطلّب الحوكمةُ الفعّالة في هذا السياق إيلاء عناية متوازنة لكلّ من الفرص والمخاطر. إذ بإمكان الأدوات الرقميّة أن تُحسّن عملية اتّخاذ القرار من خلال تعزيز الوصول إلى بياناتٍ آنيّة، وزيادة شفافيّة تخصيص الموارد، وزيادة الدقّة في رصد النتائج. وفي المقابل، يجب أن تعالج أطر الحوكمة

تحدّيات الإنصاف، ما يضمن عدم ترك المجتمعات المهمّشة خلف الركب، وألّا تطغى المقاربات القائمة على البيانات على الاحتياجات المحليّة أو على أصوات المعلّمين والمتعلّمين. كما أنّ المقاربات التشاركيّة، التي يشارك فيها المربّون والأُسر والمجتمعات في صياغة سياسات التكنولوجيا، تعزّز مشروعيّة الإصلاح وملاءمته للسياقات المحليّة.

وتؤكّد اليونسكو كذلك أنّ صون الخصوصيّة، وحماية البيانات، والحقوق الرقميّة، تُعَدّ من المسؤوليّات الجوهريّة في حوكمة التعليم. ويجب أن تظلّ الأنظمة حذرة إزاء المصالح التجاريّة، ومخاطر الإفراط في التدخّل، وأوجه التحيّز غير المقصودة في عمليّات اتّخاذ القرار الخوارزميّة. كما تُعَدّ مواءمة السياسات أمرًا حاسمًا، إذ يجب إدماج الإستراتيجيات الرقميّة في الأهداف التربويّة الأوسع نطاقًا، مع ضرورة بناء القدرات على جميع المستويات، أي المستوى المركزي، والمحلّي، وعلى مستوى المدارس، لضمان استخدام أدوات الحوكمة المدعومة بالتكنولوجيا بشكل فعّال.

وفي نهاية المطاف، لن تتحقّق وعود التكنولوجيا في حوكمة التعليم إلّا إذا تمّ توجيهها وفق مبادئ الشفافيّة، والمشاركة، والإنصاف، وتحقيق توازن مستمر بين الابتكار وحماية جميع المتعلّمين.

وفي حين ركّزت الفصول السابقة على الجهات الفاعلة داخل الأنظمة التعليميّة، مثل الطلّاب، والمعلّمين، ومديري المدارس، وعلى عملياتٍ كالمناهج، والتطوير المهني للمعلّمين، والقيادة التربويّة، يتناول هذا الفصل الآثار المترتّبة على استخدام الذكاء الاصطناعي بالنسبة إلى أصحاب المصلحة في مجال الحوكمة، لا سيّما صانعي السياسات ومدراء البرامج الذين يشرفون على تصميم السياسات التعليميّة وتنفيذها.

2.8 المشكلة: حوكمة نظام معقّد

كما ناقشنا في الفصل الأول، تُعَدّ الأنظمة التعليميّة أنظمةً معقّدة نظرًا لتعدّد الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها، واتساع نطاقها، وكثرة أصحاب

المصلحة ذوي المصالح المتباينة المنخرطين فيها. وإضافةً إلى ذلك، تمتدّ آثار الأنظمة التعليميّة على المدى الطويل، لأنّ نتائج السياسات أو البرامج التعليميّة نادرًا ما تكون فوريّة، إذ إنّ السياسات تتطوّر عبر الزمن، وتتأثر مخرجاتها بعددٍ كبير من العوامل الخارجيّة، مما يجعل من الصعب عزل الأثر المحدّد لأيّ سياسة على حدة. كما أنّ الأنظمة التعليميّة تتفاعل باستمرار مع بيئتها الخارجيّة، وتتأثّر بدورات الانتخابات، واتّجاهات سوق العمل، والتقدّم التكنولوجي، والتحوّلات الثقافيّة. وتُضفي هذه التشابكات درجة عالية من التعقيد على عمليّة الحوكمة، ومع أنّ الحوكمة الرشيدة شرطٌ أساسي لضمان إدارة الموارد بكفاءة خدمةً للأهداف التعليميّة، إلّا أنّ أمثلة عن الحوكمة الضعيفة أو غير الفعّالة ما تزال شائعة. ونسلّط الضوء في ما يلي على عددٍ من التحدّيات الرئيسة في حوكمة التعليم ضمن المجالات الآتية: المساءلة، والقدرة، واستخدام البيانات والمعلومات، وإدارة الموارد وتخصيصها.

1.2.8 المساءلة

تُعَدّ المساءلة، أي تحمّل مسؤوليّة تداعيات الأفعال، حجر الزاوية في الحوكمة الفعّالة. وإذا كان الهدف من حوكمة التعليم ضمان إتاحة تعليم عالي الجودة ومنصف، فمن الضروري أن يتحمّل متّخذو القرارات التي تؤثّر في الفرص التعليميّة مسؤولية ما يترتّب على قراراتهم من نتائج. فعلى سبيل المثال، إذا قرّر أحد المعلّمين ترفيع جميع الطلّاب إلى الصفّ التالي بصرف النظر عمّا إذا كانوا قد أتقنوا المحتوى المطلوب أم لا، فعليه أن يتحمّل مسؤولية الآثار المترتّبة على قراره. وقد تشمل هذه الآثار عجزَ الطلّاب عن تلبية متطلّبات الصف اللّاحق بسبب فجوات معرفيّة نشأت عن ذلك القرار. وعلى نحو مماثل، إذا عيّن مسؤول التعليم في المنطقة معلّمين استنادًا إلى معايير غير قائمة على الكفاءة، فعليه أن يتحمّل مسؤوليّة نتائج خياره. وقد تشمل هذه النتائج عدم قدرة الطلّاب على تحقيق توقّعات التعلّم بسبب افتقار المعلّمين المعيَّنين إلى المهارات اللّازمة. ومع ذلك، لا(ما) تزال المساءلة في حوكمة التعليم تمثّل تحدّيًا مستمرًا، لا سيّما في البيئات المحدودة الموارد

إذ)يصعب الربط بين العمليّات والنتائج وتتبّعها. ومن المؤشرات التي تدلّ على تحدّيات المساءلة تراجعُ مستويات الأداء التعليمي على الرغم من زيادة الاستثمارات في عدد من الأنظمة، وهو ما يشير إلى أنّ زيادة الالتزامات الماليّة في التعليم يُصوَّب نحو تمويل موارد وأنشطة لا تُترجم بالضرورة إلى فرص تعلّم (Mbiti، 2016). ومن دون أنظمة بيانات ناضجة ومترابطة، يصبح من الصعب التأكد من أنّ الموازنات المخصّصة تصل إلى مستحقيها من دون تسرّب، وهو تعبير مهذّب يُستخدم للإشارة إلى الفساد أو سوء الإدارة. وإضافةً إلى ذلك، يعاني عدد من البلدان من فجوات في المساءلة، إذ يغيب الوضوح بشأن هياكلها: «من هم الفاعلون الذين ينبغي مساءلتهم، وعلى أي مستوى، وعن أي نتائج؟ ويؤدي هذا الغموض إلى خلق ثغرات في إساءة استخدام الموارد أو توظيفها على نحو غير سليم (Burns وآخرون، 2016).

ويتجلّى ذلك في الأنظمة التعليميّة اللامركزيّة؛ إذ يزداد عدد أصحاب المصلحة المشاركين في تبادل الموارد وتحويلها. وفي عدد من البلدان النامية، يؤدّي توزيع بعض الوظائف عبر مستويات تنظيميّة مختلفة إلى تعقيد عمليّة تطبيق المساءلة. فعلى سبيل المثال، غالبًا ما تتم عمليات تعيين المعلّمين وصرف رواتبهم بوساطة جهة مركزية، وبالتالي، في حالات ارتفاع معدّلات غياب المعلّمين، يصعب على أولياء الأمور ومديري المدارس مساءلة هؤلاء المعلّمين نظرًا لبُعد الجهة المعنية وصعوبة الوصول إليها (Mbiti، 2016).

ويقدّم يان تصنيفًا مفيدًا لسبل ممارسة المساءلة في التعليم، وذلك من خلال (1) الاختيار والمنافسة (مثل القسائم المدرسيّة)؛ و(2) الاستقلاليّة والمشاركة (مثل اللامركزيّة والإدارة في المدرسة)؛ و(3) التهديد (مثل العقوبات التي تستند إلى نتائج التفتيش أو مخرجات الطلّاب) (2019). ومع أنّ عددًا من الأنظمة التعليميّة حول العالم قد اختبرت أشكالًا مختلفة من هذه المقاربات، إلّا أنّ الإصلاحات لم تحقّق المستوى نفسه من النجاح كما أنّ معايير المساءلة والمعلومات، إن وُجدت، قد لا تُنقل إلى أصحاب المصلحة بشفافية أو وضوح (Yan، 2019). علاوة على ذلك، قد يظهر

عدم اتّساق بين الحوافز الفعليّة للمعلّمين وأولياء الأمور والمدارس على أرض الواقع، وبين الحوافز والآليّات المرتبطة بتدابير المساءلة. ويُعَدّ غياب المعلّمين مثالًا على ذلك، إذ يُعدّ بعض المعلّمين فاعلين يسعون إلى مصالحهم الخاصّة عندما يتغيّبون عن التدريس لأشهر عدّة، فتُفرض عليهم معايير مساءلة صارمة من دون معالجة الأسباب الكامنة المحتملة وراء غيابهم، مثل تدنّي الأجور، ما يدفع بعضهم إلى العمل الإضافي في وظائف أخرى لتأمين دخلٍ إضافي(Bennell، 2022؛ UNESCO International Institute for Educational Planning، 2022). وقد تؤدّي الحوافز أو الأيديولوجيّات السياسيّة المتعارضة أيضًا إلى انخفاض اعتماد إصلاحات حسنة النيّة وقائمة على المساءلة، داخل الأنظمة التعليمية. ومع تطوّر الأنظمة التعليميّة، سيصبح من الضروري التفكير في كيفيّة ممارسة المساءلة على نحوٍ فعّال، وإتاحة المجال للابتكار والنمو اللذين قد تُعيقهما إجراءات الامتثال الصارمة (Burns وKoster، 2016).

وبشكل عام، عندما تتجه بعض الأنظمة التعليميّة إلى منح قدرٍ أكبر من الاستقلاليّة إلى المستويات الحكوميّة الدنيا أو وحدات التنفيذ الأصغر حجمًا، قد يصبح من الصعب ضمان الاتّساق والتكامل عبر المستويات المختلفة. كما أنّ أوجه القصور في العمليّات الإدارية، في ظلّ ازدياد تعقيد الأنظمة وحجمها وتجزئتها، يمكن أن تُعيق الحوكمة الفعّالة.

ويمكن إعادة صياغة تحدّيات المساءلة في حوكمة التعليم ضمن مجالَين رئيسين للفرص:

- كيف يمكن تعزيز المساءلة داخل الأنظمة التعليميّة، لا سيّما في السياقات المحدودة الموارد؟
- كيف يمكن تحويل المساءلة من مساءلة قائمة على الامتثال إلى أداةٍ للتحسين؟

2.2.8 القدرات

تتأثر حوكمةُ التعليم أيضًا بنقص القدرات، أي الموارد والكفاءات والإمكانات

اللّازمة لتمكين أصحاب المصلحة من أداء الوظائف السياساتيّة والتكيّف مع المستجدّات في مجال التعليم عبر مختلف المستويات (الفردي، والمؤسسي، والنظامي) وبمختلف مكوّناتها (التحليليّة، والتشغيليّة، والسياسيّة) (Yan،2019؛ Wu وآخرون، 2015). وتتعلّق أبرز مجالات القدرات بقدرات المعلّمين، وهو موضوع ناقشناه في الفصل السادس، إلّا أنّ مسألة القدرات لا تقتصر عليهم فحسب، بل تشمل الإدارة الكاملة للنظام التعليمي، بما في ذلك (مديرو المدارس، الذين تناولنا دورهم في الفصل السابع، فضلًا عن الإداريّين على جميع المستويات الأخرى. وترتبط مسألة القدرات ارتباطًا وثيقًا بتحدّيات المساءلة المشار إليها أعلاه، إذ قد يُعيق عجز القدرات المحلّية عن الاستفادة من الاستقلاليّة والخيارات التي توفّرها سياسات اختيار المدرسة أو البرامج القائمة على القسائم التنفيذَ الفعّال لإصلاحات المساءلة (Yan، 2019). وتظهر فجوات القدرات في نظام حوكمة التعليم بطرائق متعددة، منها نقص المعرفة بأهداف السياسات التعليميّة أو بالممارسات العالميّة الفضلى، وغياب الأدوات والموارد اللّازمة لتنفيذ سياسات وبرامج حسنة النية، أو محدوديّة الرغبة في تنفيذ الإصلاحات نتيجة ضعف الإحساس بالملكية (Burns وKoster، 2016). ومن الفجوات الشائعة في الأنظمة التعليميّة المحدودة الموارد ما يتعلق بضعفُ القدرة على استخدام البيانات في اتّخاذ القرارات الرامية إلى تحسين مخرجات التعلّم. وعلى الرغم من توافر كمٍّ كبير من البيانات في الوقت الحالي لدعم التحليل وتعزيز تنفيذ تدابير المساءلة، مثل بيانات تقييم الطلّاب، وتقييمات المدارس، ومؤشرات الأداء، وبيانات استخدام الموازنات، إلّا أنّ القدرة على توظيف هذه المعلومات وفهمها ليست أمرًا مضمونًا (Burns وKoster، 2016). وسيستفيد الإداريّون المحلّيون، والمربّون، وقادة المدارس، وصنّاع السياسات بشكل كبير من القدرة على استخدام بيانات عالية الجودة بدقّة وفعاليّة لإجراء تحسينات موجّهة داخل أنظمتهم التعليميّة.

ويسلّط السؤالان التاليان الضوء على الفرص الناشئة لمعالجة فجوات القدرات وتعزيز حوكمة التعليم:

- كيف يمكن بناء القدرات الفرديّة بسرعة داخل الأنظمة التعليميّة المحدودة الموارد؟
- كيف يمكن سدّ فجوات القدرات القائمة في هذه الأنظمة التعليميّة المحدودة الموارد؟

3.2.8 استخدام البيانات والمعلومات

في الأنظمة التعليمية الكبيرة والمعقّدة، قد تمثّل القدرة على الوصول إلى البيانات أو المعلومات، أو طلبها، أو تلقّيها، تحدّيًا كبيرًا يُعيق الحوكمة الفعّالة. وتختلف أنواع المعلومات ذات الصلة في هذا السياق، وتشمل: (1) معلومات تتعلّق بالأداء (مثل الالتحاق بالمدارس، ونتائج التقييمات، وتقييمات المدارس أو المعلّمين)؛ (2) معلومات تتعلّق بتوفّر الموارد (مثل القوى العاملة من المعلّمين)؛ (3) معلومات تتعلّق باستخدام الموارد (مثل التنفيذ والإنفاق)؛ (4) معلومات تتعلّق بالسكّان والسياق البيئي (مثل بيانات السكان، والتوزيع الريفي/الحضري، والعوامل القانونيّة أو السياسيّة). وتواجه بلدان الجنوب العالمي في أغلب الأحيان صعوبات في الحصول على هذه المعلومات أو الوصول إليها بشكل آني. وقد يرجع ذلك إلى ضعف البنية التحتيّة أو غياب أنظمة مناسبة لإدارة البيانات، مثل المنصات الرقميّة أو لوحات عرض البيانات، أو إلى عدم جمع البيانات أصلًا بسبب محدوديّة القدرات أو الموارد. وفي الحالات التي يظل فيها مستوى الرقمنة أو أتمتة جمع البيانات وإعداد التقارير محدودًا، أو حيث يكثر الاعتماد على التقارير اليدويّة، قد تظهر مشكلات تتعلّق بسلامة البيانات وجودتها واتّساقها. علاوةً على ذلك، قد يصعب دمج البيانات، خاصّة إن كانت صادرة عن مصادر أو أنظمة أو تطبيقات متباينة. وتتفاقم هذه الصعوبة في البيئات اللّامركزية، إذ تُجمَع البيانات التعليميّة وتُعالَج وتُدار عبر مستويات متعددة، من المدرسة، إلى المنطقة التعليميّة، والمستوى دون الوطني، وصولًا إلى المستوى الوطني. ونتيجةً لذلك، يصعب استخدام البيانات لتوجيه القرارات الإستراتيجية، أو تنفيذ تدابير المساءلة، أو تحسين تخصيص الموارد، أو رصد التدخّلات والبرامج وتقييمها. وتظهر في بعض الحالات فجوات كبيرة

للغاية بين السياسات والممارسات، كما حدث في إفريقيا جنوب الصحراء ؛ إذ اعتمدت أكثر من 90 % من البلدان سياسات للتعلّم عن بُعد استجابةً لجائحة كوفيد-19، في حين تلقّى أقلّ من 30% من الأسر فعليًا أي شكل من أشكال التعليم عن بعد (Angrist وDecron، 2024)، وكان الوصول الآني إلى بياناتٍ لرصد التنفيذ ووصول الخدمات أداةً قوية لتحديد التحدّيات وأوجه القصور ومعالجتها بسرعة.

وإلى جانب جمع البيانات واستخدامها، يُعَدّ نشر البيانات والمعلومات عنصرًا حاسمًا في حوكمة التعليم الفعّالة. ففي الأنظمة التعليميّة الكبيرة واللّامركزية، يجب أن تمرّ المعلومات المتعلقّة بالإصلاحات أو البرامج أو السياسات الجديدة عبر مستويات متعدّدة قبل أن تصل إلى الجهات المعنيّة المستهدفة، مثل المعلّمين ومديري المدارس. وتُتيح السلسلة الطويلة لنقل المعلومات مجالًا لسوء الفهم أو التفسير الخاطئ، في ظلّ محدوديّة فرص التصحيح، ما قد يؤدي إلى تنفيذ السياسات التي صُمِّمت في الأصل بصورة جيدة بشكل ضعيف أو دون المستوى. كما أنّ المعلومات نادرًا ما تُقدَّم بطريقة تتمحور حول المستخدم، فقد تكون غير كافية، أو معلومات شديدة التعقيد بلغة تقنيّة أو اصطلاحيّة، مُلحقة الضرر بمن يفتقرون إلى خلفيّة تقنيّة أو من لا يتمتّعون بمستويات أدنى من الإلمام بالقراءة والكتابة (Garcia، 2011؛ Delale-O'Connor، 2018؛ Yan، 2019).

وفي ما يتعلّق باستخدام البيانات والمعلومات، يمكن النظر في فرصتين رئيستين للابتكار، هما كالتالي:

- كيف يمكن تطوير وتطبيق أنظمة بيانات متكاملة ومتمحورة حول احتياجات المستخدم، تُيسّر الوصول الآني إلى بيانات تعليميّة عالية الجودة وشاملة عبر جميع مستويات النظام التعليمي؟
- كيف يمكن تحسين آليّات نشر المعلومات الجوهريّة داخل النظام التعليمي بما يضمن تفسيرها تفسيرًا دقيقًا، وسهولة الوصول إليها، وعرضها بصيغة ميسّرة لجميع أصحاب المصلحة؟

4.2.8 إدارة الموارد وتخصيصها

يُعَدّ تخصيص الموارد عنصرًا محوريًّا في تحسين الأنظمة التعليمية. فعندما لا تُوزَّع الموارد الماليّة، أو الكوادر البشريّة، أو حتى البنية التحتيّة بشكل ملائم على الطلّاب أو المدارس أو المناطق التعليميّة، يصبح من الصعب تحقيق تحسّن ملموس في مخرجات التعليم. وعلى سبيل المثال، أنفقت ناميبيا معدّل 23% من إجمالي إنفاقها الحكومي على التعليم خلال العقد الماضي، إلّا أنّ هذا الإنفاق لم يكن كافيًا لإحداث تحسّن متناسب في مخرجات التعلّم (UNICEF، 2016). ويُظهر تحليلٌ أكثر تفصيلًا لموازنة التعليم في ناميبيا أنّ مخصّصات الكتب المدرسيّة كانت مرتفعة على نحوٍ غير متناسب في المرحلة الثانويّة، مع أنّ الدراسات تشير إلى أنّ استخدام الكتب المدرسيّة يكون أكثر فعاليّة في السنوات الدراسيّة الأولى، إذ يمكن أن يُسهم في التخفيف من آثار نقص المعلّمين، وتباين الجودة، وحجم الصفوف الدراسيّة الكبير في البلدان منخفضة الدخل (UNICEF، 2016).

ويواجه عدد من البلدان تحدّيات مماثلة تتعلّق بسوء تخصيص الموارد، ما يمثّل فرصةً ضائعة للاستفادة من المعارف المتعلّقة بفعاليّة التدخلات المختلفة الرامية إلى تحسين الإنفاق التعليمي. وفي هذا السياق، يمكن طرح السؤالين الآتيين:

- كيف يمكننا تمكين صنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم من الوصول إلى بيانات متاحة ورؤى عمليّة حول فعاليّة التدخلات التعليميّة المختلفة، بما يُتيح لهم اتّخاذ قرارات أكثر استنارةً وإنصافًا بشأن تخصيص الموارد؟
- كيف يمكن تطوير وتنفيذ أطر وأدوات قائمة على الأدلّة لتوجيه تخصيص الموارد في التعليم، بما يضمن توظيف الموارد الماليّة، والكوادر البشريّة، والبنية التحتيّة توظيفًا إستراتيجياً لمضاعفة مخرجات التعلّم؟

وفي ظلّ استمرار التحدّيات التي تواجه المساءلة، والقدرات، واستخدام البيانات والمعلومات، وإدارة الموارد وتخصيصها عبر الأنظمة التعليميّة المعقّدة على مستوى العالم، يبرز القسم السابق طيفًا واسعًا من فرص

الابتكار المتاحة، وسنستكشف هذه الفرص بمزيد من التفاصيل في القسم التالي، إذ سنتصوّر كيف يمكن أن يُقدّم الذكاء الاصطناعي إجابات واعدة عن هذه الأسئلة.

3.8 ما الذي يمكن أن يقدّمه الذكاء الاصطناعي: تعزيز حوكمة التعليم بواسطة الذكاء الاصطناعي

تُتيح الأسئلة التي طرحناها مجالات تحليليّة مفيدة لاستكشاف كيف يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي جزءًا من مقاربة شاملة لتعزيز المساءلة، وبناء القدرات، وزيادة إمكانيّة الوصول إلى البيانات والمعلومات، وتحسين إدارة الموارد وتخصيصها. ومع أنّ الإجابات عن هذه الأسئلة لا تكمن حصرًا في اعتماد الذكاء الاصطناعي ونشره، إلّا أننا نركّز هنا على تطبيقات محدّدة لهذه التكنولوجيا، مدركين وجود عوامل ومقاربات أخرى قد تتمتّع بالقدر نفسه من الأهميّة، وقابليّة التطبيق والتأثير (الجدول 1.8).

وللإجابة عن هذه الأسئلة، ننظر في القيمة المضافة الفريدة من نوعها والآليّات التي تميّز تقنيّات الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكن توظيفها في كلّ أبعاد الحوكمة المشار إليها أعلاه.

الجدول 1.8

أسئلة توجيهيّة لتحديد مجالات الفرص عبر أربعة أبعاد لحوكمة التعليم

المساءلة · كيف يمكن تعزيز المساءلة داخل الأنظمة التعليميّة، لا سيّما في السياقات المحدودة الموارد؟ · كيف يمكن تحويل المساءلة من مساءلة قائمة على الامتثال إلى أداةٍ للتحسين؟
القدرات · كيف يمكن بناء القدرات الفرديّة بسرعة داخل الأنظمة التعليميّة المحدودة الموارد؟ · كيف يمكن سدّ فجوات القدرات القائمة في هذه الأنظمة التعليميّة المحدودة الموارد؟
البيانات والمعلومات · كيف يمكن تطوير وتطبيق أنظمة بيانات متكاملة ومتمحورة حول احتياجات المستخدم، تُيسّر الوصول الآني إلى بيانات تعليميّة عالية الجودة وشاملة عبر جميع مستويات النظام التعليمي؟ · كيف يمكن تحسين آليّات نشر المعلومات الجوهريّة داخل النظام التعليمي بما يضمن تفسيرها تفسيرًا دقيقًا، وسهولة الوصول إليها، وعرضها بصيغة ميسّرة لجميع أصحاب المصلحة؟
تخصيص الموارد وإدارتها · كيف يمكننا تمكين صنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم من الوصول إلى بيانات متاحة ورؤى عمليّة حول فعاليّة التدخلات التعليميّة المختلفة، بما يُتيح لهم اتّخاذ قرارات أكثر استنارةً وإنصافًا بشأن تخصيص الموارد؟ · كيف يمكن تطوير وتنفيذ أطر وأدوات قائمة على الأدلّة لتوجيه تخصيص الموارد في التعليم، بما يضمن توظيف الموارد الماليّة، والكوادر البشريّة، والبنية التحتيّة توظيفًا إستراتيجيًا لمضاعفة مخرجات التعلّم؟

من أبرز القيم المضافة التي يقدّمها الذكاء الاصطناعي الطريقة التي نتفاعل بها مع أدواته، وقد اختبر ذلك كثيرون عبر منصّات كـ ChatGPT وGemini وClaude، إذ إنّ اللغة التي نطرح بها الأسئلة ونكتب بها الأوامر لا تزيد تعقيدًا على أسلوب حديثنا أو كتابتنا في الحياة اليومية. ويشكّل هذا تحوّلًا واضحًا مقارنةً بما كانت تتطلّبه أدوات أخرى من معرفة متخصّصة أو لغة تقنيّة محددة (مثل فهم لغات البرمجة أو الشيفرات) لأداء مهام معيّنة. وقد أتاحت معالجة اللغة الطبيعيّة في أدوات الذكاء الاصطناعي هذا التفاعل السهل ، إذ مكّنت التطبيقات من فهم اللغة البشريّة وتوليدها. وتمثّل هذه الميزة قيمةً كبيرة في مواجهة تحدّي القدرات في حوكمة التعليم حاليّاً، لأنها تُخفّف الحواجز أمام استخدام الذكاء الاصطناعي. ففي السابق، كان صانع السياسات يحتاج عادةً إلى أشهر أو سنوات من التدريب في مجالات مثل تحليل البيانات لاكتساب مستوى أساسي من الكفاءة، بما في ذلك إتقان استخدام عدد من البرمجيّات لاستخلاص رؤى ذات معنى من مجموعات بيانات ضخمة، أمّا اليوم، فأصبح بإمكانه استخدام لغته الخاصّة لتوجيه تطبيقٍ قائم على الذكاء الاصطناعي للقيام بالمهمة ذاتها. وعلى نحو مماثل، كان الوصول إلى معرفة حديثة بشأن الممارسات العالميّة الفضلى في التعليم في كثير من الأحيان محدودًا بسبب الحواجز الماليّة أو الاعتماد على خبراء متخصّصين، أمّا الآن، فيمكن لبحثٍ بسيط مُعزَّز بالذكاء الاصطناعي أن يُظهر أحدث الممارسات ونتائج التقييم الصادرة عن الأوساط الأكاديميّة، والمنظمات متعدّدة الأطراف، ومراكز الفكر الرائدة. وبطبيعة الحال، تتفاوت فعاليّة التفاعل تبعًا لجودة الأوامر الموجّهة وشمولها، وبحسب جودة مجموعة النصوص الذي جرى تدريب تطبيق الذكاء الاصطناعي عليها. ومع ذلك، فإنّ هذه الإمكانات تحقّق بالفعل فائدةً كبيرة في السياقات المحدودة الموارد، إذ تكون الموازنات المخصّصة للتدريب أو للاستشارات، أو لمقاربات بناء القدرات الأخرى محدودة جدًّا.

ثانيًا : يشترط الذكاء الاصطناعي وجود تحليلات متقدّمة من أجل حوكمة تعليم فعّالة. إذ نجد عددًا من المهام المعقّدة التي تستغرق وقتًا

طويلًا والتي تتطلّبها الحوكمة الرشيدة، بما فيها تحليل مختلف مصادر وطرائق عرض البيانات، وتطوير نماذج تنبّؤية تتعلّق بالطلب على الموارد أو توزيعها في ظل قيود معيّنة (كالوقت أو الموازنة)، وإجراء مراجعات منهجيّة للأدبيّات بشأن فعاليّة التدخّلات التعليميّة المختلفة، أو تحويل وثائق معقّدة تتعلّق بالسياسات إلى صيغ ومستويات تختلف صعوبة لغتها التقنيّة تبعًا للفئة المستهدفة من أصحاب المصلحة. وتوظّف أدوات الذكاء الاصطناعي خوارزميات تعلّم الآلة لمعالجة كميات هائلة من البيانات المتنوّعة من أجل تحديد الأنماط التاريخيّة واستشراف الاحتمالات المستقبليّة استنادًا إلى الاتّجاهات السابقة. والأهم من ذلك، أنّ هذه الخوارزميّات تُحسّن تنبّؤاتها تدريجيًا كلّما توفّرت بيانات إضافيّة، الأمر الذي يعزّز دقّتها. كما أنّها قادرة على تحسين أدائها لتحقيق أهداف متعدّدة في آنٍ واحد، وتقديم رؤى بدرجات متفاوتة من التفصيل، وهو أمر كان يتطلّب وقتًا وجهدًا كبيرين لإنجازه يدويًا. وتمثّل هذه القدرات آليّات قوية لتمكين الرصد المستمر والآني، والتقييم المتواصل الذي يُسهم بدوره في محاكاة خيارات مختلفة لتنفيذ السياسات (Filgueiras، 2023).

ثالثًا: تكمن القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي في سياق حوكمة التعليم في السرعة والدقّة اللّتين تُنجز بهما الأدوات المعتمدة عليه المهام المعقّدة. وتُعَدّ هذه الميزة ذات أهميّة خاصّة في مجال الحوكمة، لأنّ قدرة الإنسان على اكتشاف الأنماط، وقراءة النصوص والبيانات، وتركيب المعلومات تظلّ بطبيعتها محدودة بالقدرات والإمكانات. وفي المقابل، تستطيع أدوات الذكاء الاصطناعي إنجاز المهام ذاتها في فترة زمنيّة قصيرة جدًّا. وتعالج وتيرة التحليل بدعم من هذه الأدوات أحد العوائق الراهنة أمام الحوكمة الفعّالة، إذ إنّ الرؤى المتعلقة بالتنفيذ لا يتمّ إنتاجها حاليًّا بشكل آني، وتسبق التطوّراتُ في هذا المجال حلقاتِ التغذية الراجعة من الملاحظة إلى تعديل السياسات أو البرامج، وتسمح القدرة المستمرّة على الرصد والمعالجة التي تتيحها أدوات الذكاء الاصطناعي، لاسيّما تلك التي تستخدم الأتمتة، بتجاوز هذه التحديات.

غير أنّ الإمكانات التي يتيحها استخدام الذكاء الاصطناعي في حوكمة التعليم تُبرز أيضًا المهارات البشريّة الفريدة التي ستغدو أكثر أهميّة لضمان الحفاظ على قيمتها المضافة، بدل أن تسفر عن مخاطر جديدة. فمع إسناد المهام التحليليّة إلى أدوات الذكاء الاصطناعي، تصبح القدرة البشريّة على مراجعة النتائج، والتحقق من دقّتها ومنطقها، عنصرًا حاسمًا. ويتحوّل دور الإنسان من منفّذٍ مباشر للعمليّة التحليليّة إلى محرّرٍ ومدير لها. كما يُعَدّ التمييز بين المخرجات الدقيقة وتلك غير المنطقيّة، ووضع منهجيّات اختبار صارمة للتحقّق من الصحة، من الأدوار البشريّة الجوهريّة، لا سيّما عندما تترتب على النتائج التحليليّة آثار كبيرة على مسألة توزيع التمويل والموارد الأخرى. ويظل الحكم النقدي البشري عنصرًا أساسيًّا، وقد يعني ذلك إدماج الذكاء الاصطناعي في العمليّات على نحوٍ تدريجي أو متسلسل، أي بعد توفّر فهم كاف لأنواع التحليلات المطلوبٍ إجراؤها، والمنهجيّات المعتمدة، والمخاطر المحيطة بالمقاربات التحليليّة المختلفة، لكي يتمكّن من مراجعة المخرجات ورصد الأخطاء.

في استكشاف فيلغويراس Filgueiras عددٌ من السيناريوهات لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ إذ يُبرز الكاتب أنّ القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي تقوم على 'تحويل التعليم إلى منصّة رقميّة'، من خلال العدد المتزايد من الأدوات الرقميّة المتاحة لدعم التعليم والتعلّم، فضلًا عن تنمية القدرات الفكريّة للأفراد وتعزيزها (2023). ومن خلال هذه المنصّات الرقمية تحديدًا يمكن توظيف تقنيّات الذكاء الاصطناعي لتحقيق القيمة.

إلّا أنّ هذه الملاحظة تبرز في الوقت نفسه عائقًا يجب أن تأخذه البلدان المحدودة الموارد في الاعتبار عند التفكير في اعتماد أدوات الذكاء الاصطناعي واستخدامها، وهو الحاجة إلى منصّات رقميّة قائمة وجاهزة للاستخدام (الجدول 2.8).

الجدول 2.8

لمحة مقارنة عن تحدّيات حوكمة التعليم والفرص المحتملة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

التحدّيات الرئيسة	التدخّلات/ الفرص المحتملة القائمة على الذكاء الاصطناعي
عوائق كبيرة أمام استخدام أدوات تحليل البيانات التقليديّة — إذ كان صنّاع السياسات يحتاجون في السابق إلى أشهر أو سنوات من التدريب لاستخلاص رؤى من مجموعات البيانات	تمكّن **معالجة اللغة الطبيعيّة** صنّاع السياسات من التفاعل مع أدوات الذكاء الاصطناعي باستخدام اللغة اليوميّة، مما يزيل الحاجة إلى مهارات تقنيّة متقدّمة
محدوديّة الوصول إلى الممارسات العالميّة الفضلى في التعليم بسبب الحواجز الماليّة، أو الاعتماد على الخبراء، أو البطء في نشر البحوث	تُمكّن أدوات البحث المعزَّزة بالذكاء الاصطناعي من استخراج أحدث الأبحاث، وموجزات السياسات، والممارسات الفضلى من مصادر موثوقة متعدّدة بصورة آنية
المهام المعقّدة والمستهلكة للوقت المتعلّقة بالحوكمة، مثل تحليل البيانات متعدّدة المصادر، والتنبّؤ، ومراجعة الأدبيّات بصورة منهجيّة، وإعادة صياغة وثائق السياسات	تستطيع خوارزميات تعلّم الآلة معالجة مجموعات كبيرة ومتنوّعة من البيانات، والتنبؤ باحتياجات الموارد، وإجراء مراجعات منهجيّة للأدبيّات، وتكييف وثائق مختلف الفئات بشكل سريع
بطء اتخاذ القرارات نتيجة البطء في التحليل وحلقات التغذية الراجعة بين الملاحظات الميدانية والتغيّرات السياساتيّة	تتيح الأتمتة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والرصد الآني التقييم المستمر وإنتاج رؤى عمليّة بشكل سريع، ما يُسرّع الاستجابة السياساتيّة
خطر الإفراط في الاعتماد على مخرجات الذكاء الاصطناعي من دون إشراف بشري — احتمال صدور توصيات غير دقيقة أو غير منطقيّة تؤثر في قرارات عالية المخاطر	إدماج الإشراف البشري، فيصبح الإنسان محرّرًا ومديرًا لعمليّات التحليل القائمة على الذكاء الاصطناعي للتحقّق من الدقة والمنطق والمنهجيّة قبل التنفيذ
الحاجة إلى بنية تحتيّة رقميّة قويّة لتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودمجها، لا سيّما في السياقات المحدودة الموارد	ربط خطط اعتماد الذكاء الاصطناعي بإستراتيجيات تطوير المنصّات الرقميّة لضمان توّفر الأنظمة التأسيسيّة اللّازمة لكي تعمل أدوات الذكاء الاصطناعي بكفاءة

4.8 ما الذي يفعله الذكاء الاصطناعي لتحسين الحوكمة

1.4.8 تخصيص الموارد

استخدمت مدنٌ في الولايات المتحدة، مثل بيتسبرغ في ولاية بنسلفانيا وفورت وورث في ولاية تكساس، مقارباتٍ قائمة على تحديد الأولويّات في إعداد الموازنات مدعومةً بأدوات الذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة، وذلك لتحديد الأنماط والروابط بين الإنفاق والبرامج (National League of Cities، 2025). ويمكن أن يشكّل الوصول إلى أدوات النمذجة القائمة على الذكاء الاصطناعي لمعالجة بيانات البرامج والموازنات، المدعوم بالبحوث المتعلّقة بمواطن الإنفاق التعليمي الأكثر أثرًا وفعاليّة، مزيجًا قويًّا لدعم اتّخاذ قرارات أكثر سرعة وكفاءة بشأن تخصيص الموارد والإنفاق في التعليم.

وعلاوة على تحدّيات تخصيص الموارد الماليّة، تواجه الأنظمة التعليميّة في كثير من الأحيان صعوبات في توزيع الموارد البشرية على نحوٍ يحقق عدالة في توزيع المعلمين عبر المستويات والمناطق. ويمكن أن تُعزى هذه التحدّيات إلى تحدّيات ترتبط بالعرض، مثل الخصائص الديموغرافيّة للمعلّمين وتفضيلاتهم، وإلى تحدّيات ترتبط بالطلب، بما في ذلك عمليّات التوظيف والتعيين، وممارسات التوزيع، وعدم الاتّساق بين العرض والطلب (Luschei وChudgar، 2016). ولهذه الغاية، يمكن أن يشكّل مثال غيانا في توظيف الذكاء الاصطناعي ومواءمة الخوارزميّات لتحسين عمليّة تعيين المعلّمين مرجعًا مفيدًا للارتقاء بجودة المعلومات وعمليّات المواءمة، من أجل تحسين توزيع المعلّمين عبر البلدان (IIEP، 2025).

وينطبق استخدام الذكاء الاصطناعي لمعالجة مسائل المواءمة في مجالات أخرى، مثل الصحة العامّة وتخطيط القوى العاملة على نحوٍ أوسع، إذ تُستخدم أدوات متنوّعة تعتمد على خوارزميّات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة المواءمة بواسطة البحث الدلالي والمواءمة في جوانب متعدّدة (مثل تفضيلات الموقع والتوافر)، ما يعزّز الدقة والكفاءة. وفي الولايات المتّحدة على سبيل المثال، يقوم البرنامج الوطني لمواءمة الأطباء المقيمين («The Match») بمواءمة خرّيجي كلّيات الطب مع برامج الإقامة

باستخدام خوارزميّة تحسين تأخذ في الاعتبار تفضيلات مقدّمي الطلبات والبرامج، والقيود الجغرافيّة، وحدود القدرات. وقد بدأت أدوات جديدة بدمج الذكاء الاصطناعي والمواءمة الدلالية لتعزيز القدرة على التنبّؤ بمدى توافق البرنامج مع مقدّم الطلب، على غرار أنظمة القوى العاملة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في قطاعات أخرى. وقد دمجت برمجيّات تخطيط القوى العاملة، مثل Workday's Skills Clous، وVisier، وSAP SuccessFactors، وAnaplan، قدراتٍ قائمة على الذكاء الاصطناعي لتقديم تنبؤات باحتياجات القوى العاملة، وتقييم الفجوات في المهارات، وإجراء تعديلات ديناميكيّة على توزيع القوى العاملة. وفي حين أنّ هذه الحلول تُطبَّق بمعظمها في القطاع الخاص، إلّا أنّها تمثّل مصدر إلهام لكيفية تنظيم تطبيقات تمتلكها وتشغّلها الحكومات.

2.4.8 التخطيط الإستراتيجي

يُعَدّ التخطيط الإستراتيجي عنصرًا حاسمًا في حوكمة التعليم، إذ يضمن وجود خارطة طريق واضحة وإستراتيجية موجّهة نحو تحسين مخرجات التعليم. وتُبرز الخطط الإستراتيجية الأولويّات والأهداف، وتوجّه عمليّة اتّخاذ القرار داخل الأنظمة التعليميّة. وفي حين تستطيع البلدان المرتفعة الموارد الاستعانة بخبراء استشاريّين في التعليم أو توظيف فرق متخصّصة لإجراء التخطيط الإستراتيجي، فإنّ البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل قد لا تمتلك الموارد نفسها. وفي هذا السياق، قد تمثّل أدوات الذكاء الاصطناعي بديلًا مفيدًا يوفّر إرشادات قائمة على الممارسات الفضلى في التعليم لتحسين حوكمة التعليم في الجنوب العالمي، إلّا أنّ ذلك يعتمد على إمكانيّة الوصول إليها، وتكلفتها، وجودتها.

إنّ القدرات التنبّؤية، التي تتيح للمخطّطين وضع توقّعات تؤثر في قرارات تخصيص الموارد أو الاعتبارات البرامجيّة على المدى الأبعد، تعزّز التخطيط بشكل كبير. وتوفّر أدوات الذكاء الاصطناعي فرصة لتحسين هذه القدرات التنبؤيّة، ما يسمح بتوزيع أفضل للموارد، والاستعداد المسبق، ومواءمتها مع الاحتياجات المحليّة.

ففي فنلندا على سبيل المثال، أُطلق نظام Osaamistarvekompassi أي (بوصلة احتياجات المهارات) التابع لمركز خدمات التعلّم المستمر والتوظيف

(SECLE)، بهدف تحسين جودة مواءمة المهارات مع فرص العمل (OECD، 2024). وجاء هذا النظام استجابةً لمحدوديّة فرص تطوير المهارات المتاحة للبالغين في سن العمل بسبب نقص البيانات الموثوقة والدقيقة الاستشرافيّة المتعلّقة بسوق العمل. ولم تكن مؤسسات التعليم الفنلنديّة تمتلك بيانات يمكن استخدامها لتصميم برامج التدريب، ونتيجةً لذلك، أُنشئت منصة بيانات وموقع إلكترونيّ يقدّمان بيانات محدّثة حول احتياجات المهارات المستقبليّة. ويُستخدم الذكاء الاصطناعي في إطار هذه المبادرة لتنظيم بيانات احتياجات المهارات وتحسينها وفق أحدث تصنيف للمهارات لدى الوكالة الوطنيّة الفنلنديّة للتعليم، ما يتيح استخدامًا أكثر فعاليّة للبيانات، ورسم خرائط لفرص الانتقال الوظيفي، وتخصيص التمويل القائم على البيانات لخدمات وبرامج التعلّم المستمر التي يقدّمها المركز. كما تعتزم الوكالة استخدام الذكاء الاصطناعي للمساعدة في تحليل بيانات احتياجات المهارات التي تتعلّق بفرص التدريب المموّلة من القطاع العام في فنلندا. وقد اعتمدت إستونيا كذلك مقاربة مماثلة قائمة على تحليلات البيانات الضخمة لتحسين مواءمة المهارات ومواءمتها مع احتياجات سوق العمل ومخرجات التعليم (IIEP، 2025).

وإلى جانب مسألة المواءمة، يُعَدّ استخدام البيانات في اتخاذ القرار عنصرًا أساسيًا في جهود التخطيط الإستراتيجي في التعليم. وتقدّم خوارزميّات الذكاء الاصطناعي قيمة مضافة تتمثّل بتحليل البيانات لاكتشاف التوجّهات، وتعزيز القدرات التنبّؤية، واقتراح تدخّلات وقائيّة محتملة (Hamer، 2024). ويمكن نقل هذه المقاربة إلى حوكمة التعليم، في ظلّ أوجه التشابه بين بيانات المرضى وبيانات الطلّاب أو المعلمّين في دعم قرارات تخصيص الموارد، والتوزيع، وإتاحة فرص التطوير المهني.

وقد استُخدم الذكاء الاصطناعي أيضًا ضمن نظام 'العمل المبكر لاستبقاء المدرسة'(SATPE) الذي أطلقته أمانة التعليم في ولاية غواناخواتو في المكسيك (SEG) لمعالجة معدّلات التسرّب المرتفعة التي تصل إلى 40 ألف طالب سنويًا، إذ يتيح النظام تحديد الطلّاب المعرّضين للخطر مسبقًا،

مما يمكّن الأمانة من تقديم دعم وتدخّلات مصمّمة حسب الطلب، وآنيّة لزيادة معدّل بقاء الطلاب في المدرسة (Pinto، 2023؛ OECD، 2022ب). وفي ساو باولو، ديوان المحاسبة الحكومي (TCESP) مع جامعة ساو باولو لتعزيز القدرة على التخطيط الإستراتيجي من خلال مقاربة تحليليّة جديدة تُعرف بمؤشر أثر المدرسة (IEE). وتعتمد هذه المنهجيّة على استخدام الذكاء الاصطناعي لحساب الدرجة المتوقّعة التي قد يحصل عليها الطالب في نظام التقييم الوطني للتعليم الأساسي (SAEB)، مع مراعاة العوامل الاجتماعيّة والاقتصاديّة. وتُقارَن هذه الدرجة المتوقّعة بالدرجة الفعليّة التي حصّلها الطالب لتحديد قيمة المدرسة المضافة على أداء الطلاب. ويُستخدم الذكاء الاصطناعي لمعالجة كميّات كبيرة من البيانات لتنفيذ هذه الحسابات وتحسين نموذج التنبؤ، في حين يستخدم ديوان المحاسبة الحكومي نتائج التحليل في عمليّات التدقيق العام لتحديد المدارس ذات الأداء المرتفع والمنخفض (OECD، 2023).

ومن إدارة المدارس إلى تطوير السياسات، يُسهم الذكاء الاصطناعي في دعم تخصيص الموارد، ورصد الحضور، وتحديد المشكلات النظامية (Majlic وVranjes، 2024). وتُظهر دراسات الحالة، مثل برنامج 'Teach to One' لتعليم الرياضيات في الولايات المتحّدة، ومنصة التعلّم 'BYJU' في الهند، اعتمادًا واسع النطاق على الذكاء الاصطناعي في الابتكار التعليمي وتحليل البيانات على مستوى النظام (Vincent-Lancrin وvan der Vlies، 2020).

وفي تشيلي، يُعَدّ نظام Student Succes أي نجاح الطالب، نظامًا داعمًا للإدارة يركّز على استخدام البيانات للحد من التسرّب المدرسي، ويستند إلى دمج وتحليل بيانات تتعلّق بالخصائص الشخصية للطلاب، والتحصيل الأكاديمي، وغيرها (Rivas، 2025). وفي مقاطعة مندوزا في الأرجنتين، تطبيق إنذار مبكر مماثل يقوم بتحليل المسارات التعليميّة للطلاب وتحديد المعرّضين لخطر التسرب، مع تفعيل شبكات دعم متعدّدة للوقاية من ذلك (Rivas، 2025).

وتُعَدُّ حالة جامعة ولونغونغ في أستراليا مماثلة، إذ واجهت تحدّي اعتماد تحليلات التعلّم على مستوى المؤسّسة مع اختلاف الثقافات التعليميّة،

والحاجة إلى إثبات قيمة هذه التحليلات لكلٍّ من العاملين والطلّاب. وعلى الرغم من امتلاك الجامعة نظامًا قويًا لتخزين البيانات، إلّا أنّها احتاجت إلى كوادر إضافيّة للعمل في مجال التحليل والبيانات الضخمة. وقد أشركت الطلاب في عمليّة التصميم، وجمعت آراءهم بشأن الخصوصيّة والخصائص المفضّلة، وأنشأت مجموعتين للحوكمة: إحداهما لإدارة عمليّة الاعتماد، والأخرى لضمان الاستخدام الأخلاقي لبيانات الطلاب. ومن أبرز الدروس المستفادة من هذه الحالة اعتماد بنية تكنولوجيّة مشتركة، وإشراك الطلاب في مرحلة مبكرة، وإنشاء مجتمعات للممارسة، ووضع أطر حوكمة واضحة لتحليلات التعلّم (Health وLeinonen، 2016؛ كما ورد في OECD، 2021).

3.4.8 الرصد والتقييم

يسهم رصد السياسات وتقييمها من خلال مراجعة بيانات الأداء التعليمي وتحليلها، إلى جانب التغذية الراجعة ومشاركة المستفيدين، في تعزيز فعاليّة حوكمة التعليم. وبحسب حجم أنظمة حوكمة التعليم ونطاقها، يصعب في أغلب الأحيان جمع آراء مختلف الأطراف المعنيّة وتجميعها، بما فيها المعلّمون، والطلّاب، وأولياء الأمور، ومديرو المدارس، وحتى المسؤولون على المستويات دون الوطنيّة. ولهذه الغاية، تُمكّن منصّات مثل GoVocal الحكومات من استخدام منصّات متكاملة تتيح للمواطنين المشاركة في عمليّة صنع السياسات المتعلّقة بإعداد الموازنات، والمقترحات الجديدة، وخطط التنمية المحليّة. وتُعَدّ منصة Engage Stirling التي تدعمها من GoVocal ويستخدمها مجلس مدينة ستيرلينغ في إسكتلندا مثالًا على ذلك، إذ استُخدمت لجمع آراء الجمهور وإجراء مشاورات مجتمعيّة بشأن قضايا تعليميّة مختلفة، مثل زيادة الطاقة الاستيعابيّة للمدارس الثانويّة المتخصّصة، وتوزيع الدعم المالي ضمن برنامج التعلم المبكر ورعاية الطفولة في إسكتلندا، الذي تموّل من خلاله الحكومة 1140 ساعة من التعلّم المبكر لجميع الأطفال في سن الثالثة والرابعة (Fillet، 2023). وتتضمّن منصة GoVocal لوحات عرض للبيانات، وأدوات ذكاء اصطناعي مدمجة تُمكّن صنّاع السياسات وممثلي الحكومة من تنظيم المدخلات وتحليلها على نحوٍ

أعمق وأكثر كفاءة. وتوجّه التغذية الراجعة التي يقدّمها أصحاب المصلحة القرارات السياساتيّة والإجراءات الإستراتيجية اللّاحقة، ما يُسهم في إغلاق حلقة التغذية الراجعة وتسريعها في قطاع التعليم.

ويتطلّب جزء من حوكمة التعليم استجابة آنيّة لشكاوى أصحاب المصلحة لضمان تقديم الخدمات التعليميّة ومعالجة المشكلات. وفي هذا الإطار، استخدمت الحكومة الوطنيّة في أوروغواي تقنيات معالجة اللّغة الطبيعيّة (NLP) لأتمتة تصنيف 82% من طلبات الخدمات، وقد جرى معالجة أكثر من 33000 طلب سنويًا بقدر أكبر من الكفاءة والفعاليّة والدقة (OECD، 2022أ). وقد قلّص إدماج الخوارزمية الذي طوّرته وكالة الحكومة الإلكترونية ومجتمع المعلومات والمعرفة (AGESIC) زمن الاستجابة لمخاوف المواطنين بشكل كبير، ما سمح لموظفي القطاع العام التفرغ لمهام ذات قيمة مضافة أعلى، مثل تقديم الحلول، بدلًا من تصنيف الوثائق وتوزيعها بحسب نوع الطلب. وقد جُعل تصميم هذا الحلّ مفتوحاً أمام الجميع، واستخدم أدوات مفتوحة المصدر، ما جعله قابلًا للتكرار في مجالات حكوميّة أخرى وفي سياقات أخرى، بما فيها التعليم. وفي سياق حوكمة التعليم، إنّ الحجم الكبير من الطلبات الواردة من إدارات الجامعات، ومجموعات أولياء الأمور، ومكاتب التعليم في المناطق، ومديري المدارس، والتي تتراوح بين طلبات توضيح السياسات أو التشريعات التعليميّة الجديدة، والمسائل التقنية، وطلبات البيانات، يتطلب موارد وجهودًا كبيرة للتعامل معها ومعالجتها. ومن شأن الاستخدام المدروس للذكاء الاصطناعي بغية تحسين إدارة طلبات الخدمات ومواءمة الموارد أن يحقق فوائد جمّة في حوكمة التعليم.

ومن المهم الإشارة إلى أنّ بيانات المخرجات والأثر قد لا تتوفّر على الدوام لمختلف الأمثلة المتعلّقة باستخدام الذكاء الاصطناعي المذكورة أعلاه، إذ إنّ بعض التطبيقات لا تتيح سوى بيانات المخرجات، ذلك إن تم الإبلاغ عن أي مؤشرات كميّة أصلًا. ويشير ذلك إلى الحاجة إلى تعزيز الاّتساق والصلابة في الإبلاغ عن مؤشّرات الأثر والمخرجات عبر مختلف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لا سيّما في مجال حوكمة التعليم إذ لا يُنظّم استخدام الذكاء الاصطناعي بالضرورة

في إطار تجارب عشوائيّة مضبوطة أو تدخّلات شبه تجريبيّة موجّهة، كما هو الحال في التطبيقات الصفّية الموجّهة للطلّاب والمعلّمين (الجدول 3.8).

5.8 الخلاصة

تناول هذا الفصل الآثار المترتبة على الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا في حوكمة التعليم، مع التركيز على التعقّدات والفرص التي تواجه الأنظمة، لا سيّما في الجنوب العالمي. ومن منظور الموضوعات الرئيسة التي يتناولها هذا الكتاب، ومن المنظور النُّظُمي، تنبثق مجموعة من الدروس والتوصيات الأساسيّة لصنّاع السياسات، والممارسين، ومطوّري الذكاء الاصطناعي، والباحثين.

1.5.8 الخلاصات الرئيسيّة لصنّاع السياسات والممارسين في مجال التعليم

ما الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي في حوكمة التعليم، وما الذي لا يقدّمه؟

1.1.5.8 تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي

بدأ الذكاء الاصطناعي يبسط تأثيره في هياكل الحوكمة من خلال تمكين أشكال جديدة من التخطيط القائم على البيانات، وتحليل السياسات، والإشراف. ومع ذلك، ما يزال التركيز محدودًا على تعزيز الإلمام بالذكاء الاصطناعي لدى الفاعلين على مستوى النظام، إذ إنّ معظم صنّاع السياسات، والإداريّين، والهيئات الحاكمة يفتقرون إلى فهم معمّق لإمكانات الذكاء الاصطناعي ومخاطره على حدّ سواء، ما يترك الأنظمة غير مهيّأة بما فيه الكفاية لضمان إشراف أخلاقي وشفاف وفعّال.

ولمعالجة ذلك، من الضروري التأكد من توفّر الأسس المناسبة لاستخدام الذكاء الاصطناعي قبل اعتماده. ويشمل ذلك تطوير منظومة بيانات داعمة و قوية، ووضع عمليّات حوكمة واضحة لكيفية النظر في توصيات الذكاء الاصطناعي، وإعداد خطط للصيانة والرصد، وإجراء مراجعات للمخاطر، وضمان تمويل مستدام. ويعكس نهج إدارة التغيير المتأنّي الذي اعتمدته أوروغواي من خلال وكالة AGESIC لمعالجة المخاوف المتعلّقة بالأموال العامة وتأثيرات الموارد البشرية هذه النقطة.

الجدول 3.8

حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في حوكمة التعليم

الفئة	التوصيف	أمثلة ومصادر
تخصيص الموارد	استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين تخصيص الموارد الماليّة والبشريّة في أنظمة التعليم، ما يعزّز الكفاءة والإنصاف	تستخدم الموازنة القائمة على الأولويات (Priority Based Budgeting) في بيتسبرغ في بنسلفانيا، وفورت وورث (Fort Worth) في تكساس، الذكاء الاصطناعي لتحديد أنماط الإنفاق (National League of Cities، ٢٠٢٥)؛ استُخدم في غيانا الذكاء الاصطناعي وخوارزميّات المواءمة لتوزيع المعلّمين (IIEP، 2025)؛ منصة الإكوادور لمواءمة المعلّمين مع المدارس (Elacqua وآخرون، ٢٠٢٢).
التخطيط الإستراتيجي	التنبؤ ودمج البيانات القائمان على الذكاء الاصطناعي لدعم السياسات التعليميّة، ومواءمة المهارات، والتخطيط الطويل الأمد	'بوصلة احتياجات المهارات' في فنلندا للتنبؤ باحتياجات المهارات (OECD ٢٠٢٤، ٢٠٢٣)؛ تحليلات البيانات الضخمة في إستونيا لمواءمة سوق العمل مع التعليم (IIEP، 2025)؛ نظام 'العمل المبكر لاستبقاء المدرسة' (SATPE) في غواناخواتو في المكسيك للحد من التسرّب (Pinto، 2023)؛ مؤشر أثر المدرسة في ساو باولو لتحليل الأداء (OECD، 2023).
أنظمة الإنذار المبكر والاستبقاء	استخدام التحليلات التنبؤيّة لتحديد الطلاب المعرّضين للخطر وتفعيل تدخلات آنيّة	نظام SATPE في غواناخواتو في المكسيك (Pinto، 2023)؛ نظام Student Succes في تشيلي (Rivas، 2025)؛ منصة الوقاية من التسرّب في مندوزا في الأرجنتين (Rivas، 2025).

تحليلات التعلّم واعتمادها المؤسّسي	أدوات قائمة على الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات التعلّم، ودعم إستراتيجيات التدريس، وتوجيه التغيير المؤسسي مع مراعاة الاعتبارات الأخلاقيّة والمتعلّقة بالحوكمة	حوكمة واعتماد تحليلات التعلّم في جامعة ولونغونغ (Health وLeinonen، 2016، كما ورد في OECD، 2021).
الرصد والتقييم	منصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لإشراك المواطنين، وجمع التغذية الراجعة حول السياسات، وتتبع الأداء	منصّتاGoVocal وEngage Stirling للمشاورات العامة والتغذية الراجعة حول السياسات التعليمية (Fillet، 2023).
إدارة طلبات الخدمات	استخدام معالجة اللغة الطبيعيّة والأتمتة لتصنيف طلبات الخدمات وتوجيهها، ما يقلّل زمن الاستجابة ويحسّن الكفاءة	حل AGESIC في أوروغواي القائم على معالجة اللغة الطبيعية لمعالجة ٨٢٪ من طلبات الخدمات بشكل تلقائيّ (OECD،2022أ).

2.1.5.8 تحسين فعاليّة النظام في المهارات الأساسيّة

تُتيح لوحات العرض والتحليلات المدعومة بالذكاء الاصطناعي الكشف المبكر عن مواطن الخلل النظميّة في مهارات القراءة والكتابة أو الحساب، و تخصيص أكثر فعاليّة للموارد، وتدخّلات موجّهة. كما يزداد في الآونة الأخيرة استخدام البيانات الرقميّة لتتبّع الحضور، وتوزيع المعلّمين، ومخرجات التعلّم. ومع ذلك، ما تزال التحدّيات تواجه تحويل المعلومات

إلى إجراءات عمليّة، لا سيّما في السياقات التي تعاني ضعفًا في القدرات الخاصّة بالحوكمة، أو جودة البيانات، أو التعاون بين المستويات المختلفة. ويعتمد تحسين المخرجات الأساسيّة على مواءمة الرصد المدعوم بالذكاء الاصطناعي مع تدابير نظميّة متّسقة وقادرة على الاستجابة. ويجب أن يُستكمل استخدام الذكاء الاصطناعي ببناء شامل للقدرات، وتدريب كلّ من الفرق، والموظفين العموميّين، والعاملين على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بثقة، وفهم دور الذكاء الاصطناعي في مقابل الحكم البشري، واستباق التحيّزات أو حالات التمثيل غير الدقيق. ويُظهر إدماج غواناخواتو أداة AIF360 لرصد التحيّز، إلى جانب تدريب الموظّفين على أخلاقيّات الذكاء الاصطناعي، أهميّة الجمع بين التكنولوجيا وتنمية القدرات البشرية (Pinto، 2023).

3.1.5.8 تحسين صلة النظام بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين

تستطيع أدوات حوكمة الذكاء الاصطناعي أن تسهّل رصد الأهداف المنهجيّة الواسعة ودعمها، بما فيها المواطنة، والإلمام الرقمي، والتعلّم الاجتماعي العاطفي. ومع ذلك، ما يزال معظم الإشراف يركّز على المقاييس التقليديّة والمساءلة، في ظلّ عدد محدود نسبيًا من الابتكارات التي تدعم تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وقياسها على نطاق واسع. ويُعَدّ التعاون بين القطاعات عنصرًا حاسمًا لسدّ هذه الفجوة، فالشراكات، مثل التعاون بين جامعة ساو باولو وديوان المحاسبة الحكومي من جهة، و SECLE و Solita/Digitalis/HeadAI من جهة أخرى، ومجلس مدينة ستيرلينغ ومنصة GoVocal من جهة ثالثة، تُعدّ عاملًا محوريًا في توظيف الذكاء الاصطناعي بفعاليّة في السياقات التي تكون فيها القدرات التقنيّة الداخليّة محدودة. وفي مثل هذه الشراكات، يجب أن تكون الحوكمة أولويّة، وأن تعمل الابتكارات التكنولوجيّة بوصفها عامل تمكين للأهداف التعليميّة لا بوصفها محركاً لها.

4.1.5.8 الابتكار مقابل التحوّل

يمثّل جزء كبير من الإدماج الحالي للذكاء الاصطناعي في الحوكمة ابتكارًا

متدرّجًا، يتمثّل في تحسين تدفّق البيانات، وتعزيز دقّة التحليلات، وتسريع إعداد التقارير. أمّا التحوّل الحقيقي، الذي يدعم الذكاء الاصطناعي فيه حوكمة موزّعة وتشاركيّة، ويحفّز سياسات تكيّفية ومراعية للسياق، أو يعيد تصوّر هياكل المساءلة بصورة جذريّة، فما يزال نادرًا. وما تزال الأمثلة على تمكين الذكاء الاصطناعي المشاركة من أسفل إلى أعلى من المدارس والمجتمعات، أو على دعمه دورات تعلّم سريعة عبر النظام، محدودة جدًّا، وغالبًا ما تعتمد على إصلاحات أوسع نطاقًا ورؤية قياديّة واضحة. ولن يتحقق هذا التحوّل إلا إذا جرى التخطيط لاعتماد الذكاء الاصطناعي على أسس متينة، مقرونة ببناء القدرات والتعاون متعدّد القطاعات، بدلًا من التعامل معه بوصفه حلًّا تقنيًا منفصلًا.

5.1.5.8 الإنصاف والفجوة الرقميّة

يكمن خطر حقيقيّ في أن تؤدّي المقاربات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في الحوكمة إلى زيادة تهميش المناطق التي تفتقر إلى الموارد، إذ تميل أدوات البيانات المتقدّمة والقدرات التحليليّة إلى التمركز في الوزارات المركزيّة أو المراكز الحضريّة. كما أنّ الفجوات في البنية التحتيّة، والقدرات البشريّة، والمشاركة، تعني أنّ الفئات المهمّشة قد تظلّ غير مرئيّة أو قد تتعرّض للمزيد من الإقصاء في ما يخصّ ابتكارات الحوكمة الرقميّة. ويجب إدماج متطلّبات الجهوزيّة الأساسيّة إستراتيجيات الوصول العادل منذ البداية في جميع مبادرات حوكمة الذكاء الاصطناعي.

6.1.5.8 المنظور النُظُمي

- الشروط الأوليّة: تُشكّل نقاط الانطلاق التقنيّة والثقافيّة والسياساتية عوامل حاسمة في تحديد فعاليّة الذكاء الاصطناعي في الحوكمة.
- التأثيرات التفاعليّة وحلقات التغذية الراجعة: تظهر أفضل الابتكارات في الحوكمة القائمة على الذكاء الاصطناعي عندما تتفاعل البيانات الآنيّة، ومشاركة الفاعلين المحليّين، والسياسات القادرة على الاستجابة في دورة إيجابيّة متكاملة، مع أنّ حلقات التغذية الراجعة ما تزال نادرة وهشّة.

- ديناميكيات النُّظُم: قد تحدث التحسينات الصغيرة في أحد مكوّنات بنية الحوكمة، مثل شفافيّة البيانات أو إشراك أصحاب المصلحة، آثارًا ضخمة إذا كانت مدعومة بموارد وقيادة منسجمتَين. ومع ذلك، قد تُحيَّد الحلول التقنيّة المعزولة أو قد تُفضي إلى تداعيات سلبيّة غير مقصودة في الأنظمة المعقّدة.

وفي ظلّ غياب تطوير عمليّات التخطيط واتّخاذ القرار الكامنة، سيبقى تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي النظمي محدودًا، وإن كانت هذه الأدوات متطوّرة.

2.5.8 الدلالات بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي

على المطوّرين الداعمين حوكمة مدعومة بالذكاء الاصطناعي القيام بما يلي:

- إعطاء الأولويّة للشفافيّة وبناء الثقة: من خلال التشارك في تصميم أدوات تُمكّن صنّاع السياسات، وقادة المدارس، والمجتمعات من فهم القرارات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، ومساءلتها، وتوجيهها.
- تصميم مع مراعاة القدرات والسياق: عبر إدراك القيود والواقع المحلّي لحوكمة التعليم في الجنوب العالمي، وتطوير أدوات تدعم الأنظمة القائمة بدلًا من إثقالها، وأن تكون هذه الأدوات مرنة بما يتلاءم مع البيئات السياساتيّة والبنى التحتية المحلّية.
- تمكين الحوكمة التشاركيّة: من خلال تطوير منصّات وتحليلات تعزّز الشمول، وتسمح لمختلف أصحاب المصلحة ممارسة دور فاعل وصوت مؤثّر، لا سيّما على مستوى المدارس والمجتمعات.
- ما لم يتحقّق بعد: تفتقر الأدوات الحالية غالبًا إلى مكوّنات تتعلّق بالأخلاقيّات، أو حماية الطفل، أو تتبّع الجوانب غير الأكاديميّة لجودة التعليم.

3.5.8 المسائل والمخاوف الأخلاقية

تشمل الاعتبارات الأخلاقيّة الرئيسة ما يلي:

- خصوصيّة البيانات وأمنها وملكيّتها: يثير جمع البيانات الحسّاسة المتعلقة بالطلّاب والمعلمين ومركزتها تساؤلات بشأن الموافقة المستنيرة، واستخدام البيانات، وأمنها.
- التحيّز والمساءلة: تنطوي أدوات الذكاء الاصطناعي على خطر زيادة أوجه عدم المساواة القائمة أو حجبها إذا لم تكن تصاميمها وافتراضاتها وأطر الإشراف عليها شفافة ويجري تقييمها بانتظام من حيث الإنصاف والملاءمة. وعلى ومع أنّ استخدام الذكاء الاصطناعي في حوكمة التعليم واعدٌ، إلّا أنّ نجاحه يعتمد على توفّر كميّات كبيرة من البيانات، ومنظومات بيانات تعليميّة ناضجة، وبنية تحتية رقميّة كافية. ومن دون بيانات قوية وعالية الجودة، قد تصبح التوصيات المدعومة بالذكاء الاصطناعي غير ملائمة أو غير دقيقة. لذا، يجب على أصحاب المصلحة تعزيز أطر الحوكمة، والبنية التحتيّة، والتوحيد القياسي، وثقافة استخدام البيانات، إذ تُشكّل هذه العناصر أساس التخطيط والرصد وتخصيص الموارد.
- يمكن أن يؤدي التطبيق غير الحذر لأدوات الذكاء الاصطناعي إلى إعادة إنتاج التحيّزات الموجودة في بيانات التدريب أو زيادتها. فعلى سبيل المثال، استهدف نظام الإنذار المبكر القائم على الذكاء الاصطناعي في غواناخواتو منع التحيّز القائم على النوع الاجتماعي بشكل صريح، مستخدمًا أداة IBM مفتوحة المصدر AI Fairness 360 (AIF360) ، وتبيّن أنّ 4 من كلّ 100 طالبة في المرحلة الثانويّة قد جرى تصنيفهنّ خطأً على أنّهنّ معرّضات لخطر التسرّب (Pinto، 2023)، فقام الفريق بإعادة معالجة البيانات لتصحيح هذا التحيّز، وتُظهر هذه العمليّة، بالإضافة إلى تدريب أصحاب المصلحة على أخلاقيّات الذكاء الاصطناعي ومخاطره، ضرورة تضمين إستراتيجيات التخفيف منذ البداية.
- الصوت والمشاركة: مع تزايد اعتماد القرارات على البيانات

والخوارزميّات، يبرز خطر تقويض دور المعلّمين في الخطوط الأمامية، والأُسر، والمجتمعات المهمّشة وآرائهم.

- المصالح التجارية: يثير دخول مزوّدي الذكاء الاصطناعي من القطاع الخاص إلى مجال الحوكمة تساؤلات مهمّة بشأن تضارب المصالح، وخوارزميّات الملكيّة، والمصلحة العامة.
- القدرات والحذر: يجب على أصحاب المصلحة في حوكمة التعليم اعتماد نهج متدرّج وحذر في تبنّي الذكاء الاصطناعي، على أن يكون مدعومًا بتدريب كافٍ وبناء للقدرات، لضمان فهم واضح للمخاطر واستخدام أدوات تخفيف الأثر (مثل AIF360)، من أجل معالجة التحيّزات المحتملة.

4.5.8 مسائل بحثيّة مستجدّة

- كيف يمكن تصميم أدوات الذكاء الاصطناعي لدعم حوكمة شاملة وشفافّة وتشاركية عبر أنظمة تعليميّة متنوّعة؟
- ما هي نماذج الرصد والتقييم القائمة على الذكاء الاصطناعي التي تؤدي فعليًّا إلى تحسين مخرجات المتعلّمين المهمّشين؟
- ما أكثر النهج فعاليّة لبناء الإلمام بالذكاء الاصطناعي وقدرات استخدام البيانات لدى صنّاع السياسات، والإداريّين، وأصحاب المصلحة على المستوى المحلي؟
- كيف تؤثّر النهج المختلفة التي تُعنى بالشفافيّة والمساءلة الخوارزميّة في الحوكمة على الثقة والمشروعيّة عبر جميع مستويات النظام؟
- ما هي الأطر التنظيميّة الأكثر فعاليّة في صون خصوصيّة البيانات وتحقيق التوازن بين المصلحة العامة ومشاركة القطاع الخاص في حوكمة التعليم؟
- ما هي القيمة الإضافيّة التي يمكن تحقيقها من زيادة الكفاءة في عمليّات حوكمة التعليم، وكيف يمكن توظيف القدرات المُتحرّرة لتُستخدَم بأكبر قدر من الفعاليّة؟

- ما هي أشكال المساءلة الجديدة التي تصبح ممكنة عندما يوفّر الذكاء الاصطناعي رؤى آنيّة حول أداء النظام، وما هي المؤشّرات أو حلقات التغذية الراجعة التي تعزّز المساءلة تجاه الطلّاب وأولياء الأمور والمجتمعات؟
- ما هي فرص التمكين الجديدة التي تنشأ عندما تصبح رؤى الذكاء الاصطناعي متاحة عبر مستويات الحوكمة، وما هي القرارات التي يمكن تفويضها بفعاليّة إلى الطبقة الوسطى من الجهات الفاعلة؟

وقد بات واضحًا، من خلال حالات التنفيذ المختلفة التي استعرضناها في هذا الفصل، أنّ الذكاء الاصطناعي يمكنه أن يعزّز عمليّات حوكمة التعليم القائمة، ويحسّن اتخاذ القرارات، وأن يحسّن قدرة أصحاب المصلحة في التعليم على الاستجابة للتحدّيات، مثل التسرّب المدرسي، وتخصيص الموارد وتوزيعها، وتحسين الأداء، والمشاورات العامة. ومع ذلك، تعتمد فعاليّته بدرجة كبيرة على توفّر البيانات وجودتها في سياق معيّن.

وقد أصبح عدد من التحوّلات في حوكمة التعليم المعزّزة بالذكاء الاصطناعي واضحًا:

- تكامل مصادر البيانات، ما يتيح تحليلًا أعمق وأوفى لبيانات التعليم.
- السرعة والكفاءة، من خلال أتمتة تحليل البيانات التعليميّة وتوسيع القدرة على المعالجة.
- تدخلات استباقيّة وديناميكيّة بدلًا من استجابات تفاعليّة، بفضل القدرات التنبؤيّة والآنيّة للأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

إلّا أنّ الذكاء الاصطناعي لن يُحدث تحولًا كبيرًا ما لم تتطوّر العمليّات الأساسيّة للتخطيط أيضًا. وقد يكون إعادة النظر في كيفيّة اتخاذ القرارات والمستوى الذي يتمّ اتّخاذها فيه أمرًا مجديًا، فعلى سبيل المثال، هل يمكن أقلمة تعيين المعلّمين بالاستفادة من قدرة الذكاء الاصطناعي على توفير بيانات وتحليلات آنيّة حول توفّر المعلّمين واحتياجات الطلّاب؟

وخلاصة القول، بدأ الذكاء الاصطناعي في إعادة تشكيل حوكمة التعليم،

مع ما يحمله من وعود بأنظمة أكثر تكيّفًا وشفافيّة وكفاءة. ومع ذلك، فإنّ الأدلّة على حدوث تحوّل حقيقي، لا سيّما في ما يتعلّق بالإنصاف، واتخاذ القرار التشاركي، والإشراف الفعّال، ما تزال محدودة. ومن الآن فصاعدًا، يتوجّب على الجهات الفاعلة في النظام والمطوّرين إعطاء الأولويّة للشفافيّة، والشمول، والإدارة الأخلاقيّة الرشيدة، من خلال مواءمة الأدوات الرقميّة مع الأهداف والقيم الأكثر عمقًا للتعليم العام، بما يضمن أن يصبح الذكاء الاصطناعي قوّةً دافعة للتغيير النظمي الإيجابي.

لائحة المراجع

Angrist, N., & Dercon, S. (2024). *"Understanding gaps between policy and practice," What works hub for global education*. Working Paper. https://doi.org/10.35489/BSG-WhatWorksHubforGlobalEducation-WP_2024/04

Bennell, P. (2022). Missing in action? The World Bank's surveys of teacher absenteeism in sub-Saharan Africa. *Comparative Education, 58*(4), 489–508. https://doi.org/10.1080/03050068.2022.2083342

Burns, T., & Köster, F. (Eds.). (2016). *Governing education in a complex world, educational research and innovation*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264255364-en

Burns, T., Köster, F., & Fuster, M. (2016). *Education governance in action: Lessons from case studies*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264262829-en

Delale-O'Connor, L. (2018). Understanding Achilles' heel: Information dissemination, readability, and marketing in urban school choice. *Education and Urban Society, 51*, 1–22. https://doi.org/10.1177/0013124518761565

Filgueiras, F. (2023). Artificial intelligence and education governance. *Education, Citizenship and Social Justice, 19*(3), 349–361. https://doi.org/10.1177/17461979231160674

Fillet, S. (2023, May 10). *Promoting sustainable development with community engagement*. Go Vocal. Retrieved from https://www.govocal.com/blog/promoting-sustainable-development-with-community-engagement

Garcia, D. R. (2011). The Achilles' heel of school choice policies: The obstacles to reporting school accountability results to parents. *Journal of School Choice, 5*(1), 66–84. https://doi.org/10.1080/15582159.2011.548249

Hamer, C. (2024, October 15). *AI implementation in the Government of Estonia* [Case study]. Public Sector Network. Retrieved from https://publicsectornetwork.com/insight/case-study-ai-implementation-in-the-government-of-estonia

Heath, J., & Leinonen, E. (2016). An institution wide approach to learning analytics. In Anderson, M., & C. Gavan (Eds.), *Developing effective educational experiences through learning analytics*. IGI Global, Hershey, PA.

Luschei, T. F. & Chudgar, A. (2016). *Teacher distribution in developing countries: Teachers of marginalized students in India, Mexico, and Tanzania*. Retrieved from https://doi.org/10.1057/978-1-137-57926-3

Majkić, Z., & Vranjes, D. (2024, January). The integration of artificial intelligence across educational levels: From primary school to university. In *Proceedings of TIE 2024* (pp. 391–401). University of Belgrade. https://doi.org/10.46793/TIE24.391M

Mbiti, I. M. (2016). The need for accountability in education in developing countries. *Journal of Economic Perspectives, 30*(3), 109–132. https://doi.org/10.1257/jep.30.3.109

National League of Cities. (2025, February 18). *The budgeting process: Governments find power in AI*. Retrieved from https://www.nlc.org/article/2025/02/18/the-budgeting-process-governments-find-power-in-ai/

OECD. (2018). *Education at a Glance 2018: OECD Indicators*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/eag-2018-en

OECD Observatory of Public Sector Innovation. (2022a, November 21). *Artificial intelligence (AI) for classification of requests at the citizen services desk.* Retrieved from https://oecd-opsi.org/innovations/ai-service-requests-classification/

OECD Observatory of Public Sector Innovation. (2022b, November 23). *Educational trajectories: Foundations for an early warning system against school dropout.* Retrieved from https://oecd-opsi.org/innovations/educational-trajectories/

OECD Observatory of Public Sector Innovation. (2023, July 10). School-Effect Indicator: An analysis of schools, using artificial intelligence, according to the equity principle. Retrieved from https://oecd-opsi.org/innovations/school-effect-indicator/

OECD Observatory of Public Sector Innovation. (2024, June 27). *Osaamistarvekompassi: Tackling skills mismatch through Ai-Assisted Skills Needs Anticipation*. Retrieved from https://oecd-opsi.org/innovations/osaamistarvekompassi-tackling-skills-mismatch-through-ai-assisted-skills-needs-anticipation/

OECD. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/589b283f-en

Pinto, C. M. (2023, September 1). *Equitable AI Guanajuato* [Case study]. Knowledge Exchange Digital. Retrieved from https://knowledge-exchange-digital.org/case/equitable-ai-guanajuato/

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educacion en America Latina: en construccion*. ProFuturo-OEI.

UNESCO. (2022). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence (adopted November 23, 2021) [Legal text]*. UNESCO. Retrieved from https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501

UNESCO International Institute for Educational Planning. (2022, July 29). *Teacher absenteeism*. Retrieved from https://policytoolbox.iiep.unesco.org/policy-option/teacher-absenteeism/

UNESCO International Institute for Educational Planning. (2025). *Artificial intelligence and planning the future of education*. UNESCO. Retrieved from https://www.iiep.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-and-planning-future-education

UNICEF. (2016). *Efficiencies in education spending*. Retrieved from https://www.unicef.org/namibia/media/971/file/Efficiencies%20in%20spending.pdf

Vincent-Lancrin, S., & R. van der Vlies (2020). Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges. *OECD Education Working Papers*, No. 218, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en

Wu, X., Ramesh, M., & Howlett, M. (2015). Policy capacity: A conceptual framework for understanding policy competences and capabilities. *Policy and Society, 34*(3–4), 165–171. https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2015.09.001

Yan, Y. (2019). Making accountability work in basic education: Reforms, challenges and the role of the government. *Policy Design and Practice, 2*(1), 90–102. https://doi.org/10.1080/25741292.2019.1580131

الفصل التاسع

الخاتمة : رسم مستقبل الذكاء الاصطناعي والتعليم في الجنوب العالمي- الوعود، والوقائع، والمسار المستقبلي

1.9 إعادة الارتباط بالمنظور النظمي

استعرض هذا الكتاب التقاطع سريع التطوّر بين الذكاء الاصطناعي والتعليم في الجنوب العالمي من منظور التفكير النُّظُمي والتصميم المُتمحور حول الإنسان، مع مراعاة الآثار الواقعة على المستخدم، والمجتمع المحلي، والمجتمع الأوسع نطاقًا. وفي الفصل الأول، قدّمنا الأنظمة التعليمية بوصفها منظومات ديناميكية معقّدة: شبكة مترابطة من المؤسسات، والجهات الفاعلة، والقيم، والأطر الخاصّة بالمنهج، والممارسات التربويّة، والتقييمات وهياكل الحوكمة، جميعها مشروطة بالواقعين الاجتماعي والاقتصادي الأوسع نطاقًا اللذين تعمل ضمنهما.

وقد حذّرنا من التفاؤل التكنولوجي المفرط ومن مخاطر « النزعة الحلوليّ»، وشجّعنا بدلًا من ذلك على التقصّي النقدي المنفتح وإلى أخلاقياتٍ قوامها التواضع. ولا يمكن فهم وعود الذكاء الاصطناعي في التعليم بمعزلٍ عن السياق، لا سيّما في الأنظمة الضعيفة التي تؤثّر بها الشروطُ الأوليّة، مثل البنية التحتية، وقدرات المعلمين، وعدم المساواة، بشكل قويّ. وقد أبرزنا ثلاثة محاورَ شاملة لتوجيه بحثنا:

1 الضرورة الحتميّة لتنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي لدى الجميع، مع اعتبار الذكاء الاصطناعي موضوعًا للتعلّم وأداةً محتملةً لتمكين

الطلاب من الذكاء التشاركي اللّازم للمشاركة في عالم يجتاحه الذكاء الاصطناعي.

2 الضرورة العاجلة لتعزيز فعاليّة الأنظمة التعليميّة في ما يتعلق بالمهارات الأساسيّة مثل القراءة والكتابة، والحساب، والمحتوى الأساسي في المنهج.

3 تحدّي وفرصة جعل الأنظمة التعليميّة أكثر صلةً باحتياجات المجتمعات والاقتصادات والثقافات الديمقراطيّة في القرن الحادي والعشرين.

وقد اعتمدنا في مختلف فصول الكتاب المنظور النُّظُمي لدراسة الآثار المباشرة وغير المباشرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع إبراز التأثيرات التفاعليّة، وحلقات التغذية الراجعة، ودور الشروط الأوليّة، والمخاطر المستمرّة للآثار غير المقصودة. ونعمد الآن، في ختام هذا الكتاب، نعمد إلى تلخيص ما تمّ تعلّمه، وتقديم إرشاداتٍ لصنّاع السياسات والممارسين، واقتراح فرص للمزيد من التطوير، وتحديد مسائل بعضها أخلاقي وبعضها الآخر بحثي.

وعند قراءة هذه الاستنتاجات، يجب ألّا ننسى القيد الذي أكّدنا عليه في الفصل التمهيدي. إذ إنّ استنتاجاتنا مقيّدة بقاعدة المعرفة التي تمكّنّا من الوصول إليها. ويُحتمل أن تكون هذه القاعدة، التي تعتمد على الأعمال المنشورة، متأخرةً عامًا واحدًا أو أكثر عن التطوّرات الفعلية في هذا المجال. وعندما نقول إنّنا لم نعثر على تطبيقات للذكاء الاصطناعي لمعالجة تحدّيات معيّنة، فإننا نقصد ذلك حرفيًا، أي إننا لم نجدها، وليس أنها غير موجودة، إذ من الممكن أن تكون موجودة، ولكنّها لم تُوثَّق أو تُقيَّم بعد.

أما القيد الثاني، فيتمثّل في زيادة توفّر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ضمن سياق المدارس، ويحدّ ذلك بحكم الضرورة من استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم التعلّم بشكل مستقل أو في البيئات غير النظاميّة. وقد تكون هذه الاستخدامات موجودة، إلا أننا لا نتناولها في هذا الكتاب. وعندما نقول إنّ معظم التطبيقات المتاحة حتى اليوم تركّز على تقديم المنهج بدلًا من تمكين المتعلّمين من إنشاء مناهجهم الخاصة، فإن هذا يشير إلى ما يحدث في البيئات المدرسيّة التي تمّ توثيقها. وقد يكون الذكاء

الاصطناعي قد أتاح قدرًا كبيرًا من التعلّم المستقل خارج سياق المدارس، إلّا أنّ هذه الاستخدامات لا تندرج في قاعدة المعرفة التي نعتمد عليها.

2.9 تحدّيات التعليم في الجنوب العالمي

على نحو ما ورد في الفصل الثاني، تواجه الأنظمة التعليميّة في الجنوب العالمي مجموعةً من التحدّيات المترابطة. وعلى الرغم من اتّساع معدّل الالتحاق بالتعليم، ما يزال الوصول إلى التعليم، ونتائج التعلّم، والموارد، والفرص يعاني من فجوات عميقة. وما تزال أزمة التعلّم حادّة، إذ إنّ ملايين الأطفال يرتادون المدارس من دون أن يحقّقوا الحدّ الأدنى من الكفاءة في المهارات الأساسيّة. وتتشكّل هذه الاختلالات بفعل الفقر، والنزاعات، والنوع الاجتماعي، والإعاقة، والحواجز اللّغويّة، والآثار المتبقّية من الأنظمة التعليميّة الإقصائيّة، فضلًا عن النقص في التمويل والمعلّمين، وضعف قدرات الحوكمة التي تحدّ من فعاليّة الإصلاحات. وتُفاقم الفجواتُ بين الريف والحضر، والتحدّيات الخاصّة التي يواجهها الطلاب النازحون واللّاجئون أوجه عدم المساواة.

ومن المهم الإشارة أنّ التكنولوجيا، بما فيها الذكاء الاصطناعي، تأتي ضمن هذا السياق، حاملةً في طيّاتها خطر تفاقم الفجوات القائمة بقدر ما تحمل إمكانيّة ردمها، فالعديد من الابتكارات في تكنولوجيا التعليم لا تتوفّر إلّا للفئات الميسورة، ما يعمّق مستوى الإقصاء بدلًا من معالجته. وفي حين أنّ أدوات الذكاء الاصطناعي والتقنيّات الرقميّة تنطوي على إمكاناتٍ هائلة لتجاوز القيود، إلّا أنّها قد تُرسّخ أيضًا أوجه عدم المساواة، لا سيّما في السياقات التي يكون فيها الوصول إلى الأجهزة، والاتصال، والمحتوى عالي الجودة، والمعلّمين المؤهّلين، محدودًا أو معدومًا.

ويجب ألّا يُعدّ استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم غايةً في حدّ ذاته، بل ينبغي توظيفه في خدمة الأهداف التعليميّة الأوسع نطاقًا، الأمر الذي يساعد الأفراد على تحقيق إمكاناتهم، ويعزّز المجتمعات لمواجهة تحدّيات

هذا القرن. ويجب أن يكون إدماج الذكاء الاصطناعي قائمًا على السياق، وشاملًا، ومستندًا إلى الأدلة.

3.9 الطلابُ والتعلّم: وعودُ الذكاء الاصطناعي وحدوده في معالجة تنوّع الطلاب

تكمنُ مشروعيةُ النظام التعليمي الحديث في قدرته على إتاحة فرص تعلّم قيّمة لجميع الطلّاب. ومن الناحية النظريّة، يُعدّ الذكاء الاصطناعي مناسباً تمامًا للاستجابة لاحتياجات التعلّم المتنوّعة، إذ يتيح إمكانيّة التصميم حسب الطلب، وتكييف وتيرة التعلّم، وتقديم المنهج بلغات متعدّدة، والدعم عند الطلب.

غير أنّ الواقع الحالي، كما تظهر الأدلّة، بعيدٌ كلّ البعد عن هذا التصوّر المثالي. إذ إنّ معظم منصّات التعلّم المدعومة بالذكاء الاصطناعي متاحة في سياقات خاصة أو حضريّة أو ضمن مشاريع تجريبيّة، وغالبًا ما تخدم الفئات الأكثر حظًّا. كما أنّ الأمثلة التي حدّدناها لا تركّز عادةً على الفئات المهمّشة، كالأشخاص ذوي الإعاقة، أو القاطنين في المناطق الريفيّة، أو الذين يفتقرون إلى الوصول الرقمي.

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي: عندما تُطلق مبادرات، عادة ما تكون متفرّقة ومحدودة، وتركّز بشكل خاص على البرمجة التقنيّة أو الثقافة الرقمية، ونادرًا ما تبلغ نطاقًا واسعًا أو تتناول الجوانب الأخلاقيّة والنقديّة.
- مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة: تدعم أنظمة التعلّم التكيّفية تطوير المهارات الأساسيّة، في الحالة التي تكون فيها منسجمةً بشكل جيّد مع الاحتياجات والقدرات، ومصحوبةً بدعمٍ مستمر من المعلّمين.
- مهارات القرن الحادي والعشرين: تبرز بعض الأمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم التعلّم القائم على المشاريع وتنمية المهارات العابرة مثل التفكير النقدي، إلا أنّ الوصول إليها محدود، وهي تُعدّ أنشطة تكميلية أكثر منها أنشطة مدمجة ضمن المنهج.

تتجلّى فجوةُ الانتقال من الابتكار إلى التحوّل بشكل واضحٍ. إذ إنّ معظم المبادرات تأتي على هيئة تحسينات تدريجية، ولا تشكّل تحوّلًا على مستوى النظام. وتُظهر المشاريع صغيرة النطاق إمكاناتٍ واعدة، غير أنّ التغيير على مستوى النظام ككل يظلّ بعيد المنال بسبب عدم اتساق الحوافز، والفجوات في إعداد المعلّمين، وضعف منظومات التنفيذ.

ومن المنظور النُّظُمي، تُبيّن هذه الأنماط الدور الحاسم لحلقات التغذية الراجعة إذ تتفاعل البنية التحتيّة المتينة، والقيادة الفعّالة، والحوكمة المستجيبة من أجل تعزيز المنافع، في حين أنّ الأنظمة الضعيفة، التي يسودها عدم الاتّساق بين مكوّنات النظام المختلفة، تشهد تلاشي هذه المنافع أو تحوّلها إلى آثار غير مقصودة، مثل زيادة عدم المساواة في فرص التعلّم.

4.9 المنهج: من تقديم المحتوى التلقيني إلى تعلّم ديناميكي مستجيب

يُعدّ المنهجُ 1.1.4 النووي لأيّ نظام تعليمي، فهو مستودعُ القيم المجتمعيّة، والمعارف، والتطلّعات التي تهدف إلى تَشكيل التجارب التعليميّة للطلّاب في أثناء تفاعلهم مع المحتوى والمعلّمين. ومن حيث المبدأ، يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يتيح تصميم مناهج حسب الطلب، وتكون مواكبة للعصر، وملائمة ثقافيًّا، ما يربط بين المهارات الأساسيّة وكفاءات القرن الحادي والعشرين.

ولكنّ الأدلة التي استعرضها هذا الكتاب تُظهر صورةً أكثر دقّة وتعقيدًا:

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي ضمن المنهج: تبرز أمثلة على مناهج للإلمام بالذكاء الاصطناعي في عددٍ من البلدان، ولكن يبدو أنّها تتركّز في سياقاتٍ محدودة تتّسم بالقوّة النظميّة أو بوفرة الموارد، ولا تتوفّر حتى اليوم أدلة بشأن تنفيذها أو مدى فعاليّتها.
- المهارات الأساسيّة: تُسهم المنصّات التكيّفية القائمة على الذكاء الاصطناعي في دعم الطلاب لاكتساب المهارات الأساسيّة، وذلك إمّا من خلال تجارب الطلّاب المباشرة، أو بوساطة دعم المعلّمين لتحسين طرائق التدريس. وفي الواقع، إنّ معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي

التي حدّدناها تركّز على تعزيز هذه المهارات الأساسيّة.

- مهارات القرن الحادي والعشرين: تتيح بعض الابتكارات العمل المتعدّد الاختصاصات والقائم على المشاريع، إلا أنّ معظم الأنظمة ما تزال تركّز على تقديم المحتوى والتقييمات الختاميّة المعياريّة.
- تحدّيات الإنصاف المحورية: غالبًا ما تكون المناهج الرقميّة مستوردة وغير متوائمة مع الثقافات أو اللّغات أو الواقع المحلّي، الأمر الذي يؤدّي إلى انعدام المشاركة وإلى الإقصاء، وتتفاقم هذه الآثار السلبيّة عندما يفتقر المعلّمون إلى القدرة على تكييف المحتوى الرقمي أو مواءمته مع السياق.

لن يتحقّق التحوّل، مع أنّه ممكن، إلّا عندما تتطوّر عناصر المنهج، والتقييم، وتطوير المعلمين، وقيادة النظام معًا ضمن حلقةٍ معزِّزة. إذ إنّ التغييرات التكيّفية المحدودة، عندما تقترن بإعادة مواءمة على مستوى النظام، قد تُفضي إلى تحسيناتٍ قوية، أمّا الابتكارات المعزولة فهي غير قادرة على ذلك.

5.9 التقييم: أتمتةُ الاختبار، أم إعادةُ تصوّر الأمور المهمّة؟

يُعدّ التقييمُ مرآةً ومحركًا للأنظمة التعليمية في الوقت نفسه، فهو يحدّد ما يُعدّ نجاحًا، ويُشكّل الممارسات التدريسيّة، ويوزّع الفرص. وقد أحرز الذكاء الاصطناعي تقدّمًا ملحوظًا في أتمتة التصحيح، وإتاحة الاختبارات التكيّفية، وتوسيع نطاق التقييم التكويني.

ومع ذلك، تُظهر مراجعتنا ما يلي:

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي: قلّما نرى أنظمة أو تطبيقات تساعد الطلاب (أو المعلّمين) على تقييم مهارات الطلّاب في الإلمام بالذكاء الاصطناعي.
- فعاليّة النظام: يُعدّ هذا من أكثر مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي شيوعًا، إذ يُستخدم لتقييم معرفة الطلاب ومهاراتهم من أجل تقديم تغذية راجعة للطلّاب والمعلمين، ويُستخدم أيضًا لتصميم المنهج حسب

الطلب. وتتراوح التطبيقات بين تلك الموجّهة للطلّاب، التي يشكّل فيها التقييم المستمر أساسًا لتقديم تغذية راجعة آليّة واقتراحات لتحقيق مزيدٍ من التعلّم، وتلك الموجّهة للمعلّمين، التي يتلقّى المعلّمون فيها إرشادات تستند إلى تقييم معارف طلّابهم ومهاراتهم. و تركّز جميع التطبيقات التي استعرضناها على تقييم الكفاءات الأساسيّة في المنهج، لا سيّما القراءة والكتابة والحساب، ومواد أخرى في بعض الأحيان.

- مهارات القرن الحادي والعشرين: بوجه عام، لم نحدّد استخدامات للذكاء الاصطناعي لتقييم المهارات العابرة مثل التعاون، والتواصل، والتفكير النقدي، والإبداع وغيرها، باستثناء منصّة تعلّم واحدة قائمة على الألعاب تقيّم التعاون، وهي منصّة Crisis in Space.

يشكّل معظم التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي ابتكارًا، أي أتمتةً لممارسات قائمة، أكثر منه تحوّلًا حقيقيًا. وتبرز مخاطر عدّة، منها تضخيم أوجه عدم المساواة، وترسيخ تكميم البيانات، أو إنتاج نُظم مساءلة تعتمد مؤشرات لا تنسجم مع التعلّم الحقيقي.

ويؤكّد المنظور النظمي أنّه ما لم تجرِ مواءمة التقييم مع إصلاح المنهج وتأهيل المعلّمين مهنيًا، وما لم تُدمج البيانات المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي ضمن دورات التغذية الراجعة، فإن الأدوات الابتكاريّة قد تسبّب تعقيدات أو تُلحق ضررًا.

6.9 التطوير المهني للمعلّمين: توسيع نطاق النموّ المهني للجميع

دائمًا ما يُنظر إلى المعلّمين على أنّهم العامل الأكثر تأثيرًا في فرص تعلّم الطلاب على مستوى المدرسة. ومع ذلك، يواجه المعلّمون في الجنوب العالمي تحدّياتٍ مزمنة، كازدحام الصفوف، وضعف الإعداد، ومحدوديّة الدعم، وتدنّي المكانة الاجتماعيّة في بعض الأحيان، وهو ما ينعكس في قلّة الإقبال على مهنة التعليم ومحدوديّة معارف المنخرطين فيها ومهاراتهم.

ويُظهر الذكاء الاصطناعي إمكاناتٍ كبيرة لتوسيع نطاق التطوير المهنيّ

الآنيّ والمُصمّم حسب الطلب، والتغذية الراجعة الآليّة ومجتمعات الممارسة. وتُبيّن مراجعتنا ما يلي:

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي: لم نعثر على أمثلة على تطوير مهني مدعوم بالذكاء الاصطناعي يسهم في دعم المعلّمين من أجل تنمية معارفهم بالذكاء الاصطناعي ومعرفتهم بالمحتوى التربوي، ما يمكّنهم من مساعدة طلّابهم على اكتساب الإلمام بالذكاء الاصطناعي.
- مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة: تبرز أمثلة على تطبيقات للذكاء الاصطناعي تدعم المعلّمين في تحسين قدرتهم على تدريس المهارات الأساسيّة. ويأتي عدد منها على شكل دعم مدمج في العمل ومتاح عند الحاجة، كمساعدة المعلّمين على إعداد خطَط دراسيّة ملائمة للسياق استنادًا إلى معايير المنهج، أو تزويدهم بتغذية راجعة حول معارف طلّابهم، مصحوبة باقتراحات لمعالجة فجوات محدّدة أو لدعم التعلّم المُصمَّم حسب الطلب.

ولم نحدّد أيّ تطبيقات للذكاء الاصطناعي من شأنها تعزيز قدرة المعلّمين على تدريس المهارات العابرة للقرن الحادي والعشرين، مثل إعداد المعلمين للتدريس العابر للتخصّصات، أو دمج النموّ الاجتماعي و العاطفي مع التعليم الأكاديمي، أو تدريس مهارات التعاون والمهارات المعرفيّة العليا.

7.9 تنظيم المدارس وإدارتها: القيادة في عصر البيانات

تستفيد المدارس الفعّالة من قيادةٍ ذات رؤى وقابلة للتكيّف، ومن تنظيم مدرسيٍّ تعاوني وموزّع. ويستطيع الذكاء الاصطناعي أن يدعم ذلك منً خلال رؤى قائمة على البيانات، وتحليلات تنبؤيّة، وإدارةٍ أكثر ذكاءً للموارد.

ولكنّ خلاصة تحليلاتنا تُظهر ما يلي:

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي: ما يزال وصول قادة المدارس إلى تدريبٍ مُصمَّم خصيصًا حول كيفيّة توظيف الذكاء الاصطناعي، وفهم مخاطره وإمكاناته في سياقاتهم في مراحله الأولى.

- الفعاليّة: بإمكان أدوات تتبّع الحضور، وتخصيص الموارد، وإدارة المخاطر أن تعزّز الكفاءة التشغيليّة، إلّا أنها كثيرًا ما تُعطي الأولوّية للكفاءة الإداريّة على حساب القيادة التعليميّة.
- مهارات القرن الحادي والعشرين: بدأت منصّات التعاون والتعلّم الشبكي بين الكوادر التعليميّة بالنشوء، ولكنها تتركّز في غالب الأحيان في البيئات الغنيّة بالموارد.

علاوة على ذلك، تظلّ القيادة المدرسيّة قائمة في جوهرها على العلاقات الإنسانيّة. إذ إنّ استخدام الذكاء الاصطناعي ليس مسألة تقنيّة فحسب، بل يعتمد أيضًا على قدرة القادة على بناء الثقة، وتعزيز العمل الجماعي، وتهيئة ثقافة مدرسيّة يشعر من خلالها المعلّمون بالدعم بدلًا من المراقبة. وتعدّ استعادة احترام قادة المدارس وتحفيزهم أمرًا مهمًّا للغاية، إذ إنّ هيبتهم تصعّب عليهم توجيه المدارس من الناحية الأكاديميّة والثقافيّة.

وقد أسهم الذكاء الاصطناعي حتى اليوم في تحسين الجوانب اللوجستيّة وزيادة شفافيّة البيانات، غير أنّ التحوّل الحقيقي، الذي يساعد الذكاء الاصطناعي فيه المدارس على أن تصبح أكثر تشاركيةً ومرتكزةً على المجتمع، ما يزال نادرًا. وتُظهر أمثلة من شيلي وغانا والبرازيل وأوروغواي إمكانات الذكاء الاصطناعي في دعم القيادة المدرسيّة من جهة، والتحدّيات المستمرة المتعلّقة بالإنصاف، والتكيّف مع السياقات المحليّة، والاستدامة على المدى الطويل من جهة أخرى. ولكي يتمكّن الذكاء الاصطناعي من إحداث فرق حقيقي، على صُنّاع السياسات أولًا إرساء نظم بيانات قويّة، وقواعد حوكمة واضحة، وتمويلٍ موثوق. ومن دون هذه الأسس، قد ينتهي الأمر بالذكاء الاصطناعي أن يظلّ مجرّد حلّ سطحي بدلًا من أن يقود تغييرًا ذا معنى.

وأخيرًا، يظلّ الإنصاف مصدر قلقٍ رئيسي، إذ إن المدارس في المناطق الريفيّة أو المناطق الشحيحة الموارد غالبًا ما تفتقر إلى التكنولوجيا والقدرات اللّازمة للاستفادة من الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي يتركها خلف الركب.

ولا تنشأ حلقات التغذية الراجعة، وهي السمة المميّزة للأنظمة التكيّفية، إلّا عندما يتفاعل الحكم البشري والتحليلات الرقميّة في دورةٍ مستمرة قائمة على الثقة.

8.9 الحوكمة: إعادة تصوّر المساءلة والمشاركة في العصر الرقمي

إنّ إمكانات الذكاء الاصطناعي لإحداث تحوّل في حوكمة التعليم عظيمة، إذ يمكن أن تكشف البيانات الآنيّة أوجه عدم المساواة، وتتيح التدخّلات الموجّهة، وأن تُسهم من حيث المبدأ في صياغة سياسات أكثر ديمقراطيّةً وشمولًا. ومع ذلك، ما تزال مسائل كمحدوديّة القدرات، وضعف جودة البيانات، وانعزال المؤسسات، ونقص الشفافيّة مشاكل راسخة وقائمة في هذا المجال. وتشمل أبرز الخلاصات المستقاة من مراجعتنا الأمور التالية:

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي: يتمتّع صُنّاع السياسات والإداريّون بقدرة محدودة على فهم المعلومات المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي، وطرح تساؤلات حولها، واستخدامها استخدامًا نقديًّا.
- الفعاليّة: تتيح لوحات المعلومات المدعومة بالذكاء الاصطناعي اتّخاذ قرارات آنيّة، بل استباقيّة أحيانًا، في ما يتعلّق بتخصيص الموارد أو الاستجابة للأزمات، لكنّها نادرًا ما تدفع نحو اتّباع سياسات التعلّم من الأسفل إلى الأعلى أو نحو إجراء تعديلات سريعة على نطاق واسع.
- مهارات القرن الحادي والعشرين: نادرًا ما يتمّ رصد عناصر كفاعليّة الطلّاب، أو آرائهم، أو التعلّم الاجتماعي العاطفي، أو المشاركة المدنيّة، ناهيك عن تمكين هذه العناصر بواسطة أدوات الذكاء الاصطناعي ضمن أطر الحوكمة التقليديّة.

ما يزال الابتكار الرقمي في مجال الحوكمة حتى اليوم ذا طابع تكنوقراطي في أغلب الحالات، إذ يركّز على تحسين التخطيط، وإعداد التقارير، والامتثال، بدلًا من إحداث تحوّل في طبيعة اتّخاذ القرار أو المشاركة. والأمر الملاحظ أنّ آراء الفئات المهمّشة تظلّ معرّضةً للإقصاء ما لم تُدمج

العمليّات التشاركية بشكلٍ استباقي ويتمّ رصدها.

ومن المنظور النُّظُمي، قد تفضي تغييرات صغيرة في تدفّق المعلومات إلى آثار ضخمة عندما تُدمج ضمن حلقات تغذية راجعة حميدة، إلّا أنّ الحلول التقنيّة المطبّقة على نقاطٍ منفصلة في النظام نادرًا ما تنجح.

9.9 الموضوعاتُ الشاملة: دروسٌ من المنظور النُّظُمي

يؤكّد كلُّ فصلٍ من فصول هذا الكتاب المبادئَ النُّظميّة المركزيّة التالية:

- الشروط الأوليّة: يتحدّد أثرُ تدخّلات الذكاء الاصطناعي بفعل أوجه عدم المساواة القائمة مسبقًا في تخصيص الموارد، بما فيها الاتصال والوصول إلى الأجهزة، والالتزام بالسياسات، وقدرات المعلّمين، والبنية التحتيّة.
- حلقات التغذية الراجعة والتفاعلات: تتحقّق أعظم المكاسب التعليميّة عندما يُدمج الذكاء الاصطناعي ضمن دوراتٍ أوسع نطاقًا من التعلّم المؤسسي، إذ تعزّز البيانات، والحكم البشري، والقيادة، ومدخلات المجتمع بعضها بعضًا. وورد في الفصل السابع، أنّ لوحات المعلومات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، والمرتبطة ببيانات نظم معلومات إدارة التعليم (EMIS)، تتيح للقادة استخدام الأدلّة على مستوى المدرسة من أجل تحسين التدريس بشكل مستمر.
- الآثار غير المقصودة: يظهر عدد من الابتكارات حسنة النيّة مخاطر جديدة أو تُفاقم أوجه عدم المساواة إذا لم يجرِ ضبطها بالوعي الشامل على مستوى النظام، والأطر الأخلاقيّة، وقابليّة التكيّف مع السياقات المحلية.
- اللاخطية والانبثاق: إنّ التدخّلات الصغيرة والمراعية للسياق، إذا ما تمّت مواءمتها مع الاحتياجات المحليّة وحوافز النظام، تستطيع تحقيق آثار إيجابية تفوق الحجم المتوقَّع. وفي المقابل، إنّ البرامج الكبيرة المفروضة من دون تكيّف أو من دون قبول أصحاب المصلحة غالبًا ما تتعثر أو تأتي

بنتائج عكسيّة. وورد في الفصل الرابع أنّ منصّة Kolibri غير المتصلة بالإنترنت قد أتاحت وصول المجتمعات المهمّشة إلى تعلّم مُصمّم حسب الطلب حتى في ظل ضعف الاتصال، ما يُظهر أثر التصميم المراعي للسياق.

- الأخلاقيّات والشمول بوصفهما خاصّيتين أساسيّتين للنظام: لا يعتمد التقدّم المستدام على الكفاءة التقنيّة فحسب، بل على الاستجابة لقضايا العدالة، والخصوصيّة، والشفافيّة، والملاءمة الثقافية.

10.9 تأمّلاتٌ أخلاقيّة عابرة للفصول

أبرز هذا الكتاب مجموعة من المسائل الأخلاقيّة التي تمتدّ عبر مختلف المجالات:

- الخصوصيّة وحماية البيانات: يثير الانتشار المتزايد للبيانات الرقميّة حول الطلّاب والمعلّمين والأُسَر تساؤلاتٍ بشأن الموافقة، والملكيّة، والإشراف على البيانات. وتزداد حدّة هذه المشاكل في البيئات ضعيفة التنظيم.
- التحيّز الخوارزمي: تنطوي أنظمة الذكاء الاصطناعي على خطر تجسيد أوجه عدم المساواة القائمة وتكريسها ما لم تخضع لتدقيقٍ كبيرٍ، وجرى تكييفها مع السياقات المحليّة، وجُعلت شفّافة للمستخدمين والمجتمعات المحلّيّة.
- المشاركة، والفاعليّة، والاستقلاليّة: يجب أن يتجنّب الابتكار التعليمي 'تجريد المعلّمين من مهاراتهم' أو 'تكميم الطلّاب بيانيًا' بطرائق تُضعف الفاعليّة والكرامة والتعبير عن الرأي. وقد أظهر الفصل السابع كيف يمكن لحلقات التغذية الراجعة التشاركيّة (مثل روبوتات المحادثة المدعومة بالذكاء الاصطناعي وتحليل المشاعر لجمع آراء الطلّاب/أولياء الأمور) أن تُسهم في إضفاء طابع ديمقراطي على القيادة إذا صُمِّمت بشكلٍ شامل للجميع.

- الإنصاف: إذا لم يُحط استخدام الذكاء الاصطناعي بضوابط، فإنّه سيُعزّز فجوة الفرص ويوسّعها بدلًا من ردمها، إذ يمنح الأفضليّة للفئات المتّصلة بالإنترنت ويزيد تهميش الفئات غير المرئيّة.
- التسويق التجاري والصالح العام: قد لا تتطابق مصالح مزوّدي تكنولوجيا التعليم الذين يسعون للربح، لا سيّما في المناهج والتقييم، والحوكمة القائمة على الذكاء الاصطناعي، مع احتياجات المتعلّمين والمجتمعات المحليّة. وقد أشار الفصل الرابع إلى مخاطر استيراد مناهج قائمة على الذكاء الاصطناعي لا تتواءم مع اللّغات والثقافات المحليّة، ما يبرز كيف أنّ المنصّات التجاريّة تتعارض أحيانًا مع الصالح العام.
- الاستدامة: يجب ألّا يقتصر انتباه الحوكمة على المكاسب القصيرة الأمد، بل أن يركّز على مسارات المتعلّمين طويلة الأمد، والآثار البيئية المترتّبة على تكنولوجيا التعليم.

11.9 الآثار المترتّبة على صُنّاع السياسات والممارسين والمجتمع العالمي

بالنسبة إلى صُنّاع السياسات:

- تحديد الرؤية: ربط التغيير التكنولوجي بأهداف سياساتيّة طويلة الأمد، مثل الإنصاف، والتعلّم الأساسي، والمواطنة، والرفاه، وعد ربطه بالتكنولوجيا لذاتها.
- بناء القدرات: الاستثمار في البنية التحتيّة وفي العنصر البشري على قدم المساواة: المعلّمون، والقادة، والإداريّون، وتزويدهم بالمهارات والثقة وحُكم مهني يمكّنهم من تكييف الذكاء الاصطناعي وتوجيهه على نحوٍ مسؤول.
- تعزيز الشمول: إعطاء الأولويّة للفئات التي يصعب الوصول إليها: في المناطق الريفيّة والنائية، والفئات المهمّشة من المتعلّمين والمعلّمين، وذلك عند تصميم الأنظمة، والتمويل، وآليّات المساءلة.
- المواءمة والتكامل: تعزيز الاتّساق بين المنهج، والتقييم، وتنمية المعلّمين،

وتنظيم المدرسة، ما يضمن أن تدعم المبادرات الرقميّة التغيير الشامل بدلًا من تجزئته.

• التنظيم والحماية: وضع أطر متينة لحماية البيانات، والإشراف الأخلاقي، وصياغة سياسات تشاركيّة تضمن أن يظلّ الصالح العام محور نشر الذكاء الاصطناعي.

بالنسبة إلى الممارسين:

• التفكير النقدي والإبداعي: النظر إلى الذكاء الاصطناعي على أنّه أداة يجب تشكيلها، لا مجرّد تبنّيها. والبحث عن الأساس المنطقي لكل ابتكار وتكييفه مع السياقات المحلية.

• تعزيز المجتمعات التعاونيّة: استخدام المنصّات الرقميّة للمشاركة، والتأمّل، والمناصرة، وذلك على المستوى المحلّي وعبر الأنظمة.

• الدفاع عن الفاعليّة المهنيّة: تقبّل أدوار جديدة كمصمّمي تجارب التعلّم في المشهد الرقمي المتغيّر، في ظلّ مقاومة الضغوط التي تدفع إلى التنازل عن الاستقلاليّة لصالح أنظمة غامضة أو توجيهات غير منسجمة.

بالنسبة إلى مطوّري الذكاء الاصطناعي:

• التصميم من أجل التنوّع لا التوحيد: التشارك في ابتكار الحلول مع المدارس والمعلّمين والمجتمعات المحلّيّة، مع إعطاء الأولويّة للّغة، والتكيّف الثقافي، ومرونة المنصّات.

• إعطاء الأولويّة للشفافيّة وقابليّة التفسير: بناء أنظمة تتيح التدقيق، والتغذية الراجعة من المستخدم، وإشراف المجتمع.

• تعزيز المنظومات المفتوحة: دعم المعايير المفتوحة، وقابليّة التشغيل البيني، وبناء القدرات المحليّة، بدلًا من نماذج الاحتكار أو الاعتماد على المانحين.

• مناصرة الصالح العام الأخلاقي: ترسيخ الإنصاف، والخصوصيّة، وازدهار الإنسان في صلب خيارات التصميم، وعدم الاكتفاء بمجرد الكفاءة أو السعي لاقتناص أسواق جديدة.

بالنسبة إلى المنظمات الدوليّة والعمل الخيري:

- دعم البحث والتقييم: تمويل الدراسات المطوّلة والبحوث المقارنة حول الأمور التي تنجح، ولمن يتمّ توجيهها، وفي أي سياقات.
- وضع نماذج للممارسات الأخلاقيّة: ضمان أن تحدّد التوجيهات العالميّة بشأن البيانات وأخلاقيّات الذكاء الاصطناعي والمشاركة المنصفة، معايير مرتفعة للحكومات والقطاع الصناعي على حدّ سواء.
- تيسير التعلّم بين بلدان الجنوب: إنشاء منصّات تمكّن البلدان النامية من تبادل النماذج والدروس المراعية للسياق، بعيدًا عن أطر المانحين أو الشركات.

12.9 آفاق البحث والأسئلة المفتوحة

على الرغم من التقدّم السريع، ما تزال أسئلةٌ جوهرية قائمة. وقد عرضنا عقب كل فصل، أسئلةً رئيسة تتعلّق بالموضوع المحدّد الذي تناوله الفصل. ونقدّم هنا بعض خطوط البحث الشاملة التي نرى في متابعتها أهمّيّة:

- كيف يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي والأدوات الرقميّة على النحو الأمثل لتنمية المهارات الأساسيّة ومهارات القرن الحادي والعشرين على نطاق وطني، من دون تعميق الفجوات؟
- ما الذي يجب فعله لبناء الإلمام بالذكاء الاصطناعي عبر سياقات تعليمية متنوّعة، ليس فقط من الناحية التقنيّة، بل أيضًا من حيث القدرات الأخلاقيّة، والمدنيّة، والإبداعيّة؟
- كيف يمكن تسخير الذكاء الاصطناعي بشكلٍ منهجي لتحويل التعليم من مساءلة ختاميّة إلى تعلّمٍ وتقييمٍ تكوينيٍّ مُصمّم حسب الطلب وشمولي؟
- ما هي نماذج الحوكمة والتنظيم التي تضمن نشر الذكاء الاصطناعي بشفافيّة، وشمول، وآليّات لجبر الضرر؟
- كيف يمكننا ضمان التكيّف والتكرار التحسيني والتعلّم المستمر من الإخفاقات والآثار غير المقصودة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في

التعليم على مستوى الأنظمة المحليّة، لا على مستوى المشاريع أو التجارب فحسب؟

- ما هي نُظم الحوافز وهياكل التغذية الراجعة التي تحقق أفضل توازن بين تبنّي الابتكارات التعليميّة القائمة على الذكاء الاصطناعي والتحلّي بالحذر، لا سيّما عندما تكون المخاطر والرهانات موزّعة على نحوٍ غير متكافئ؟

13.9 فكرة ختامية

ينطوي الذكاء الاصطناعي في التعليم على تحدّيات ووعود ليست في جوهرها تقنيّة بحتة بل تتعلّق بالأنظمة والقيم البشريّة. وإن وضعنا قِيم الإنصاف، والمشاركة، والرعاية الأخلاقيّة في صلب العمل، وتعلّمنا أن نعمل في شتّى القطاعات والصوامع التنظيميّة، يمكننا بلورة مستقبلٍ تعليميٍ مدعوم بالذكاء الاصطناعي لا يقدّم الابتكار فحسب، بل يحقّق تحوّلًا حقيقيًا ومستدامًا للجميع.

وتقف اليوم طبيعة المستقبل التعليمي على المحك، ولا يمكن أن يصبح الذكاء الاصطناعي والأدوات الرقميّة عاملًا مُضاعِفًا للعدالة، والإبداع، والشمول، والرفاه الجماعي، إلّا إذا لجأت الجهات الفاعلة على جميع المستويات إلى العمل الجاد المتمثّل في تكامل النُّظُم، والاستقصاء الأخلاقي المستمر، والتواضع في مواجهة عدم اليقين.

ولن ينتج التحوّل عن التكنولوجيا وحدها، بل يتطلّب إعادة تصوّر التعليم بوصفه مسعىً تكيّفيًّا يقوم على الرعاية والديمقراطيّة، ويرتكز إلى المعرفة المحليّة، ويتشكّل بجهود المعلّمين والمتعلّمين، ويخضع لحوكمة شاملة وخاضعة للمساءلة. ويستمرّ العمل الحاسم لضمان أن يحظى كلّ طفل، في كلّ مجتمع، بفرصة تعلّم الأمور المهمّة، بكرامة وفاعليّة، في عالمٍ يتّسم بالتعقيد والتغيّر.

مسرد المصطلحات

الفصل الأول : المقدّمة

الموجز

- الأنظمة التعليميّة: المنظومة المعقّدة من المؤسّسات، مثل المدارس، والمناهج الدراسيّة، والمعلّمين، وآليّات الحوكمة، التي تُشكّل مجتمعةً فرص التعلّم.
- النهج النُّظُمي: منظور يدرس التفاعل الديناميكي بين المنهج الدراسي، والمعلّمين، والتقييم، والسياقات التنظيميّة والسياساتيّة والاجتماعيّة الأوسع نطاقًا، ويستخدم مفاهيم مثل حلقات التغذية الراجعة والانبثاق.

1.1 هدف الكتاب

- الذكاء الاصطناعي: «محاكاة الآلة للذكاء البشري... بما لها من قدرة على التصرّف كالبشر في أداء المهام كالتواصل، والحفظ، والتفكير المنطقي والتعلُّم» (Martin وآخرون، 2024).
- أنظمة التعليم (في نطاق هذا الكتاب): مؤسسات مُصمَّمة ومموَّلة لمساعدة المتعلّمين على تنمية المعارف والمهارات، مع التركيز على التعليم الإلزامي (مرحلة الروضة، والتعليم الابتدائي، والتعليم الثانوي).
- أهداف المنهج الدراسي:
  - الأهداف المقصودة: ما يجب تعلّمه.
  - الأهداف المُنجزة: ما تمّ تعلّمه فعليًّا.

- فعاليّة أنظمة التعليم: زيادة فرص الطلاب في تعلّم ما هو مقصود.
- ملاءمة أنظمة التعليم: زيادة فرص الطلاب في تعلّم منهج يُسهم في تحسين ظروف حياتهم في عالمٍ متغيّر.
- الإلمام بالذكاء الاصطناعي: مجموعة فرعيّة من المهارات ذات الصلة اللّازمة للعمل في عالم يشكّله الذكاء الاصطناعي
- تحسين التعليم مقابل تحويل التعليم:
  - التحسين: أي شكل من أشكال الدعم لعمليتَي التعليم والتعلّم.
  - التحويل: معالجة أكثر المشكلات أهمّيّة على نطاق واسع بطرائق مستدامة.

2.1 لماذا يتناول هذا الكتاب موضوع التعليم والذكاء الاصطناعي؟

- الذكاء المشترك :عمل البشر بالشراكة مع منصات مدعومة بالذكاء الاصطناعي.
- الوظائف القائمة على المعرفة: مهن تعتمد بشكل أساسي على الخبرات الفكريّة بدلًا من المهارات اليدويّة.
- المهارات البشريّة في عالم قائم على الذكاء الاصطناعي: مهارات التعاون، والمهارات التفاعليّة بين الأشخاص، ومهارات التفكير الأخلاقي/المعنوي، التي تزداد أهميّتها مع تأثير الذكاء الاصطناعي التحوّلي في أماكن العمل.

3.1 لم التركيز على الجنوب العالمي؟

- الجنوب العالمي : بلدان (تشمل معظم أفريقيا، وأمريكا اللاتينيّة، ومنطقة الكاريبي، وآسيا، وأوقيانوسيا، باستثناء أستراليا ونيوزيلندا) محدودة الموارد للفرد/الطالب الواحد، وتضم نحو 85 % من سكّان العالم، ونحو 90 % من الأشخاص دون سن الـ 18.
- الفجوة بين الشمال والجنوب: الإطار الذي قدّمه تقرير برانت الذي صدر في العام 1980، والذي يميّز بين 'شمال' أكثر ثراءً، و'جنوب' أكثر فقرًا.

4.1 التفكير النُّظُمي

- النظام التعليمي (تعريف تنظيمي): البنية التحتية، أي السياسات، والمؤسّسات، والهياكل، والعمليات، والموارد، التي أُنشئت لنقل المعارف والمهارات والقيم ذات الأهمية عبر الأجيال.
- علم التعقيد: دراسة النُّظُم التي تتسم بعدم الخطية، والملائمة للشروط الأوليّة، ووجود حلقات تغذية راجعة.
- الانبثاق: سلوك منظّم ومعقّد ينبثق عن تفاعلات محليّة بسيطة من دون تحكّم مركزي.
- حلقات التغذية الراجعة: دورات إيجابية أو سلبية في تفاعلات النظام تؤدي إلى تضخيم الآثار أو تثبيتها.
- التحكم الموزّع: عدم تحكّم عنصر واحد في النظام بأكمله، إذ تتوزّع السيطرة والمعلومات على مختلف مكوّناته
- المنهج الدراسي: مجموعة الأهداف التعليميّة التي توجّه عمليّة التعلّم، وهو النطاق والتسلسل اللّذان يحوّلان هذه الأهداف إلى مسار تعليمي.

5.1 ما هو الذكاء الاصطناعي في التعليم؟

- تعلّم الآلة: خوارزميات تتعلّم من البيانات وتحيّن أداءها مع مرور الوقت من دون الحاجة إلى برمجة مباشرة.
- معالجة اللّغة الطبيعية: تقنيات تمكّن الآلات من تفسير اللّغة البشرية وتوليدها.
- الرؤية الحاسوبية: تقنيات تمكّن البرمجيّات من تفسير المعلومات البصرية.
- الذكاء الاصطناعي الضيّق (الضعيف): ذكاء اصطناعي صُمِّم لأداء مهام محدّدة (مثل اقتراح الواجبات) أو تصنيف إجابات الطلّاب).
- الذكاء الاصطناعي العام (القوي): ذكاء اصطناعي نظري يمتلك قدرات شبيهة بالبشر في التفكير المنطقي، والتجريد، والتعلّم عبر مجالات متعددة.

6.1 نهج نُظُميّ لدراسة دور الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم

- الذكاء الاصطناعي المتمحور حول الإنسان (منظور نظمي): عدم التركيز على تأثير التكنولوجيا في المستخدم المباشر فحسب (الطلّاب/ المعلّمون)، بل في الصفوف الدراسيّة، والمجتمعات المحلّيّة، والمجتمع ككلّ.
- الآثار الثانويّة: الآثار غير المباشرة أو المتسلسلة التي تنشأ نتيجة حلقات التغذية الراجعة والتفاعلات (مثل أتمتة الأعمال الإداريّة التي يتيح وقتًا إضافيًّا للقيادة التعليميّة).

7.1 تعلّم الطلاب: جوهر التعليم

- فرصة التعلّم: قدرة النظام على توفير تجارب تعلّم ذات معنى للطلّاب.
- التعليم العام: نُظُم تدعمها الدولة وتكون شاملة، تهدف إلى تحقيق أهداف اجتماعيّة واقتصاديّة ومدنيّة.
- التعليم التقدّمي: نهج تعليمي يتمحور حول الطفل، وشمولي وتجريبي، يرتبط بأفكار بستالوتزي.
- نظام المراقبة: أسلوب منظّم منخفض التكلفة وضعه لانكستر، يقوم فيه الطلّاب المتقدّمون بتعليم أقرانهم تحت إشراف مدرّس خصوصي.
- الإدارة العلميّة (التايلورية) في التعليم: تنظيم المدرسة وفق مبادئ الكفاءة الصناعيّة، من خلال توحيد المنهج، والجداول الزمنيّة، والعمليّات.

8.1 كيف يحسّن الذكاء الاصطناعي فرص التعلّم؟

1.8.1 كيف يمكن تنمية الإلمام بالذكاء الاصطناعي؟

- إطار الكفاءات للإلمام بالذكاء الاصطناعي: إطار يشمل المهارات التقنيّة إلى جانب التفكير النقدي، وحلّ المشكلات، والتفكير الأخلاقي (مثل الخصوصيّة، والتحيّز، والأثر الاجتماعي).
- التعلّم القائم على المشاريع (للإلمام بالذكاء الاصطناعي): عمل عمليّ تطبيقي من أجل فهم الذكاء الاصطناعي من الناحية الإجرائيّة والمفاهيميّة.

3.8.1 ما سرّ تفرّدنا بوصفنا بشراً؟ الحد من مخاطر الاستغناء عن اليد العاملة

- الاستغناء عن اليد العاملة: مخاطر فقدان الوظائف نتيجة قدرة الذكاء الاصطناعي على محاكاة المهام الروتينيّة والتحليليّة.
- نموذج ADDIE: إطار لتصميم التعليم يشمل التحليل، التصميم، التطوير، التنفيذ، التقييم، ويُستخدم لبناء برامج فعّالة لإعادة التأهيل المهني.
- الدخل الأساسي الشامل: دعم دخل غير مشروط يُقترح كآليّة للتخفيف من آثار التحوّلات في سوق العمل الناتجة عن الذكاء الاصطناعي.

الفصل الثاني: تحديات التعليم في الجنوب العالمي وفرصه

الموجز

- الجنوب العالمي: بلدان في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي وأجزاء من أوقيانوسيا (باستثناء أستراليا ونيوزيلندا)، تضم غالبيّة أطفال العالم، لكنها تمتلك موارد أقلّ للفرد الواحد وتواجه استمرار أوجه عدم المساواة.
- العوامل التمكينيّة للنظُم: السياسات، والحوكمة، والتمويل، والمجتمع المحلّي، والظروف المؤسسيّة التي تمكّن النُّظُم التعليميّة من العمل والتحسّن نحو تحقيق تعلّم منصف.

1.2 إمكانيّة الوصول: مكاسب لافتة، وقائع غير متكافئة

- معدل الالتحاق بالتعليم: نسبة الأطفال ضمن فئة عمريّة أو مستوى تعليمي معيّن المسجّلين في المدرسة.
- الوصول الهادف إلى التعلّم: مفهوم يتجاوز مجرّد الالتحاق الأوّلي ليشمل الحضور الدوري، والسلامة، والشمول، والدعم التعليمي، وإكمال التعليم، لا سيما للفئات المهمّشة.

- التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة: المرحلة ما قبل الابتدائية التي تُعدّ أساسيّة لنموّ الدماغ والتعلّم اللّاحق، والتي ما يزال الوصول إليها غير متكافئ بشكل كبير في السياقات منخفضة الدخل.

2.2 مخرجات التعلّم: أزمة التعلّم العالميّة

- فقر التعلّم: نسبة الأطفال في سن العاشرة غير القادرين على قراءة نصّ قصير مناسب لأعمارهم وفهمه.
- التعلّم الأساسي: إتقان مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة، لا سيّما في الصفوف الأولى، لكونها شرطًا مسبقًا للنجاح اللّاحق.
- التعلّم باللغة الأم: التدريس باللّغة الأولى للمتعلّمين في السنوات المبكرة بهدف تعزيز الفهم وتحسين مخرجات التعلّم.

3.2 الإنصاف وشبكة الإقصاءات

- شبكة الإقصاءات: حواجز متداخلة (مثل الفقر، والنوع الاجتماعي، والإعاقة، واللّغة، والانتماء الإثني، والنزاعات) تؤدّي بشكل منهجي إلى تهميش المتعلّمين.
- التكافؤ بين الجنسين في التعليم: مدى مشاركة البنات والأولاد وتحقيقهم نتائج متقاربة عبر المستويات والأدوار المختلفة (الالتحاق، التعلّم، القيادة، مجالات مثل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات).
- التعليم الشامل: تعليم جميع المتعلّمين معًا مع توفير الدعم اللّازم لضمان مشاركة عادلة وتحقيق نتائج منصفة.
- حلقة الإعاقة والفقر: ديناميكيّة متبادلة التعزيز ؛ إذ يزيد الفقر من مخاطر الإعاقة وآثارها، في حين تزيد الإعاقة من احتمال استمرار الفقر والإقصاء التعليمي.
- التعليم في سياقات النزاع: يتعرّض التعليم للانقطاع أو الخطر بسبب العنف أو النزوح أو الهجمات على التعليم، ما يؤدّي إلى إقصاء طويل الأمد وصدمات نفسية.

4.2 القوى العاملة التعليميّة: الاحتراف المهني والتراجع

- المعلّم المؤهّل: معلّم يستوفي الحد الأدنى من معايير التدريب أو الاعتماد المحدّدة وطنيًا، وقد تراجعت نسبتهم في بعض المناطق.
- التطوير المهني للمعلّمين: تعلّم مستمر مدمج في سياق العمل يهدف إلى تعزيز الممارسات التدريسيّة وتحسين تعلّم الطلّاب على نطاق واسع.

5.2 التمويل، والفقر، وانعدام المساواة

- صندوق النتائج (التمويل القائم على النتائج): آليّة تجمع تمويلًا عامًا وخاصًا وتدفع لمقدّمي الخدمات عند تحقيق نتائج تعلّم أو توظيف يتم التحقّق منها بشكل مستقل، وذلك بهدف تحسين الكفاءة والإنصاف.
- مزاحمة خدمة الدين: تقلّص مدفوعات الدين العام الحيّز المالي المتاح للاستثمار في التعليم، خاصة في البلدان المنخفضة الدخل.

6.2 المنهج الدراسي ذو الصلة

- المنهج ذو الصلة: برامج دراسيّة ترتبط بحياة المتعلّمين، ولغاتهم، وثقافاتهم، وواقع سوق العمل (بما في ذلك الاقتصادات غير النظاميّة).
- الملاءمة الثقافيّة: مواءمة المحتوى وأساليب التدريس مع هويات المتعلّمين، ولغاتهم، ونُظُم المعرفة في مجتمعاتهم.
- التلمذة المهنيّة غير النظاميّة: تدريب على المهارات من خلال الممارسة في بيئة العمل تحت إشراف عامل مؤهّل، خارج الأطر الرسميّة للشهادات.

7.2 الاضطرابات النظاميّة: الهجرة والتغيّر المناخي

- التعليم في حالات الطوارئ: التعليم والتعلّم خلال الأزمات (مثل النزاعات، والنزوح، والأوبئة، والكوارث)، مع اتّخاذ تدابير لضمان الاستمراريّة والإنصاف.
- فجوة التعليم المناخي: النقص في القوانين والمناهج والوقت المخصّص داخل الصفوف لتعليم تغيّر المناخ والتنوّع البيولوجي مقارنةً بتصاعد

المخاطر.

- النُّظُم التعليمية القادرة على الصمود: نُظُم مصمّمة للاستباق، والامتصاص، والتكيّف مع الصدمات، والتعافي منها، مع الحفاظ على استمرارية التعلّم.
- المخاطر المعلوماتية/الرقميّة: تهديدات (مثل المعلومات المضلّلة والخاطئة، والهجمات السيبرانيّة، والاستخدام غير الآمن للذكاء الاصطناعي) تُقوّض الثقة وتتطلّب تعزيز السلامة الرقميّة وحوكمة البيانات في المدارس.

8.2 الفجوة الرقميّة ودور التكنولوجيا

- الفجوة الرقميّة: عدم المساواة في الوصول إلى الكهرباء، والاتّصال، والأجهزة، والمهارات الرقميّة، التي تحدّد من يستفيد من تكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي.
- تكنولوجيا التعليم ذات الاتّصال المنخفض: أدوات ونماذج تقديم (مثل تطبيقات المراسلة عبر الهاتف المحمول، أو التصميمات التي تعمل من دون اتصال دائم) تعمل في بيئات ذات نطاق ترددي محدود واتصال متقطّع.
- أقلمة تكنولوجيا التعليم: تكييف المحتوى الرقمي/القائم على الذكاء الاصطناعي مع اللّغات والثقافات والمناهج المحليّة والقيود الخاصّة بالسياق، بمشاركة المجتمعات المحليّة والمعلّمين.

9.2 نحو مستقبل جديد للتعليم (سيناريوهات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD)

- توسيع التعليم في المدارس: تظلّ المدارس العامة محور النظام التعليمي، ويتمّ تعزيزها من خلال التعاون، والبنية التحتيّة، والممارسات التربويّة (يدعم الذكاء الاصطناعي المعلّمين ويعزّز التعلّم المصمّم حسب الطلب).
- الاستعانة بمصادر خارجيّة في التعليم: يتحوّل التعلّم نحو حلول مُخصخصة تقودها المنصّات والشهادات المصغّرة، مع مخاطر على

الإنصاف في حال ضعف النُّظُم العامة.

- المدارس مراكز للتعلّم: تدمج المدارس الخدمات المجتمعيّة والتعلّم مدى الحياة، ويساعد الذكاء الاصطناعي على تنسيق الاستجابات للاحتياجات المحليّة وتعزيز إشراك الأسر.
- التعلّم في أثناء المسير/ تعلّم عالماشي: يحلّ التعلّم المستمر المدمج بالتكنولوجيا محلّ التعليم المدرسي التقليدي، مع ما يترتب على ذلك من آثار عميقة على الإنصاف، والخصوصية، والتعلّم الاجتماعي.

الفصل الثالث : الطلاب، والتعلّم، والصفوف الدراسية، والمدارس

1.3 المقدّمة

- نموذج كارول للتعلّم المدرسي: إطار وضعه جون ب. كارول (1963)، يفترض أن التعلّم هو دالة للوقت الفعلي المنخرط في التعلّم مقارنةً بالوقت اللازم له. ويقوم على خمسة متغيرات رئيسة:

1 القدرة الكامنة: الوقت اللازم لتعلّم المحتوى.
2 فرصة التعلّم: الوقت الفعلي المخصّص للتعلّم.
3 المثابرة: الوقت الذي يقضيه الطالب فعليًا في التعلّم.
4 جودة التدريس: مدى فعاليّة عمليّة التدريس.
5 القدرة على فهم التدريس: مدى استيعاب الطلّاب لما يُقدَّم لهم.

استنتاجات: إذا أُتيح الوقت الكافي، يستطيع معظم الطلّاب إتقان المحتوى؛ وتعكس الفروق في التعلّم اختلافات في الفرص، لا في القدرات الفطريّة.

2.3 من هم طلّاب المدارس وما هي التحدّيات التي يواجهونها؟

- التباين (في جسم الطلاب): تنوّع أوضاع المتعلّمين من حيث الخلفيّات الاجتماعيّة والاقتصاديّة، والثقافيّة، والمعارف السابقة، والقدرات اللّغوية، والاهتمامات، نتيجة توسّع فرص الوصول إلى التعليم.
- تدريس الصفّ بأكمله: طرائق تربويّة تتمحور حول المعلّم، إذ يقدّم المعلّم

الدرس لجميع الطلّاب، ما يحدّ من فرص التغذية الراجعة، والمشاركة، والتصميم حسب الطلب.

- تصميم التعلّم حسب الطلب: تصميم العمليّة التعليميّة بما يستجيب لاحتياجات الطلاب الفرديّة واهتماماتهم وقدراتهم، ويتطلّب ذلك توفّر معلومات مستمرّة عن المتعلّمين واعتماد إستراتيجيات تدريس تكيّفية.
- أزمة التعلّم العالميّة: إخفاق واسع النطاق في النُّظُم التعليمية في ضمان اكتساب الطلّاب حتى المهارات الأساسيّة، نتيجة الجمود النُّظمي وغياب التصميم حسب الطلب.

3.3 هل يستطيع الذكاء الاصطناعي معالجة هذه الثغرات؟

- منصّات التعلّم التكيّفي: أنظمة مدعومة بالذكاء الاصطناعي تقوم بتحليل إجابات الطلّاب، وسرعة تعلّمهم، وفجوات المعرفة لديهم، من أجل تكييف التدريس، والتغذية الراجعة، وتسلسل المنهج بشكل ديناميكي.
- الذكاء الاصطناعي من أجل إمكانيّة الوصول: أدوات مثل تحويل الكلام إلى نص، والترجمة الآلية، وتكييف المحتوى حسب الطلب، ما يمكّن الطلّاب ذوي الإعاقة من الوصول إلى التعلّم.
- الذكاء الاصطناعي من دون اتّصال: نهج (طوّره سيجي إيسوتاني) يستخدم فيه المعلّمون أدوات ذكاء اصطناعي منخفضة التقنية، مثل تحميل صور أعمال الطلّاب ليتم تصحيحها باستخدام الذكاء الاصطناعي، ما يتيح تقديم تغذية راجعة منصفة من دون حاجة الطلّاب إلى أجهزة أو القدرة على الاتّصال.

4.3 ما الذي تظهره الأدلة؟

- أنظمة التدريس الخصوصيّ الذكيّة: تطبيقات قائمة على الذكاء الاصطناعي تقدّم دعمًا تكيّفيًا خطوة بخطوة، وتقيّم مدى الإتقان، وتوفّر تغذية راجعة موجّهة، لا سيّما في مواد مثل الرياضيات.

- الإلمام بالذكاء الاصطناعي في المدارس: مبادرات تهدف إلى تنمية فهم الطلاب لمفاهيم الذكاء الاصطناعي واستخداماته وآثاره المجتمعيّة، وغالبًا ما تُنفّذ من خلال أنشطة موازية (مثل الورش، والمخيّمات، والمواد الاختياريّة) بدلًا من إدماجها ضمن المناهج.
- جاهزية المعلّمين (في ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي): مدى استعداد المعلّمين لاعتماد أدوات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك ثقتهم ومهاراتهم وتصوّراتهم لفوائده أو مخاطره.
- ضمان الجودة في تدريس الذكاء الاصطناعي: عمليّات تهدف إلى ضمان أن المحتوى الذي يولّده الذكاء الاصطناعي سليم تربويًا ومتّسق مع الأهداف التعليميّة، مع تجنّب التعلّم السطحي أو إضعاف دور المعلّم.

1.4.3 التعلّم التكيّفي والمُصمَّم حسب الطلب

- منصّات المنهج المُصمّم حسب الطلب (أمثلة):

- Letrus (البرازيل): يحلّل الذكاء الاصطناعي كتابات الطلّاب، ويقدّم تغذية راجعة بشأن القواعد، والترابط، والأسلوب.
- Geekie (البرازيل): تقييمات وتمارين دراسية مصمّمة حسب الطلب.
- Flex-Flix (الأرجنتين): بثّ تعليمي مدعوم بالذكاء الاصطناعي مرتبط بالمنهج الوطني مع دعم تفاعلي.
- KHistoria (البرازيل): يتيح للطلّاب التحاور مع شخصيّات تاريخية باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- Plataforma AZ (البرازيل): ذكاء اصطناعي توليدي لإنشاء خطط دراسية مصمّمة حسب الطلب، وتقديم تغذية راجعة لأكثر من 400 مدرسة.
- MATHia (الولايات المتحدة): مدرّس خصوصي معرفي في الرياضيات يشخّص التصوّرات الخاطئة ويقدّم تغذية راجعة مناسبة.
- Snappet (هولندا/ إسبانيا): تعلّم تكيّفي في الرياضيات واللّغة في

المدارس الابتدائية، مع توفير لوحات معلومات للمعلّمين.

- Beekee Box/ Hub: فصول دراسيّة رقميّة تعمل من دون اتّصال بالإنترنت، وتُنشئ شبكات محليّة للتعلّم التفاعلي.

5.3 الخلاصة والدلالات السياساتيّة

- المهارات الأساسيّة (بوساطة الذكاء الاصطناعي): إمكانات الذكاء الاصطناعي في تحسين مهارات القراءة والكتابة والحساب الأساسيّة من خلال منصّات تكيّفية، مع أن معظم المبادرات ما تزال في مرحلة التجريب.
- مهارات القرن الحادي والعشرين (بوساطة الذكاء الاصطناعي): مهارات حلّ المشكلات، والإبداع، والتعاون، التي يدعمها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي القائمة على المشاريع، لكنها لم تُدمج حتى الآن على نطاق واسع في المناهج.
- الابتكار مقابل التحوّل: التمييز بين الابتكارات القائمة على الذكاء الاصطناعي التي تدعم الأساليب الحالية، والتحوّلات النُّظمية التي تعيد تشكيل التعلّم بشكل جذري.
- الفجوة الرقميّة (في سياق الذكاء الاصطناعي): مخاطر أن تتركّز فوائد الذكاء الاصطناعي على الطلاب الأكثر امتيازًا، ما يعمّق أوجه انعدام المساواة.
- التحيّز الخوارزمي في التعليم: خطر أن تعيد أنظمة الذكاء الاصطناعي إنتاج أوجه عدم المساواة القائمة إذا دُرّبت على بيانات متحيّزة أو محدودة.
- الشفافيّة وقابلية التفسير: مبدأ يقضي بضرورة أن تكون القرارات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في التعليم قابلة للفهم، فيفهمها الطلّاب والمعلّمون وأولياء الأمور، ما يعزّز الثقة ويحافظ على القدرة على اتّخاذ القرار.

الفصل الرابع: الذكاء الاصطناعي والمنهج الدراسي

1.4 المقدمة

• المنهج الدراسي: بنية متعدّدة المستويات توصف بأنها «الحمض النووي للنظام التعليمي» (UNESCO، 2023أ). وتتكوّن من ثلاثة مستويات:

- المنهج المقصود: الأهداف والمضامين والمحتوى الرسمي الذي تحدّده الجهات المختصّة (وقد يكون مفصّلًا للغاية أو يقتصر على معايير عامة).
- المنهج المُنفّذ: ما يحدث فعليًّا داخل الصفوف الدراسيّة، ويتشكّل من قبل المعلّمين، وطرائق التدريس، والموارد.
- المنهج المُنجز: مخرجات التعلّم والكفاءات الملموسة التي يُظهرها الطلاب.

1.1.4 المنهج القائم على المعرفة، والمهارات الأساسيّة، والمهارات القابلة للنقل

• المنهج القائم على المعرفة: تصميم تقليدي للمنهج يركّز على تغطية واسعة للمحتوى والحفظ الآلي، غالبًا على حساب الفهم العميق والمهارات القابلة للنقل.

• المهارات القابلة للنقل (مهارات القرن الحادي والعشرين): كفاءات مثل التفكير النقدي، وحلّ المشكلات، والإبداع، والتواصل، والتعاون، وهي ضروريّة للتكيّف، والتعلّم مدى الحياة، والعمل في المستقبل.

• منطقة النمو القريبة: نطاق المهام التعليميّة التي تتجاوز ما يستطيع المتعلّم إنجازه بشكل مستقل، ولكن يمكن تحقيقها بالتوجيه، وغالبًا ما تتجاوز المناهج المكتظّة هذا النطاق.

2.1.4 تحدّيات الاتساق العمودي والأفقي في المنهج الدراسي

• اتّساق المنهج : مواءمة عناصر المنهج بما يدعم التعلّم التراكمي.

- الاتّساق العمودي: تسلسل منطقي للمحتوى والمهارات عبر المستويات الدراسيّة من أجل تحقيق التقدّم التراكمي.

- الاتّساق الأفقي: تكامل المفاهيم والمهارات وترابطها عبر المواد المختلفة ضمن المستوى الدراسي نفسه.

3.1.4 عدم الاتّساق بين المنهج الدراسي، وطرائق التدريس، والتقويم

- مواءمة المنهج وطرائق التدريس والتقويم: مطلب نظمي يقضي بضرورة اتّساق ما يتم تدريسه (المنهج)، وكيفيّة تدريسه (طرائق التدريس)، وكيفيّة قياسه (التقويم)، من أجل دعم التعلّم الفعّال.
- التدريس من أجل الاختبار: ممارسة يتم فيها حصر التدريس في ما يتم تقييمه في الاختبارات، وتُعدّ إشكالية عندما تركز الامتحانات على التذكّر بدلًا من الكفاءات ذات المستوى الأعلى.

4.1.4 المواءمة بين المنهج والسياق

- التدريس المتمايز: تكييف المحتوى، والعمليّات، والمخرجات التعليميّة لتلبية احتياجات الطلاب المتنوّعة (مثل التصميم الشامل للتعلّم).
- التعلّم القائم على الكفاءة: نهج يركّز على ما يستطيع الطلّاب إنجازه بالمعرفة، ويعطي الأولويّة لإتقان المهارات بدلًا من الزمن المستغرق في التعلّم.

2.4 الذكاء الاصطناعي والمنهج الدراسي

الذكاء الاصطناعي أداة للمنهج الدراسي:

- تكييف المنهج باستخدام الذكاء الاصطناعي: استخدام الذكاء الاصطناعي لمساعدة المعلّمين أو الجهات الوزاريّة على تعديل المناهج من خلال تبسيط المحتوى أو توسيعه أو تصميمه بما يتناسب مع احتياجات المتعلّمين.
- الذكاء الاصطناعي للأقلمة والمواءمة السياقيّة: استخدام الذكاء الاصطناعي لإنتاج مواد تعليميّة ملائمة ثقافيًا وباللّغات المحليّة، ما يسهم في معالجة النقص في الموارد.
- التعلّم التكيّفي المدعوم بالذكاء الاصطناعي: توفير مسارات تعلّم فرديّة ومدعومة تدريجيًا لإدارة التباين بين المتعلّمين.

- تحليلات المنهج باستخدام الذكاء الاصطناعي: استخدام بيانات الطلاب المجمّعة لاكتشاف الفجوات النُّظمية، وإنشاء حلقات تغذية راجعة مستمرّة لدعم إصلاح المناهج.

المحاور التسعة للمنهج الدراسي لتدريس الذكاء الاصطناعي بحسب اليونسكو

- مجالات منهج تدريس الذكاء الاصطناعي (UNESCO، 2022): الخوارزميّات/البرمجة، الإلمام بالبيانات، حلّ المشكلات في سياقات واقعيّة، أخلاقيّات الذكاء الاصطناعي، الآثار المجتمعيّة، التطبيقات في مجالات أخرى، فهم تقنيّات الذكاء الاصطناعي واستخدامها، فهم تكنولوجيّات الذكاء الاصطناعي واستخدامها، تطوير تكنولوجيّات الذكاء الاصطناعي.

1.2.4 تدريس الذكاء الاصطناعي (نماذج وطنيّة)

- منهج الذكاء الاصطناعي المتدرّج في الصين: نظام حلزوني يمتدّ من التعليم الابتدائي إلى الثانوي، ويركّز على الابتكار، والأخلاقيّات، والتعاون بين المعلّم والطالب والآلة.
- منهج الذكاء الاصطناعي في الإمارات العربيّة المتحدة: إدماج الذكاء الاصطناعي من مرحلة روضة الأطفال حتى الصف الثاني عشر، مع إدخال الأخلاقيّات والتطبيقات وفق المراحل العمريّة.
- إطار Ceibfal في أوروغواي: نموذج تربويّ منظّم حول ثلاثة محاور: 'ما هو الذكاء الاصطناعي؟ كيف يعمل؟ ماذا يمكنه أن يفعل؟'، مع التركيز على الأخلاقيّات والتفكير الحاسوبي.
- برنامج YUVAI في الهند: مبادرة وطنيّة قائمة على المشاريع للصفوف من الثامن إلى الثاني عشر، تركّز على الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي في مجالات واقعيّة مثل الزراعة، والصحة، والتعليم.
- مبادرة AI Leap في إستونيا: برنامج تجريبيّ وطنيّ يوفّر تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلّاب والمعلّمين، ويجمع بين الشخصنة، ودعم المعلّمين، والإدماج القائم على السياسات.

2.2.4 الذكاء الاصطناعي في تصميم المنهج وتقديمه

- التخطيط الدراسي القائم على الذكاء الاصطناعي: أدوات(مثل روبوت الدردشة ANE التابع لمنصّة Nova Escola في البرازيل) تقوم بوضع خطط دراسيّة متوافقة مع المنهج، ما يخفّف العبء عن المعلّمين.
- الذكاء الاصطناعي في تطوير الكتب المدرسيّة: مشاريع (مثل مبادرةGPE KIX STEPS في بنين، والكاميرون، وجمهورية الكونغو الديمقراطيّة (تستخدم الذكاء الاصطناعي لإعداد كتب STEM ، وترجمتها، وتكييفها مع السياق.
- الكتب المدرسية القائمة على الذكاء الاصطناعي: كتب رقميّة تكيّفية (مثل كوريا الجنوبيّة) توفّر تعلّمًا مصمّمًا حسب الطلب وتُسهم في سد فجوات التحصيل.

3.2.4 الذكاء الاصطناعي من أجل الشخصنة والمهارات القابلة للنقل

- الذكاء الاصطناعي التوليدي للأغراض العامة في التعليم: استخدام المعلّمين أدوات مثلChatGPT وCopilot لإعداد دروس، واختبارات، وقصص تعليميّة متمايزة.
- سنوات الدراسة المعادِلة: مؤشّر يقارن مكاسب التعلّم الناتجة عن تدخّلات تعليميّة (مثل تجربة ولاية إيدو في نيجيريا) بتلك الناتجة عن سنوات من الدراسة التقليديّة.
- مساعدAI Plu (البرازيل): أداة ذكاء اصطناعي تدعم المعلّمين (في إعداد الخطط الدراسيّة والأنشطة) والطلاب (في إعداد خطط للدراسة والملخّصات).
- Kolibri: منصة تعمل من دون اتّصال بالإنترنت، تتيح مواءمة المنهج وتوفير تعلّم مُصمّم حسب الطلب في بيئات تعاني من محدوديّة الاتّصال.

RobotsMali: مبادرة تستخدم الذكاء الاصطناعي لإنتاج كتب محليّة للأطفال باللّغة البامباريّة، دعمًا لمحو الأمية المبكر بلغات محلية.

الذكاء الاصطناعي من أجل منهج شامل (جامعة ماسينو، كينيا): أداة ذكاء اصطناعي تترجم اللّغة الإنجليزية إلى لغة الإشارة الكينيّة، ما يعزّز إمكانيّة وصول الطلّاب الصمّ إلى المنهج.

3.4 الخلاصات (مفاهيم نُظمية رئيسة)

- الإلمام الشامل بالذكاء الاصطناعي: نهج واسع النطاق يجمع بين المعرفة التقنيّة، والأخلاقيّات، والآثار المجتمعيّة، والتفكير النقدي.
- إدماج الذكاء الاصطناعي ضمن المنهج: دمج مفاهيم الذكاء الاصطناعي عبر مختلف المواد الدراسيّة بدلًا من تقديمه كمحتوى مستقل، لتجنّب اكتظاظ المناهج.
- مراكز ذكاء المنهج الدراسي: اقتراح بأن تُستخدم بيانات الطلّاب المجهولة الهويّة على مستوى النُّظُم من أجل تحديد الأنماط، ودعم إصلاح المناهج، وتعزيز صنع السياسات القائمة على الأدلّة.

الفصل الخامس: التقييم والذكاء الاصطناعي

2.5 مفارقة التقييم: الإشكاليّات، والسياق، والتحديات

- التقييم الختامي: اختبارات عالية المخاطر تُستخدم للمساءلة وتقييم تقدّم الطلاب، وفعاليّة المعلّمين، أو أداء النُّظُم التعليميّة) مثل امتحانات O level وA level وامتحانات الشهادة الثانوية.
- التقييم التكويني: 'التقييم من أجل التعلّم'، وهو جمع مستمر للأدلّة بهدف تقديم تغذية راجعة تُسهم في تعديل التدريس ودعم تقدّم الطلاب (طُرح المفهوم من قبل سكريفن وبلوم في أواخر ستينيات القرن العشرين).
- الاختبارات عالية المخاطر: اختبارات تترتب عليها آثار كبيرة على تقدّم الطلّاب، والمنح الدراسيّة، وفرص الحياة، وغالبًا ما تؤّدي إلى تضييق المنهج ليقتصر على الحفظ عن ظهر قلب.
- تضييق المنهج: ظاهرة تركيز المعلّمين على المحتوى الذي يجري تقييمه فقط، مع إهمال المواد غير المشمولة في الاختبارات أو التعلّم العميق.
- التقييم من أجل التعلّم مقابل تقييم التعلّم: تمييز بين التقييم التكويني الموجّه بالتغذية الراجعة، والتقييم الختامي القائم على إصدار الأحكام.

- أزمة القياس: صعوبة تقييم المهارات المعقّدة 'الخاصّة بالإنسان' (مثل التعاون، والإبداع، والتفكير النقدي) باستخدام أدوات تقليديّة، لا سيما في سياقات ثقافية متنوّعة.

3.5 إعادة تصوّر التقييم: ما الذي يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديمه؟

- التغذية الراجعة التكوينيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي: إدماج الذكاء الاصطناعي في منصّات التعلّم لتقديم دعم فوري ومصمّم حسب الطلب، وإعطاء تلميحات للطلّاب.
- تقييم المحفظة المدعوم بالذكاء الاصطناعي: استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل الأعمال المتراكمة للطالب (مثل المقالات، والتقارير، والمشاريع) بهدف بناء ملف كفاءات شامل.
- المحاكاة المحلّلة بالذكاء الاصطناعي: بيئات افتراضيّة أو قائمة على الألعاب يقوم فيها الذكاء الاصطناعي بقياس مهارات التعاون وحلّ المشكلات من خلال تحليل التفاعلات وأنماط التواصل.
- تحليل العمليّة الإبداعيّة: تقييم التفكير النقدي عبر تتبّع تفاعل الطالب مع الأدوات التوليديّة، مثل الأوامر، والمسودات، والتكرارات، بدلًا من الاقتصار على المخرجات النهائيّة.
- التقييم المتكيّف ثقافيًا ولغويًا القائم على الذكاء الاصطناعي: استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لإعداد عناصر تقييم مدمجة في لغات وسياقات محليّة، ما يعزّز المصداقيّة والإنصاف.

4.5 التقييم والذكاء الاصطناعي في الممارسة العمليّة: (ما) الذي يقدّمه الذكاء الاصطناعي حاليًا؟

- أنظمة التصحيح الآلي: استخدام الذكاء الاصطناعي لتصحيح الأسئلة الموضوعيّة أو المفتوحة بسرعة واتّساق، ما يخفّف العبء عن المعلّمين.
- مراقبة الامتحانات المدعومة بالذكاء الاصطناعي: مراقبة الطلّاب عن بُعد في أثناء الاختبارات عبر الإنترنت باستخدام الكاميرات والخوارزميّات لاكتشاف الغش، مع ما يثيره ذلك من قضايا تتعلّق

بالخصوصيّة والأخلاقيّات.

- الاختبار التكيّفي المحوسب CAT: اختبارات تُعدّل مستوى الصعوبة بشكل آنيّ بناءً على إجابات الطالب، ما يوفّر قياسات أكثر دقّة.
- الاختبار التكيّفي المتعدّد المراحل MSAT: أحد أشكال الاختبار التكيّفي المحوسب، ينتقل فيه الطلاب بين مجموعات من وحدات اختبار مُعدّة مسبقًا، تتدرّج في مستوى الصعوبة صعودًا أو هبوطًا.
- الذكاء الاصطناعي في التعليم من دون اتصال AIED: نهج يتيح إجراء تقييمات مدعومة بالذكاء الاصطناعي (مثل تصحيح المقالات) في بيئات ذات اتّصال محدود، من خلال مزامنة البيانات بشكل متقطّع.
- التقييم القائم على الألعاب: استخدام ألعاب مدعومة بالذكاء الاصطناعي (Crisis in Space من ACTNext) لقياس مهارات مثل التعاون، والمهارات الاجتماعيّة العاطفيّة، والتفكير النقدي.
- سنوات الدراسة المعادِلة: مؤشّر يقارن مكاسب التعلّم الناتجة عن تدخلات (مثل التدريس المدعوم بالذكاء الاصطناعي) بالتقدّم المتوقّع في سنوات من الدراسة التقليديّة.

5.5 الخلاصة: رسم مسارٍ لمستقبل التقييم

- المرايا المعرفيّة: أدوات قائمة على الذكاء الاصطناعي يُتوقّع أن تساعد الطلّاب على التأمّل في عمليّات تفكيرهم، ما يعزّز ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتي.
- التقييم بوصفه تعلّمًا: نموذج تحويلي يصبح فيه التقييم عمليّة تعلّم، وليس مجرّد أداة للقياس.

الفصل السادس: الذكاء الاصطناعي وتطوير المعلّمين

1.6 تحديات التطوير المهني للمعلّمين

- التطوير المهني للمعلّمين: مسار مستمر طيلة الحياة المهنيّة يشمل الإعداد الأولي، والتهيئة، والتعلّم في أثناء الخدمة، والإرشاد، وفرص القيادة، بهدف بناء جودة التدريس والحفاظ عليها.
- معرفة المحتوى التربوي: معرفة تدمج بين طرائق التدريس والخبرة في المادة، ما يمكّن المعلّمين من شرح المفاهيم بفاعلية.
- الاحتراف التعاوني: ثقافة مهنيّة ينخرط فيها المعلّمون في تعلّم مستمر قائم على التعاون، ومندمج في سياق العمل، مع البناء المشترك للمعرفة والممارسات العمليّة.
- إلمام المعلّمين بالذكاء الاصطناعي القائم على مسارات ثلاثة:

1 تدريس الذكاء الاصطناعي : نقل المعرفة بالمفاهيم الأساسيّة للذكاء الاصطناعي وآثاره المجتمعيّة.

2 التدريس بواسطة الذكاء الاصطناعي: استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التدريس.

3 التدريس المُعارِض للذكاء الاصطناعي: انتقاد قيود الذكاء الاصطناعي، وتحيّزاته، واستخداماته غير المناسبة.

2.6 كيف يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي المعلّمين على تطوير معارفهم ومهاراتهم التربويّة بصورة أكثر فعاليّة؟

1.2.6 الخطط الدراسيّة والتدريس المتمايز

- هندسة الأوامر التربوية: مهارة المعلّمين في صياغة أوامر تُمكّن من إنتاج مخرجات عالية الجودة من الذكاء الاصطناعي، وسليمة تربويًا وملائمة للسياق.
- التدريس المتمايز باستخدام الذكاء الاصطناعي: استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي (مثل Diffit، Eduaide.AI) لتوليد مهام متدرّجة ومواد

تعليميّة بمستويات مختلفة، مُصمّمة لتناسب مستويات جهوزيّة الطلّاب المتفاوتة.

2.2.6 الإرشاد التعليمي:

- الإرشاد التعليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي: أنظمة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الصف (مثل الحوارات والتسجيلات)، وتقديم تغذية راجعة مُصمّمة حسب الطلب ومراعية للسياق، ما يساعد المعلّمين على تحسين ممارساتهم العمليّة.

3.2.6 المحاكاة:

- محاكاة التعليم المدعومة بالذكاء الاصطناعي: بيئات تفاعليّة تتضمن شخصيّات طلابيّة افتراضيّة مدعومة بالذكاء الاصطناعي، تمثّل أنماطًا متنوّعة من المتعلّمين، وتمكّن المعلّمين من تجربة إستراتيجيات التدريس في بيئة خالية من المخاطر.

4.2.6 تفكيك الخبرة:

- تفكيك الخبرة المعزّز بالذكاء الاصطناعي: أدوات تحلّل تسجيلات الفيديو أو الصوت لمعلّمين متمرّسين، بهدف وسم الممارسات التربويّة الفعّالة وتدوين ملاحظات بشأنها، وجعل المعرفة الضمنيّة واضحة للمبتدئين.

5.2.6 تعميق معرفة المعلّم بالمحتوى

- الشريك السقراطي في الحوار (دور الذكاء الاصطناعي): يؤدّي الذكاء الاصطناعي دور الشريك في الحوار؛ إذ يطرح أسئلة استكشافيّة لتحدي استيعاب المعلّمين للمفاهيم وتحسين قدرتهم على الشرح.

6.2.6 أطر معرفة المعلّم والذكاء الاصطناعي

- إطارTRACK (المعرفة التقنيّة والتربويّة والمتعلّقة بالمحتوى): إطار يوضّح ما يحتاجه المعلّمون لدمج التكنولوجيا بفعاليّة في التدريس، (التكنولوجيا، والتربية، والمحتوى).
- إطارAIPACK (المعرفة التربوية للمحتوى في سياق الذكاء الاصطناعي):

امتداد لإطارTPACK، يركّز على معرفة المعلّمين كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة أخلاقيّة وتربويّة.

- إطارPACK (المعرفة التربويّة بمحتوى الذكاء الاصطناعي): إطار مقترح يوضح ما ينبغي أن تتضمّنه أدوات الذكاء الاصطناعي نفسها من معرفة تربويّة ومحتوى تعليمي ملائم للمناهج المحليّة.

4.6 كيف يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي المعلّمين في المهام الإداريّة؟

- الأتمتة الإداريّة باستخدام الذكاء الاصطناعي: أنظمة ذكاء اصطناعي تُخفّف عبء العمل عن المعلّمين من خلال إدارة الحضور، وتصحيح الأسئلة القصيرة، وإعداد التقارير، أو إنشاء المراسلات.

5.6 تعزيز الاحتراف التعاوني

- مجتمعات التعلّم المهنيّة: مجموعات من المعلّمين تركز على التفكير المشترك، وتبادل الموارد، وتحسين الممارسات التربويّة.
- مجتمعات التعلّم المهنيّة المدعومة بالذكاء الاصطناعي: منصّات (مثل Disco، وPlaylab.ai، وKnowt Agenda Generator) تستخدم الذكاء الاصطناعي لتسهيل التعاون، وتلخيص النقاشات، وإنشاء جداول الأعمال.

6.6 الخلاصة والدلالات الرئيسيّة

- المعرفة التربوية للمحتوى في سياق الذكاء الاصطناعي: كفاءة مقترحة للمعلّمين تشمل الاستخدام التربوي والأخلاقي والمتخصص للذكاء الاصطناعي ضمن مجالاتهم الدراسيّة.
- مخاطر الاعتماد المعرفي: مخاوف من اعتماد المعلّمين المفرط على أدوات الذكاء الاصطناعي، ما قد يضعف حكمهم المهني المستقل وقدرتهم الإبداعيّة.
- فاعليّة المعلّم: قدرة المعلّمين على اتّخاذ قرارات مهنيّة ومستنيرة، وهي عنصر أساسي لضمان أن يعزّز الذكاء الاصطناعي دور المعلّم بدلًا من أن يستبدله.

الفصل السابع: الذكاء الاصطناعي وتنظيم المدارس وإدارتها

1.7 المشكلات: القيادة المدرسيّة وتنظيم المدرسة في بلدان الجنوب العالمي

- قواعد المدرسة: الأنماط التنظيميّة الراسخة في التعليم الشامل (مثل الجداول الزمنيّة الجامدة، وتقسيم الطلّاب حسب العمر، وتجزيء المواد الدراسيّة) التي تحدّ من الشخصنة، والتعاون بين المعلّمين، والابتكار.
- فعاليّة المدرسة (على مستوى المدرسة): مدى تحقيق المدرسة لأهدافها التعليميّة في ضوء سياقها ومواردها، ويرتبط ذلك بالقيادة التربويّة، والمناخ المدرسي، ومتابعة التقدّم.
- القيادة التربويّة (من حيث الدور): قيادة تركّز على تحسين التدريس والتعلّم (من خلال دعم تطوير المعلّمين، وإشراك الأسر، وتوجيه تحسين المدرسة)، وغالبًا ما يتأثر سلبًا بسبب عبء الأعمال الإداريّة.

2.7 كيف يمكن أن يدعم الذكاء الاصطناعي قيادة مدرسيّة أكثر فعاليّة وتمكينًا وتأثيرًا وترابطًا؟

- القيادة المدرسيّة الشبكيّة: استخدام منصّات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لربط المدارس، وإبراز التحدّيات المشتركة، وتمكين حلّ المشكلات بشكل تعاوني بين المدارس.
- لوحات القيادة التكيّفية: أدوات ذكاء اصطناعي تجمع بيانات الحضور، والتعلّم، والسلوك، وتحلّلها لتقديم رؤى آنيّة قابلة للتنفيذ لقادة المدارس.
- حلقات التغذية الراجعة التشاركيّة: استخدام روبوتات الدردشة، والاستبيانات المؤتمتة، وتحليل المشاعر لجمع آراء المعلّمين، والطلّاب، والأهالي وتلخيصها، ما يدعم اتّخاذ القرار المشترك.
- إلمام القادة بالبيانات: القدرة على تفسير البيانات بدقّة وبشكل أخلاقي لتوجيه قرارات تركّز على الإنصاف، يعزّزها الذكاء الاصطناعي لكنّها تعتمد على التدريب والسياق.

3.7 ما الذي يقوم به الذكاء الاصطناعي بالفعل لدعم قيادة مدرسيّة أفضل؟ حالات الاستخدام والبحوث الحاليّة

• أنظمة الإنذار المبكر (مخاطر التسرّب): نماذج تعلّم آلي تحدّد الطلّاب المعرّضين لخطر التسرّب من خلال دمج بيانات الحضور، والأداء، والمؤشّرات السياقيّة، بهدف تحفيز التدخّلات في الوقت المناسب.

• تحليلات مرتبطة بنُظُم معلومات إدارة التعليم: إدماج يربط لوحات الذكاء الاصطناعي بالنُّظُم الوطنيّة لمعلومات إدارة التعليم، ما يسبب تحوّلًا من إصدار التقارير التفاعليّة إلى التحسين الاستباقي على مستوى النظام.

• تحسين تخصيص الموارد: استخدام الذكاء الاصطناعي لمطابقة المعلّمين، والطلاب، والموارد مع الاحتياجات (مثل تعيين المعلّمين، وتحقيق توازن في أعداد الطلاب، والتنبّؤ بالاحتياجات الشرائيّة)، للحدّ من انعدام المساواة والهدر.

• دورة تحسين Data Wise المدعومة بالذكاء الاصطناعي: عمليّة استقصاء تعاونيّة من ثماني خطوات، مُعزّزة بلوحات بيانات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتسريع استخدام الأدلّة وتحسين التدريس.

• تحوّل القيادة: إعادة تخصيص وقت القادة لاستغلاله في الجوانب التربويّة بدلًا من الأعمال الورقيّة، مع مساهمة الذكاء الاصطناعي في تبسيط العمليّات وتعزيز التواصل مع الكادر التعليمي والأسر.

4.7 المسائل والمخاوف الأخلاقيّة

• ديناميّات السلطة والفاعليّة المحليّة: خطر أن يؤدّي التحكّم المركزي بأنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز الرقابة من أعلى إلى أسفل، ما يحدّ من الحكم المهني ويقيّد قدرة المدارس على التكيّف مع سياقاتها.

• التكلفة وإمكانية الوصول: التكاليف المستمرة للبنية التحتيّة، والصيانة، والتدريب، التي قد تُقصي المدارس محدودة الموارد ما لم تُصمَّم الحلول بما يراعي القدرة على تحمّل التكاليف والقدرات المحليّة.

• الشمول والمشاركة: ضمان أن يعزّز الذكاء الاصطناعي العلاقات البشريّة والحوكمة الديمقراطيّة في المدارس بدلًا من أن يحلّ محلّها، من خلال إشراك أصحاب المصلحة المتنوّعين بشكل مقصود.

الفصل الثامن: الذكاء الاصطناعي وحوكمة التعليم

1.8 المقدّمة

• حوكمة التعليم: الهياكل، والقواعد، والعمليّات داخل النُّظُم التعليمية التي يتم من خلالها اتّخاذ القرارات، وتحديد الأولويّات، وتخصيص الموارد، وتنفيذ البرامج، ومتابعتها، وتقييمها.

• حوكمة الذكاء الاصطناعي في التعليم (مقابل استخدام الذكاء الاصطناعي في الحوكمة): تمييز بين (أ) تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم (مثل الأطر الأخلاقيّة، والشفافيّة، ومنع التحيّز)، و(ب) استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين كيفية حوكمة النُّظُم التعليميّة نفسها.

• توصية اليونسكو الخاصّة بأخلاقيّات الذكاء الاصطناعي (2021): إطار دولي يحدّد مبادئ مثل الشفافيّة، والمساءلة، والشمول، والإشراف البشري لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم.

2.8 المشكلة: حوكمة نظام معقّد

1.2.8 المساءلة

• المساءلة (في حوكمة التعليم): عمليّة تحمُّل المسؤوليّة عن نتائج القرارات والإجراءات، لا سيّما في ما يتعلّق بتعلّم الطلّاب، وتخصيص الموارد، وأداء المعلّمين.

• أشكال المساءلة (Yan، 2019):

1 الاختيار والمنافسة، مثل أنظمة القسائم التعليميّة.

2 الاستقلاليّة والمشاركة، مثل اللامركزيّة والإدارة في المدرسة.

3 التهديد، مثل العقوبات التي تستند إلى نتائج بالتفتيش أو مخرجات الاختبارات.

- المساءلة القائمة على الامتثال مقابل المساءلة من أجل التحسين: التمييز بين المساءلة التي تُستخدم لفرض الامتثال، وتلك التي تهدف إلى تعزيز التعلّم وتحسين أداء النظام.

2.2.8 القدرات

- القدرات (في الحوكمة): الموارد، والكفاءات، والإمكانات اللّازمة للجهات الفاعلة على مختلف المستويات (الفردي، والمؤسسي، والنظامي) لأداء وظائف الحوكمة بفعاليّة.
- أبعاد القدرات السياساتية (Wu وآخرون، 2015): الكفاءات التحليليّة، والتشغيليّة، والسياسّية اللّازمة لحوكمة فعّالة.

3.2.8 استخدام البيانات والمعلومات

- الفجوة بين السياسات والممارسة العمليّة: الخلل الحاصل بين نوايا السياسات والتطبيق الفعلي على أرض الواقع (على سبيل المثال، خلال جائحة كوفيد-19، اعتمدت 90 % من بلدان أفريقيا جنوب الصحراء سياسات التعلّم عن بُعد، ولكن لم تصل نسبة الأسر التي تمكّنت من الوصول إليها إلى 30 %).
- أنظمة البيانات المتمحورة حول المستخدم: منصّات بيانات متكاملة وآنيّة ويسهل الوصول إليها وفهمها، صُمِّمت لتحسين اتّخاذ القرار والتواصل عبر مختلف مستويات النظام التعليمي.

4.2.8 إدارة الموارد وتخصيصها

- تخصيص الموارد (في الحوكمة): توزيع الموارد الماليّة والبشريّة والبنية التحتيّة داخل النُّظُم التعليمية بهدف مضاعفة مخرجات التعلّم، وغالبًا ما يكون دون المستوى الأمثل بسبب أوجه القصور أو عدم مواءمة الأولويات.

3.8 ما الذي يمكن أن يقدّمه الذكاء الاصطناعي: تعزيز حوكمة التعليم

- معالجة اللغة الطبيعيّة: تقنيّات تمكّن صنّاع السياسات من التفاعل مع أنظمة البيانات باستخدام اللّغة اليوميّة بدلًا من البرمجة التقنيّة.
- تعلّم الآلة من أجل الحوكمة: خوارزميّات تحلّل مجموعات كبيرة من البيانات، وتتنبّأ بالتوجّهات، وتُحسّن القرارات المتعدّدة الأهداف في تخصيص الموارد والتخطيط.
- الإشراف البشري المباشر: دور الحكم البشري بوصفه مُراجِعًا ومديرًا لمخرجات الذكاء الاصطناعي لضمان دقّتها، وإنصافها، واستنادها إلى المنطق قبل تنفيذ القرارات.

4.8 ما الذي يفعله الذكاء الاصطناعي لتحسين الحوكمة

1.4.8 تخصيص الموارد

- التمويل بحسب الأولويّة (مدعوم بالذكاء الاصطناعي): نهج حوكمي يستخدم فيه الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الإنفاق والبرامج بهدف تحديد الأنماط ومواءمة تخصيص الموارد مع الأولويّات.
- خوارزميّات المطابقة باستخدام الذكاء الاصطناعي (تعيين المعلّمين): أدوات تُستخدم لتحسين التعيين العادل للمعلّمين من خلال مواءمة مؤهّلاتهم، وتفضيلاتهم من حيث موقع التوظيف، واحتياجات المدارس.

2.4.8 التخطيط الإستراتيجي

- بوصلة احتياجات المهارات (فنلندا): أداة تنبّؤ بسوق العمل مدعومة بالذكاء الاصطناعي تهدف إلى مواءمة التعليم مع متطلّبات القوى العاملة المستقبليّة.
- مؤشّر أثر المدرسة (ساو باولو، البرازيل): مؤشّر قائم على الذكاء الاصطناعي يقارن بين أداء الطلّاب المتوقَّع والفعلي، مع ضبط العوامل الاجتماعيّة والاقتصاديّة، لتحديد 'القيمة المضافة' للمدارس.

3.4.8 الرصد والتقييم

- منصّات التغذية الراجعة من المواطنين (مثل GoVocal وEngage Stirling) معزّزة بالذكاء الاصطناعي تجمع مدخلات المجتمع وتحلّلها وتعرضها بصريًا لدعم تصميم السياسات التعليميّة ومتابعتها.
- إدارة طلبات الخدمات المؤتمتة: أنظمة تعتمد على معالجة اللّغة الطبيعيّة لتصنيف طلبات المواطنين أو أصحاب المصلحة وتسريع الاستجابة لها (مثل نظام AGESIC في أوروغواي).

5.8 الخلاصة (الخلاصات الرئيسيّة والأبعاد الأخلاقيّة)

1.5.8 الخلاصات الرئيسيّة

- الابتكار مقابل التحوّل في الحوكمة: إنّ معظم استخدامات الذكاء الاصطناعي حتى الآن تُحدث تحسينات تدريجيّة في تدفّقات البيانات والتحليلات، أما التحوّل الحقيقي (نحو حوكمة موزّعة، وتشاركيّة، وتكيّفية) فما يزال محدودًا.

2.5.8 المسائل الأخلاقيّة

- التحيّز والمساءلة في الحوكمة: خطر أن يُخفي الذكاء الاصطناعي أوجه عدم المساواة أو يفاقمها ما لم تكن الأدوات شفّافة، وتخضع لتدقيق منتظم، ومقرونة بأطر للإنصاف (مثل AIF360 من IBM).
- مخاطر التسويق التجاري: التناقضات بين المصلحة العامة في حوكمة التعليم من جهة، وخوارزميّات الشركات الخاصّة ذات الطابع الاحتكاري وحوافزها التجاريّة من جهة أخرى.

لائحة المراجع

This paragraph is to be pasted at the end of every chapter

الوصول المفتوح رُخِّص هذا الفصل وفق شروط المشاع الإبداعي: نَسبُ المصنَّف، غير تجاري، منع الاشتقاق 4.0 دولي http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/، الذي يسمح لكم باستخدام هذا العمل، ومشاركته وتوزيعه ونسخه لأغراض غير تجاريّة لأيّ وسط أو شكل، على أن يُسنَد النَّسب الملائم إلى المؤلّف الأصليّ/ المؤلّفين الأصلِّيين والمصدر، ويُذكَر الرابط الخاص برخصة المشاع الإبداعي، ويُشار إلى أيّ تعديل في المحتوى المرخّص. لا يحقّ لكم، بموجب هذه الرخصة، مشاركة المواد المكيّفة المستمدّة من هذا الفصل أو أيّ جزء منه. تشمل رخصة المشاع الإبداعي الخاصة بهذا الفصل جميع الصور أو المواد التي يمتلكها طرف ثالث، ما لم يُشَر إلى خلاف ذلك في بيان/سطر الإسناد الخاص بالمادّة. أمّا إن لم تكن المادّة مشمولة برخصة المشاع الإبداعي الخاصّة بالفصل، وإن كان الغرض من الاستخدام غير مسموح به بموجب الأنظمة القانونيّة أو يتجاوز حدّ الاستخدام المسموح به، فسيتعيّن عليكم تحصيل إذن مباشر من صاحب حقوق الطبع والنشر.

AI