مجلة مركـــز جـــــزيرة العـــــــرب
للبحوث التـــربـــوية والإنسانية
المجلد (3)، العدد (24): 30 مارس 2025م
ص: 150 -174
تاريخ الاستلام: 2025/02/10 القبول: 2025/03/28

ISSN: 2707- 742X

Journal of Arabian Peninsula Centre
for Educational and Humanity Researches
Volume (3), Issue (24): March 30, 2025
p: 150- 174
Copyright License

سيناريوهات استشر افية لأتمتة الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي للفترة (2026-2035) [1]

Foresight Scenarios for Automating Educational Supervision in Saudi General Education through Integration with Artificial Intelligence (2035–2026) [2]

أ. آلاء إبراهيم الحجي
طالبة دكتوراه في القيادة التربوية|| وموظفة بهيئة تقويم التعليم والتدريب|| السعودية
Ms.Alaa Ibrahim Alhajji
PhD student in Educational Leadership || Employee at the Education and Training Evaluation Commission || Saudi Arabia
Email: a.alhijji.sa@gmail.com || Orcid: https://orcid.org/0009-0004-6530-3325 || Mobile: 00966552348651

أ. مشاعل هزاع المريخي
طالبة دكتوراه في القيادة التربوية|| وموظفة بقسم الإشراف التربوي بإدارة التعليم بالمجمعة || السعودية
Ms.Mshael Hazza ALmrikhi
PhD student in Educational Leadership || Employee in the Educational Supervision Department at the Education Administration in Al-Majma'ah ||
Email: Mshaelhazz2@gmail.com || Orcid: https://orcid.org/0009-0002-5524-9586 || Mobile: 00966503774404

أ. منال مزيد العتيبي
طالبة دكتوراه في القيادة التربوية|| وموظفة بإدارة التعليم بالدوادمي|| السعودية
Ms.Manal Mazyad Alotaibi
PhD student in Educational Leadership || Employee at the Education Administration in Al-Dawadimi || Saudi Arabia
Email: manal.km2016@gmail.com || Orcid: https://orcid.org/0009-0008-0172-0815 || Mobile: 009665056236471

المستخلص: هدفت الدراسة إلى بناء سيناريوهات استشرافية لأتمتة الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي خلال الفترة (2026–2035). استخدمت الباحثات منهجية مختلطة جمعت بين التحليل الوصفي التحليلي للوثائق، ومنهجية الدراسات المستقبلية بأسلوب السيناريوهات. وشملت العينة أكثر من (42) وثيقة رسمية متنوعة. وأسفرت الدراسة عن ثلاثة سيناريوهات رئيسة: (1) السيناريو المرجعي، ويعكس صورة جامدة ومنخفضة التكلفة نتيجة ضعف البنية التحتية لأتمتة الإشراف؛ (2) السيناريو الإصلاحي، ويتضمن تحسينات جزئية عبر توفير بعض متطلبات الأتمتة، ويقدّم تصورًا أكثر تفاؤلًا؛ و(3) السيناريو الابتكاري، الذي يمثل نموذجًا متكاملًا وإبداعيًا لتطبيق الأتمتة، ويُعدّ الأكثر فاعلية واستدامة رغم ارتفاع تكلفته. كما اقترحت الدراسة خمسة برامج ومشاريع تنفيذية، وقدمت توصيات نوعية تضمن نجاح التطبيق.
الكلمات المفتاحية: أتمتة الإشراف التربوي، التعليم العام، سيناريوهات مستقبلية.

Abstract: This study aims to develop foresight scenarios for automating educational supervision in Saudi general education, integrated with artificial intelligence, for the period 2026–2035. A mixed-methods approach was employed, combining descriptive-analytical analysis of key documents with scenario-based future studies methodology. The sample included over (42) diverse official documents. The study produced three main scenarios: (1) the baseline scenario, reflecting a static and low-cost continuation of current limitations in automation infrastructure; (2) the reform scenario, offering moderate improvements through partial fulfillment of automation requirements, presenting a more optimistic outlook; and (3) the innovative scenario, presenting a comprehensive and creative model that fully supports educational supervision automation. Despite higher implementation costs, the innovative scenario was found to be the most effective and sustainable. The study also proposed five practical programs and projects, along with targeted recommendations to ensure successful implementation.
Keywords: Educational supervision automation, general education, future scenarios.

[1]- **التوثيق للاقتباس (APA):** الحجي، آلاء إبراهيم.، المريخي، مشاعل هزاع.، والعتيبي، منال مزيد. (2025). سيناريوهات مستقبلية لأتمتة الإشراف التربوي بالتعليم العام السعودي؛ دراسة استشرافية للفترة 2026 - 2035. ***مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية، 3***(24)، 150- 174. https://doi.org/10.56793/pcra2213247

[2]-**Citation in APA format**: Alhajji, A. I., ALmrikhi, M. H., & Alotaibi, M. M. (2025). Foresight Scenarios for Automating Educational Supervision in Saudi General Education through Integration with Artificial Intelligence (2026–2035). ***Journal of the Arabian Peninsula Center for Educational and Human Research, 3***(24), 150–174. https://doi.org/10.56793/pcra2213247

1-مقدمة.

نظراً للتحولات المعاصرة في العملية التعليمية، أصبحت الحاجة ملحة للتغير في أدوار ومهام المشرف التربوي وتطوير أساليبه الإشرافية بما يتناسب مع هذه التحولات، ويعد الإشراف التربوي الرقمي أحد أبرز الاتجاهات الحديثة التي تواكب المستجدات التربوية بمجال التعليم بالمملكة العربية السعودية. و" تعد الأتمتة إحدى الاتجاهات نتيجة لاستثمار تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومن المتوقع استحواذ الأتمتة على جوانب كبيرة من الأعمال الإدارية والإشرافية في مختلف المجالات، لتمحو الأساليب التقليدية، ونظراً لقدرات الأتمتة الاستثنائية فقد أصبحت أكثر انتشار لمواجهة التحديات والأزمات خلال السنوات الأخيرة"(حمايل ويعقوب، 2024). وتقوم الأتمتة على استخدام تكنولوجيا المعلومات ونظم الحواسيب وبرامجها وشبكاتها في إنجاز الأعمال الإدارية والمكتبية اليومية والدورية في المنظمات ذات الطابع الإداري، أو الإنتاجي، أو المالي، أو الخدمي(Shajahan ,2020) . ومن أهم عناصر نظم الأتمتة الاعتماد على البيانات والسجلات الرقمية، وأداء العمليات الإدارية والمكتبية تلقائيًّا، دون تدخل العامل البشري، والاستغناء عن المعاملات الورقية بمعاملات إلكترونية .(Bwango, Mubofu, 2019). تُبرز أتمتة الإشراف التربوي كأحد الركائز الرئيسة لتحول النظام التعليمي نحو الرقمنة، وهو ما يعزز رؤية المملكة 2030، وقد قامت الباحثات بمراجعة منهجية ونقدية للأدبيات حول سيناريوهات مستقبلية لأتمتة الإشراف التربوي بالتعليم العام السعودي (2026-2035)؛ بهدف تحديد الفرص والتحديات والتوصل إلى السيناريوهات المحتملة لتطبيق الأتمتة في مجال الإشراف التربوي، في ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة التحليلية للوثائق والدراسات السابقة، والتي بينت الآتي:

1. التطبيقات التكنولوجية وأدوات الذكاء الاصطناعي

تشهد المملكة تحولًا جذريًّا نحو رقمنة الإشراف التربوي، مدعومًا بتقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة، حيث تبين أن بالإمكان أتمتة المهام الإدارية؛ إذ أظهرت دراسة (بيرات وآخرون، Beirat et al., 2025) قدرة الذكاء الاصطناعي على تخفيف العبء الوظيفي عبر أتمتة المهام الروتينية كالتسجيل الإلكتروني وإعداد التقارير، وهو ما يتوافق مع تصور دراسة (بهيلا، Bhila, 2018) لبناء أنظمة ذكية تدعم الإشراف التربوي الشامل، كما كشفت دراسة (ثونغ وآخرون، Thong et al., 2025) إمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي (كـ ChatGPT) في دعم التقييم الشخصي والتعليم التعاوني، وهو ما يعزز توجهات السعودية لتعزيز البحث العلمي (Baig & Yadegaridehkordi, 2024)، كما تبرز فرص كبيرة لتعزيز التعليم المدمج والواقع الافتراضي؛ فقد قدمت دراسة (أوزادوفيتش، Ozadowicz, 2020) نماذج ناجحة لأتمتة التعليم الهندسي عبر منصات تفاعلية، بينما استكشفت دراسة (Al Fraidan & Olaywi, 2024) تطبيقات الميتافيرس في إنشاء فصول افتراضية، مما يفتح آفاقًا لدمج هذه الأدوات في الإشراف التربوي السعودي.

2. التحديات البنيوية والثقافية:

ورغم الإمكانات الواعدة، وما تحقق من خطوات إيجابية قامت بها المملكة العربية السعودية، على طريق الأتمتة والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي إلا أنا ما زالت تواجه تحديات تعيق التحول الكامل نحو الأتمتة الذكية وهي ليست حكراً عليها؛ بل تشترك فيها مع معظم دول العالم؛ وأهمها: **ضعف البنية التحتية**: إذ أشارت دراستا (Bwango & Mubofu, 2019؛ Khan, 2021) إلى نقص التخطيط الاستراتيجي وعدم كفاية الشبكات، وهي نفس التحديات التي رصدتها دراسة (الشمري، Al-Shammari, 2022) في بعض المناطق السعودية، كما كشفت دراسة (عتيق، Ateeq, 2022) عن **انخفاض فهم العاملين لمفاهيم الأتمتة**، بينما أظهرت دراسة (بوانه ورابح، Bawaneh & Rabih, 2023) مقاومة ثقافية للإشراف الإلكتروني في الأردن، مما يستدعي تعزيز التوعية الرقمية في السعودية، وبالإضافة إلى ذلك تبرز **الفجوة بين**

الأنظمة؛ حيث حذرت دراسة (الحاج، Al-Hajj, 2022) من عدم تكامل المنصات الرقمية (كـ"نور" و"مدرستي")، مما يعوق تحقيق أتمتة شاملة.

3. الرؤية السعودية: الو اقع والطموح:

ويتبين من استعراض الدراسات أن المملكة تسعى إلى تحقيق التوازن بين التقدم التكنولوجي والاستدامة التعليمية، وقد حققت خطوات ملموسة؛ فقد أظهرت دراسة (الموينع والقحطاني، Al-Mowaina & Al-Qahtani, 2023) نجاح أتمتة العمليات الإدارية في مدارس حوطة بني تميم، مع توصيات بدمج الأنظمة (كـ"فاس" و"نور"). كما بينت دراسة (الشهري، 2024) ارتفاع مستوى تطبيق الإشراف الرقمي في جدة (5/4.06)، كما أكدت دراسة (Mutambik & Ibrahim, 2024) على دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز تجربة التعلم عبر تحليل بيانات 10 جامعات سعودية، مما يدعم أهداف رؤية 2030 في بناء اقتصاد معرفي، وتُظهر الدراسات أن أتمتة الإشراف التربوي في السعودية بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي تمثل فرصة استراتيجية لتحقيق نقلة نوعية في جودة التعليم. إلا أن نجاح هذه الرؤية مرهون بمعالجة التحديات البنيوية والثقافية، وتبني سياسات استباقية تعزز الاستثمار في التكنولوجيا والكفاءات البشرية. خلال الفترة (2026–2035)، يمكن للمملكة أن تصبح نموذجًا إقليميًّا في التحول الرقمي التعليمي، شرط توظيف الذكاء الاصطناعي بشكل أخلاقي وفعّال يدعم أهداف رؤية 2030.

ويعد الإشراف التربوي عملية شمولية تغطي جميع جوانب العملية التربوية، لذلك من الخطوات الهامة تفعيل دور الإشراف الإلكتروني كمحور رئيس في تحقيق التطور، فالإشراف التربوي هو صمام أمان العملية التربوية، وهو المسؤول عن النمو المهني للمعلم، وتحقيق محاور الجودة الخاصة بالمعلم والمناهج وأساليب التقويم والتدريس (القحطاني، 2019).

وبناءً على ما سبق يتضح حرص وزارة التعليم على تطوير العملية الإشرافية في الجانب التقني، وتحويلها إلى عملية رقمية، ولتحقيق هذا التحول لابد من الاعتماد على الاتجاهات الحديثة في التطوير المتمثل بتقنية الأتمتة، التي تعتمد على إدارة العمليات الإدارية على التقنية وتقليل الاعتماد العنصر البشري في إجراءات التنفيذ المباشرة وأن يقتصر دوره على رصد النتائج ومتابعة العمل، ونظرًا لحداثة موضوع الأتمتة مع ندرة في الدراسات المحلية التي تناولت تطبيقه في مجال التعليم بشكل عام، والإشراف التربوي بوجه خاص، ولذلك يتناول البحث الحالي أتمتة الإشراف التربوي كدراسة مستقبلية تستشرف مستقبل تحويلها إلى عملية رقمية.

1-3-مشكلة الدراسة:

رغم ما حققته المملكة العربية السعودية من قفزات نوعية في مختلف المجالات، وفي مقدمتها قطاع التعليم العام، إلا أن الإشراف التربوي والإشراف الإلكتروني- على وجه الخصوص- ما زال يواجه تحديات ومعوقات عديدة ؛ فقد أظهرت النتائج دراسة السحيم والدوسري (2022)، حول واقع الإشراف الإلكتروني ومعوقات تطبيقه من وجهة نظر المشرفات التربويات في مدينتي الدمام والخُبَر؛ وجود معوقات بدرجة مرتفعة لتطبيق الإشراف الإلكتروني، وكانت المعوقات الفنية في المرتبة الأولى تلتها المعوقات البشرية، في حين جاءت المعوقات الإدارية في المرتبة الأخيرة، كما تشير نتائج بعض الدراسات إلى وجود فجوة بحثية في عملية تطبيق الإشراف التربوي الإلكتروني، كدراسة القحطاني (2019) ودراسة البقمي والدليل (2023) التي تشير إلى وجود معوقات بدرجة عالية لاستخدام المشرفين التربويين لمنصة مدرستي، التي أكدت وجود معوقات بدرجة عالية في تطبيق الإشراف التربوي إلكترونياً، وتؤكد دراستا (آل نملان وآخرون، 2022؛ عتيق، 2022) أن مستوى ثقافة التحول الرقمي بمكاتب إشراف مدينة الرياض جاءت بدرجة متوسطة، وأن مستوى

العقبات التي تواجه تطبيق الأتمتة جاء بدرجة متوسطة. وتشير نتائج دراسة المونع والقحطاني (2023) إلى أن أتمتة العمليات الإدارية بالمدارس والعملية التعليمية يساهم في تحسين الأداء.

واستناداً إلى نتائج الدراسات السابقة أعلاه، ونظرًا لحداثة موضوع الأتمتة والذكاء الاصطناعي وارتباطهما بتطوير العملية التعليمة يتضح أهمية القيام بدراسات مستقبلية التي يمكن من خلالها استشراف المستقبل من خلال مجموعة من السيناريوهات المحتملة، وسوف يتم وصف الوضع الراهن للإشراف التربوي الإلكتروني والذي يمثل واقع تطبيق الأتمتة بمكاتب التعليم، واقتراح مجموعة من السيناريوهات البديلة لتحسين الواقع.

1-4-أسئلة الدراسة:

بناءً على ما سبق يمكن تحديد المشكلة في الأسئلة الآتية:

1. ما واقع أتمتة الإشراف التربوي بالتعليم العام السعودي من خلال التحليل للوثائقي ونتائج الدراسات السابقة؟
2. ما السيناريوهات الممكنة لأتمتة الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي للفترة (2026-2035)؟

1-5-أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1. تحديد واقع أتمتة الإشراف التربوي بالتعليم العام السعودي من خلال التحليل للوثائقي ونتائج الدراسات السابقة.
2. تصميم السيناريوهات الممكنة لأتمتة الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي للفترة (2026-2035).

1-6-أهمية الدراسة:

- **الأهمية العلمية:**
  - تعزز الدراسة الفهم بمستقبل الإشراف التربوي في ظل الذكاء الاصطناعي.
  - تسهم في بناء أدبيات علمية حديثة حول الأتمتة التعليمية المستقبلية.
- **الأهمية العملية:**
  - ستمكّن صناع القرار من تحليل البيانات الضخمة وتخطيط سياسات إشرافية رقمية طويلة الأمد.
  - ستعزز توجهات المشرفين لتبني أدوات الرقمنة في تقييم الأداء المدرسي وتطوير مهاراتهم للتعامل معها.
  - يتوقع أن تحفّز الجامعات لتحديث برامج إعداد المشرفين بمهارات الذكاء الاصطناعي.
  - تطوير نماذج تنبؤية لتحسين كفاءة الإشراف التربوي باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي.
  - قد تفيد في تصميم برامج تدريبية مخصصة للمعلمين بناءً على نقاط القصور المُحدَّدة آليًا.
  - تعزيز تجربة الطلاب عبر كشف الفجوات التعليمية مبكرًا وتقديم حلول مُؤتمتة.
  - رفع مستوى الشفافية في تقييم المدارس عبر أنظمة إبلاغ موحَّدة خالية من التحيز البشري.

1-7-حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** سيناريوهات استشرافية لأتمتة الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي.

- **الحدود المكانية:** طبقت الدراسة الحالية بالتعليم العام بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمانية:** تضمنت مراجع الدراسة الفترة 2020-2025 وغطت السيناريوهات الفترة: 2026- 2035.

1-8-مصطلحات الدراسة:

- **الأتمتةAdministrative Automation**: **عرفها خليل (2020، 551) بأنها:** "نظام تفاعلي آلي يعتمد بشكل كلي على استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، ويعتمد على توفير بيئة إلكترونية رقمية متكاملة تعرض المقررات الدراسية للمتعلم عبر الشبكات الإلكترونية، وتوفر سبل الإرشاد والتوجيه وتنظيم الاختبارات، وكذلك إدارة المصادر والعمليات وتقويمها".
- **أتمتة التعليم:** عرفها حبيب وآخرون ((Habib, et.al, 2021, 534) بأنها: "استخدام أعضاء هيئة التدريس والموظفين والطلاب، لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وجعل العمليات التعليمية والإدارية أوتوماتيكية؛ بهدف التقليل من العمل اليدوي، والسرعة في الأداء، والحصول على النتائج المطلوبة ".
- وتعرف الأتمتة **إجرائيًا** بأنها: مجموعة الأنظمة التعليمية والإدارية والفنية التي تعتمد على استخدام المشرفين التربويين لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، في تنفيذ العملية الإشرافية بالتعليم العام بالمملكة العربية السعودية.
- **الإشراف التربوي:** يعرف بأنه: "عملية مهنية تشاركية مبنية على أسس ومنهجية علمية، تقدم الدعم الفني للقيادة المدرسية والمعلم، لتقويم عمليات التعليم والتعلم وتطويرها " (الدليل التنظيمي للإشراف التربوي، 1437، 4).
  - **إجرائيا:** يعرف الإشراف التربوي بأنه: المهام التعليمية الإدارية والفنية الخاصة بالإشراف التربوي، والتي يقوم بها المشرف التربوي لتقويم عمليات التعليم والتعلم وتطويرها.
- **الذكاء الاصطناعي (**Artificial Intelligence, AI**):** تعرفه الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي بأنه:" أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على جمع البيانات واستخدامها للتنبؤ أو التوصية أو اتخاذ القرار بمستويات متفاوتة من التحكم الذاتي، واختيار أفضل إجراء لتحقيق أهداف محددة." (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2024، https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Pages/AboutAI.aspx)
  - **إجرائياً:** "أحد علوم الكمبيوتر يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب ذكاءً بشريًا، مثل التعلم، التفكير، اتخاذ القرارات، وفهم اللغة الطبيعية ويعتمد على تقنيات مثل التعلم الآلي (Machine Learning)، والتعلم العميق (Deep Learning)، ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing)".

2-الإطار النظري.

1-2-أهداف أتمتة النظام التعليمي وأهميته:

تهدف الأتمتة إلى تحقيق أهداف عديدة تلخص الباحثات أهمها نقلا عن (دوغة، 2017؛ خليل، 2020) كالآتي:

1. سرعة أداء العمل، والدقة في الرد على أسئلة المراجعين؛ وتنظيم دورة التراسل داخل أروقة المنظمة وترتيبها.
2. إحداث تغيير في النظرة الفكرية التقليدية عن التعليم، لمواكبة الثورات المعرفية والتعليمية الجديدة.
3. الارتقاء بالمستوى الفني والمهني للمعلم، وتطوير العملية التعليمية بشكل عام.
4. حثّ الطالب على الإكثار من الاطلاع، وزيادة توفير الفرص الجدية للطلاب من أجل الانفتاح من خلال اتصالهم بشبكة المعلومات الدولية العنكبوتية، وتطوير التفكير الإبداعي لديهم.
5. دعم طرق التواصل التعليمي؛ بغية إيجاد جيل من المبتكرين القادرين على حلّ المشكلات.

6. القيام بعملية التعلم عن طريق تحقيق المتعة والسعادة للطالب أثناء تعلمه.

ومن خلال عرض أهداف أتمتة النظم التعليمية أعلاه يتضح أنه يمكن من خلالها تحسين وتنمية مهارات وقدرات المشرفين التربويين، واستثمار تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتطوير وتيسير العملية التعليمية.

2-2-أهمية أتمتة الإشراف التربوي

أكدت دراسات (Mutambik, 2024؛ Ozadowicz, 2020؛ Xinyu et al., 2021؛Bhila, 2018) أن أتمتة الإشراف التربوي تفيد في:

1. تحسين سرعة ودقة تقييم الأداء المدرسي عبر أنظمة مؤتمتة.
2. تعزيز الشفافية وتقليل التحيز البشري في عمليات الإشراف.
3. توفير تقارير فورية عن نتائج الطلاب والحضور والأنشطة التعليمية.
4. دعم القرارات الإدارية بتحليلات تنبؤية قائمة على البيانات الضخمة.
5. تحسين تجربة التعلم عبر كشف الفجوات التعليمية مبكرًا.

2-3-مز ايا الأتمته بمجال التعليم:

أبرز (خليل، 2020) مزايا أتمتة الأنظمة التعليمية في:

أ. **الميزة الاقتصادية**: توفير التكاليف بخفض نفقات المعدات والاتصالات، والاستعاضة عن الموظفين بأنظمة مؤتمتة.

ب. **الميزة الإدارية**: تبسيط الإجراءات الروتينية، واتخاذ قرارات استراتيجية رشيدة، وتقليل التوقفات.

ج. **الميزة التعليمية**: ضمان دقة وشفافية القرارات عبر المنصات الإلكترونية.

ومما سبق يتضح أن قوة الأتمتة تكمن في مزاياها ودورها الكبير والمحوري في سرعة الإنجاز ودقة التنفيذ، مع تحديث البيانات تلقائيًّا. إدارة كميات ضخمة من البيانات بكفاءة وتقليل الهدر المالي.

2-4-متطلبات تطبيق الأتمتة في المؤسسات التعليمية:

أكدت دراسات (Baig & Yadegaridehkordi, 2024؛ Khan, 2021؛ Al-Hajj, 2022؛Atiq, 2022) على ضرورة توفر العديد من المتطلبات لتطبيق الأتمتة والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي أهمها:

1. بنية تحتية تقنية متطورة (شبكات عالية السرعة، أجهزة حديثة).
2. تدريب المشرفين والمعلمين على استخدام الأنظمة المؤتمتة.
3. توفير برمجيات حماية حقوق الملكية الفكرية والأمان الرقمي.
4. تحديث مستمر للأنظمة لتجنب التقادم التقني.
5. اعتماد سياسات واضحة لدمج الذكاء الاصطناعي في الإشراف.

ويمكن تفصيل أهمها على النحو الآتي:

1- المتطلبات التقنية (البرمجية) للأتمتة بالمؤسسات التعليمية:

- برمجيات النظام :"System Software "هي المسؤولة عن عمليات تشغيل الأجهزة والمعدات وفق نظام خاص، وخطوات مرتبة؛ من أجل معالجة البيانات، والإشراف على تشغيل جميع برامج التطبيقات.

- برمجيات التطبيقات "Application Software": وتصنف بحسب طبيعة استخدامها في الأعمال الإدارية داخل المؤسسة التعليمية، (الزلباني، 2017) وهي كالآتي:

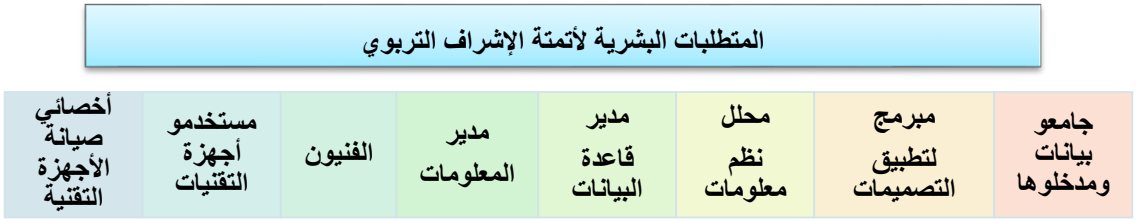
- برمجيات إدارة قواعد البيانات: تنظم البيانات في عدة مستويات مختلفة تسمى الحقول، والسجلات.
- برمجيات إدارة الوثائق: للتعامل مع الوثائق كتابةً، ومعالجةً، ونقلاً، وحفظًا.
- برمجيات الاتصالات الإلكترونية: التي تسمح للمنظمة بإرسال واستقبال الرسائل والوثائق والتقارير.
- برمجيات الاجتماعات والمؤتمرات عن بُعْد: إمكانية الاتصال المتعدد بين الأفراد المتباعدين في المكان.
- برمجيات دعم المكاتب: القيام بتنظيم وإدارة الأعمال وأنشطة الإدارة داخل المنظمة.

2- المتطلبات الفنية للأتمتة الإدارية بالمؤسسات التعليمية: ويمكن توضيحها (العنزي، 2020) كالآتي:

- المشاركة في البرمجيات: المشاركة في استخدام البرامج، والتطبيقات، والأنظمة الموجودة على الشبكة.
- المشاركة في المصادر المادية: استغلال المعدات والأدوات والأجهزة المرتبطة بالشبكة.
- تأمين المعالجة الموزعة: يحتاج مراجعة ومعالجة البيانات إلى أكثر من موظف في عدة إدارات.
- توفير السرعة والموثوقية لأنشطة مستخدمي الشبكة: عند حدوث عطب في أحد مكونات الشبكة.
- تبادل الملفات والبيانات: إرسال واستقبال كافة الملفات والمعلومات والبيانات المتاحة بشكل سريع.
- حماية المعلومات: يجب أن تتمتع شبكات المعلومات بأكبر قدر من الحماية.
- نقل المعلومات بأشكالها المتعددة: نقل الصوت من جهاز لآخر.

3-المتطلبات البشرية للأتمتة الإدارية بالمؤسسات التعليمية:

يمكن تقسيم العنصر البشري الذي يلزم لتطبيق نظام الأتمتة وكما في الشكل(1) الآتي:



شكل (1) المتطلبات البشرية لتطبيق الأتمتة في الأشراف التربوي. المرجع: إعداد الباحثات نقلا عن(نعساني، 2015)

4-المتطلبات القانونية والتنظيمية للأتمتة الإدارية بالمؤسسات التعليمية:

يجب توفير بيئة تنظيمية وقانونية مناسبة لتطبيق نظام الأتمتة الإلكترونية (المرابط، 2017) وهي:

- تحديد معايير ولوائح رسمية حكومية تعمل على تنظيم كافة الخدمات، والأعمال بالمؤسسة التعليمية.
- توفير ما يضمن صحة وسلامة التوقيعات الإلكترونية المستخدَمة بالمؤسسة التعليمية.
- توفير أنظمة دعم الخدمات لاستيفاء بعض المستلزمات، مثل: الجداول الإحصائية المهمة، والتقارير اللازمة.

ويتضح مما سبق؛ أن جميع المتطلبات الخاصة بنظام الأتمتة هي عبارة عن بنية تحتية لنظام الأتمتة بجميع مكوناتها المادية والبشرية والتقنية، وهي ركيزة أساسية من ركائز نظام أتمتة العملية الإشرافية التربوية.

2-5-تحليل وثائق الإشراف التربوي:

بمراجعة السياسات واللوائح التنظيمية (لائحة الوظائف التعليمية، 1442؛ الدليل الإرشادي للمشرف التربوي، 1422؛ وثيقة التشكيلات الإشرافية والمدرسية، 1445)، يمكن استخلاص عدد من المؤشرات على واقع الأتمتة في الإشراف التربوي. إذ لم تتضمن الوثائق التنظيمية معايير رقمية واضحة لاختيار المشرفين، رغم أن المهام الواردة في الدليل الإرشادي تعتمد على وسائل رقمية تفاعلية، إلا أن بعضها ما يزال ينفذ تقليديًا. كما يتضح من تكليف المشرف بمتابعة العملية التعليمية إلكترونيًا، والتأكد من توافر الأجهزة الذكية والشبكات، واطلاعه على السياسات الرقمية والمنصات التعليمية. كما يتولى الدخول لمنصة "مدرستي" عبر حسابه في Microsoft Office 365، والتواصل مع الدعم الفني، ومتابعة بيانات المعلمين والمحتوى الرقمي عبر "عين" ويوتيوب. ويُعقد الاجتماع التحضيري للمشرفين والمعلمين حضوريًا أو إلكترونيًا حسب جاهزية المدارس. إضافة إلى تسجيل الدخول اليومي، والحضور الافتراضي لحصص المعلمين، وحثهم على التواصل مع الطلبة عبر المنصة أو البريد الإلكتروني.

2-6-تحليل تقرير التحول الرقمي في التعليم:

يعد التحول الرقمي أهم المرتكزات التي انطلقت في ضوئها رؤية المملكة 2030، حيث يتم من خلالها تحسين مستوى الأداء في المؤسسات، من خلال التواصل الرقمي والإلكتروني الفعال، كذلك ركزت الرؤية على أن المواطنة الرقمية المسئولة تسعى للثقافة الحديثة، والتي تؤهله لمواكبة التطور، والحماية من المخاطر الرقمية، والتعامل الرقمي، كما نتج عنها تطور العملية التعليمة من خلال منظومة التعليم الموحدة، والتي تمثلها المدرسة الافتراضية، حيث أصبحت العملية التعليمية عبر منصة تعليمة توفر أتمتة جميع الأنشطة التعليمية والإدارية والإشرافية. (تقرير التحول الرقمي، 2020، 69). ومن هذا المنطلق جاء الاهتمام بدراسة أتمتة العملية التعليمية والإشرافية، لدعم الأهداف الوطنية.

3-منهجية الدراسة وإجراءاتها.

3-1-منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة منهجا مختلطاً؛ يجمع بين: **منهج الدراسات المستقبلية**: باستخدام السيناريوهات الاستشرافية وتحليل الاتجاهات ونمذجة العوامل المؤثرة، بهدف بناء سيناريوهات قائمة على تحليل الاتجاهات الحالية والمستقبلية، بالاعتماد على **المنهج الوصفي التحليلي الوثائقي**؛ باستعراض وتحليل الدراسات والأدبيات السابقة ذات العلاقة بواقع أتمتة الإشراف التربوي والتكامل مع الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى استخلاص المؤشرات والاتجاهات التي يمكن أن تساهم في بناء سيناريوهات مستقبلية محتملة في المملكة العربية السعودية للفترة (2026-2035).

3-2-مجتمع الدراسة وعينتها.

3-2-1-مجتمع الدراسة: وتكون من جميع الأدبيات والأوراق البحثية والوثائق ذات الصلة بـ: (أتمتة الإشراف التربوي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، السياسات التعليمية السعودية (رؤية 2030، تقارير وزارة التعليم)، دراسات مستقبلية حول التحول الرقمي في التعليم.

3-2-2-العينة: تضمنت (42) وثيقة؛ شملت دراسات وتقارير؛ منشورة بين (2020–2025)؛ (مع استثناء الأقدم إذا كانت ضرورية وكانت ذات صلة مباشرة بأتمتة الإشراف التربوي أو تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم السعودي أو دراسات استشرافية ذات صلة). وتتوزع: 60% دراسات دولية (لتحديد الاتجاهات العالمية)، 40% دراسات محلية وإقليمية (لتوطين النتائج في السياق السعودي).

3-3-أدوات جمع البيانات:

استخدمت الباحثات الكلمات المفتاحية: "أتمتة الإشراف التربوي في السعودية"، "الذكاء الاصطناعي والإشراف التربوي"، "سيناريوهات مستقبلية للإشراف التربوي"، "التحول الرقمي في التعليم السعودي". كما تم استخدام الكلمات الإنجليزية: "Future Scenarios of AI in Educational Supervision"; "Automation of Educational Supervision"; "Digital Transformation in Saudi Education"; "AI Applications in Saudi Education"; "AI for Educational Leadership"; "EdTech in Saudi Arabia"; "Learning Management Systems and AI"; "Predictive Analytics in Education Saudi Arabia"". في قواعد البيانات الآتية:

- IEEE Xplore: للبحوث التقنية في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والإشراف.
- ScienceDirect و SpringerLink: لتغطية مجالات التعليم، تكنولوجيا التعليم، والذكاء الاصطناعي.
- Scopus و Web of Science: لمراجعة المنشورات عالية الجودة في الإشراف التربوي والذكاء الاصطناعي.

3-3-2-منصات متخصصة في أتمتة الإشراف التربوي:

- Google Scholar: للبحث العام مع تصفية حسب المنطقة (السعودية والدول العربية ذات التجارب المشابهة).
- قاعدة معلومات شمعة التربوية Educational Database - Shamaa: (مع التركيز على الدراسات السعودية).
- منصة دار المنظومة (دراسات علمية متنوعة): (مع التركيز على الدراسات التربوية والإدارية السعودية).
- مكتبة الملك فهد الوطنية الرقمية: للبحث عن تقارير وسياسات وزارة التعليم السعودية.
- مواقع وزارة التعليم السعودية والبوابات التعليمية الرسمية: للبحث عن وثائق وسياسات واستراتيجيات متعلقة بالتحول الرقمي والإشراف التربوي.

3-4-إجراءات التحليل.

أ. التحليل النوعي (التركيب الموضوعي وتحليل الاتجاهات المستقبلية): بدمج خطوات التركيب الموضوعي مع تحليل الاتجاهات المستقبلية المستخلصة من الأدبيات.

ب. **التحليل النوعي**: باستخدام أداة NVivo لتحليل المحتوى النصي للدراسات والوثائق المستهدفة، مع التركيز على تحديد الأنماط المتكررة والاتجاهات: تحديد المفاهيم والموضوعات المتكررة المتعلقة بالأتمتة والذكاء الاصطناعي والإشراف التربوي، بالإضافة إلى استخلاص الاتجاهات التكنولوجية والتعليمية المستقبلية التي تم تناولها في الأدبيات.

ج. **التحليل المقارن**: للاتجاهات والتحديات والفرص المستخلصة من الأدبيات ومقارنتها بواقع التعليم السعودي.

د. **استخلاص المؤشرات المستقبلية**: تحديد المؤشرات الرئيسية التي يمكن أن تؤثر على مستقبل أتمتة الإشراف التربوي في السعودية (مثل التطورات التقنية، السياسات التعليمية، الاحتياجات التدريبية).

هـ. **بناء السيناريوهات الأولية**: بناء مسودات أولية للسيناريوهات بناءً على المؤشرات والاتجاهات المستخلصة.

3-5-التحقق من الصدق والثبات:

- استبعاد الدراسات غير المُحكمة أو ذات المنهجية الضعيفة أو التي لا ترتبط بشكل واضح بموضوع الدراسة.
- التركيز على الدراسات التي تتضمن تحليلات معمقة أو رؤى مستقبلية واضحة.

- التثليث (Triangulation): بمقارنة الرؤى والاتجاهات المستخلصة من الدراسات الأكاديمية مع ما ورد في التقارير الحكومية والسياسات التعليمية.
- مراجعة من قبل خبراء: عرض التصنيفات والموضوعات والسيناريوهات الأولية على خبراء في مجال الإشراف التربوي وتكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي للحصول على آرائهم وتقليل التحيز وتعزيز المصداقية.

3-6-الإجراءات:

1- تحديد مشكلة الدراسة وأهدافها بوضوح، مع التركيز على استشراف مستقبل أتمتة الإشراف التربوي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي في التعليم السعودي.
2- جمع البيانات: تنفيذ المنهجية المعدلة لجمع الأدبيات والوثائق ذات الصلة.
3- تحليل البيانات وبناء السيناريوهات:
4- تحليل الوضع الراهن لتطبيق الأتمتة والذكاء الاصطناعي في التعليم السعودي (بالقدر الذي سمحت به الأدبيات).
5- استخلاص الاتجاهات والمؤشرات المستقبلية من الأدبيات.
6- تطوير سيناريوهات مستقبلية محتملة لأتمتة الإشراف التربوي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي للفترة (2026-2035).
7- كتابة التقرير: وتضمن نتائج التحليل، ووصفًا مفصلاً للسيناريوهات المقترحة لأتمتة الإشراف التربوي في المملكة.
8- مراجعة الأقران: تمت المراجعة من عدد (2) من الأقران المتخصصين في الإشراف التربوي وتكنولوجيا التعليم أو الدراسات المستقبلية لضمان جودة البحث وموثوقيته قبل تقديمه للنشر في المجلة.

4-عرض النتائج ومناقشتها.

4-1-نتيجة الإجابة عن السؤال الأول: ما و اقع أتمتة الإشراف التربوي بالتعليم العام السعودي من خلال التحليل الوثائقي لنتائج الدراسات السابقة؟

وللإجابة على هذا السؤال الأول تم استخدام أسلوب تحليل المحتوى الوثائقي لتحليل الوثائق والتقارير، ونتائج الدراسات السابقة التي تناولت الأتمتة في التعليم، وخصوصا التي ترتبط بالإشراف التربوي (لائحة الوظائف التعليمية، 1442) الخاصة بالإشراف التربوي، كذلك (الدليل الإرشادي للمشرف التربوي، 1422)، و(وثيقة التشكيلات الإشرافية والمدرسية، 1445) وخلص التحليل إلى تحديد ثلاثة عوامل تعكس واقع أتمتة الإشراف التربوي، وذلك كالآتي:

4-1-1-و اقع استخدام الأتمتة: ينقسم واقع ممارسة الأتمتة في العملية الاشرافية إلى ثلاثة مستويات وهي:

4-1-1-1-الأتمتة الإعلامية: يتم من خلالها نشر تنفيذ الجانب الإعلامي الخاص بالإشراف التربوي كما يلي:

- نشر المعلومات كتعميم النشرات والقرارات الجديدة، وكل ما يخص اللوائح والأنظمة المعممة.
- توجيه المعلمين إلى القراءة الموجهة في التخصص، وإرسال التوجيهات الخاصة بالمادة العلمية.
- الإعلان عن مواعيد الزيارات إلكترونيًا، والدورات التدريبية والبرامج إلكترونيًا.
- نشر التقارير والأدلة ونتائج اللقاءات السابقة.
- استخدام الحوسبة السحابية في مشاركة وتبادل الملفات.
- تقديم التهنئة في المناسبات الدينة والاجتماعية والوطنية إلكترونيًا.

ويتم ذلك من خلال أيقونة الإعلانات على منصة مدرستي، أو البريد الإلكتروني، أو استخدام تطبيقات ووسائل التواصل الاجتماعي الخاصة بحسابات المكاتب التعليمية، وهذا متحقق بدرجة جيدة في الإشراف التربوي.

4-1-1-2-الأتمتة التفاعلية: يتم من خلالها تنفيذ الأنشطة التفاعلية التي تتم من تبادل الاتصال بين المشرفين التربويين والمعلمين والمعلمات ومن أهمها الآتي:

- تنفيذ برامج تدريبية، وورش تدريبية، ودروس تطبيقية للمعلمين عن بُعد.
- استخدام المنصات الإلكترونية (منصة مدرستي، نظام فارس، نظام نور).
- تنفيذ زيارات صفية عن بعد،
- عقد اللقاءات التربوية، المداولات الإشرافية عن بُعد.
- استخدام الحوسبة السحابية في مشاركة وتبادل الملفات.
- استقبال الاستفسارات والمقترحات والشكاوى إلكترونيًا.
- توزيع مهام العمل على المعلمات والخطط الدراسية إلكترونيًا.
- التواصل مع إدارة الإشراف التربوي والوزارة إلكترونيًا.

وهذا المستوى من الأتمتة مطبق في مجال الإشراف التربوي بدرجة متوسطة لضعف المهارات الرقمية في تنفيذ المهام الخاصة في الإشراف التربوي.

4-1-1-3-الأتمتة الإجرائية: ويتم من خلالها تطبيق الإجراءات الخاصة بالتعاملات الإشرافية ومن أنشطتها الآتي:

- إدارة الموارد الإدارية والمالية إلكترونيًا.
- إرسال المراسلات واستقبال الردود عليها إلكترونيًا.
- القبول والتسجيل.
- النقل والانتداب والتقديم لحضور الفعاليات كالدورات التدريبية والمؤتمرات.

ومن خلال اطلاع الباحثات على تنفيذ الإجراءات الإشراقية، اتضح أنه يتم ممارسة الأتمتة الإجرائية في العملية التعليمية بدرجة تتراوح ما بين مقبولة إلى ضعيفة، نظراً للمركزية في اتخاذ القرار والمعاملات الإجرائية.

4-1-1-4-متطلبات تطبيق الأتمتة في الإشراف التربوي:

أشارت دراسات (Baig & Yadegaridehkordi, 2024؛ Khan, 2021؛ Al-Hajj, 2022؛Atiq, 2022) إلى ضرورة:

1. بنية تحتية تقنية متطورة (شبكات عالية السرعة، أجهزة حديثة).
2. تدريب المشرفين والمعلمين على استخدام الأنظمة المؤتمتة.
3. توفير برمجيات حماية حقوق الملكية الفكرية والأمان الرقمي.
4. تحديث مستمر للأنظمة لتجنب التقادم التقني.
5. اعتماد سياسات واضحة لدمج الذكاء الاصطناعي في الإشراف

4-1-1-5- تحديات ومعوقات تطبيق الأتمتة في المؤسسات التعليمية في المملكة:

حددت دراسات (Atiq, 2022؛ Khan, 2021؛Bwango & Mubofu, 2019) أهم التحديات التي تعوق استخدام الأتمتة وتطبيق الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية وتلخصها الباحثات مرتبة حسب درجة حدتها وتأثيرها في:

1. ضعف البنية التحتية الرقمية وضعف كفاية الدعم الفني.
2. محدودية الميزانيات المخصصة لشراء البرامج والتحديثات.
3. ضعف التخطيط الاستراتيجي وغياب الرؤية الواضحة.

4. نقص الكوادر المؤهلة للتعامل مع الأنظمة المؤتمتة.
5. مقاومة التغيير بسبب الخوف من التعقيدات التقنية أو فقدان الوظائف.
6. ضعف الوعي بأهمية الأتمتة لدى قيادات المؤسسات التعليمية.
7. ارتفاع تكاليف المعدات والأجهزة الإلكترونية المطلوبة.
8. احتمالية الأعطال التقنية التي تؤدي إلى خسائر مادية.
9. صعوبة دمج الأجهزة القديمة مع الأنظمة المؤتمتة الحديثة.
10. الحاجة إلى سعات تخزينية ضخمة لأرشفة البيانات التعليمية.

تُظهر التحديات أن نجاح الأتمتة في الإشراف التربوي لا يعتمد فقط على التقنية، بل على **التخطيط الاستراتيجي وبناء الثقة** بين الفاعلين. يجب معالجة نقاط الضعف الهيكلية (كالبنية التحتية والميزانية) أولًا، مع توفير برامج تدريبية لتمكين الكوادر وتهيئة البيئة التنظيمية. كما أن دمج الذكاء الاصطناعي يتطلب موازنة بين الابتكار وإدارة المخاطر لضمان استدامة النظام التعليمي

4-1-2-تحليل الوضع الراهن لأتمتة الإشراف التربوي (PESTEL -SWOT):

تم تحليل الوضع الراهن من خلال أساليب التحليل الاستراتيجي المتطورة، التي يتم من خلالها تحليل البيئة الواقعية داخليًا وخارجيًا، وتحليل العوامل التي يتم من خلالها توقع التحسين والتطوير المستقبلي.

4-1-2-1-نموذج تحليل سوات SWOT Analysis: تم تحليل البيئة (الداخلية، والخارجية) من خلال توضيح عوامل القوة والضعف والفرص والتهديدات وهذا ما يسمي بتحليل سوات (swot) بحيث يتم استغلال الفرص لتعزيز القوة واستخدام استراتيجية النمو، كذلك توظيف الفرص لمعالجة عناصر الضعف، وتوظيف عناصر القوة للتغلب على التحديات، وبيان نقاط الضعف والتهديدات، وكما هو موضح في جدول(1):

جدول (1) نتائج تحليل سوات الرباعي للبيئة الداخلية والخارجية(SWOT Analysis)

البيئة	نقاط القوة(Strengths)	نقاط الضعف(Weaknesses)
البيئة الداخلية	-تحويل العملية التعليمية إلى تعليم عن بُعد. -تطبيق التحول الرقمي. -تعزيز قيم المواطنة الرقمية. -إنشاء منصات مدرسية متطورة.	-مقاومة التغيير التكنولوجي. -ضعف البنية التحتية (أجهزة/شبكات). -ضعف المهارات الرقمية. -ارتفاع تكلفة الأتمتة.
البيئة الخارجية	أهم الفرص(Opportunities)	أبرز التهديدات(Threats)
	-مشروع التحول الرقمي الوطني. -الإدارة الإلكترونية الشاملة. -الدعم الحكومي للمؤسسات المتطورة. -الاستفادة من التجارب العالمية.	-ضعف الموارد المالية. -قلة الخبراء العالميين. -المركزية في اتخاذ القرار.

جدول (2) نتائج الوزن النسبي للسيناريوهات المستقبلية وفقا للتحديات والاحتمالية والفائدة

السيناريو	المحركات الرئيسية	التحديات	الاحتمالية	الفائدة
التكامل الرقمي الشامل	-دعم رؤية 2030. -توفر التمويل.	-مقاومة التغيير -تكلفة عالية.	70%	90%
الأتمتة في إدارة الأزمات	-تجربة كورونا- الحاجة للمرونة.	-اعتماد على البنية التحتية.	60%	85%
الشراكات العالمية	إقامة شراكات تقنية- نقل الخبرات.	-اختلاف الأولويات.	50%	80%

يتبين من الجدولين (1، 2) وبالربط بين نتائج تحليل سوات والسيناريوهات المقترحة الآتي:

- القوة ↔ الفرص: تمثل التحول الرقمي والمنصات المدرسية (قوة داخلية) أساسًا لسيناريو التكامل الرقمي الشامل، خاصة مع دعم رؤية 2030 (فرصة خارجية).
- الدعم الحكومي (فرصة) يعزز تنفيذ سيناريو الشراكات العالمية عبر تمويل مشاريع مشتركة مع جهات دولية.
- الضعف ↔ التهديدات: ضعف البنية التحتية (ضعف داخلي) يُعيق سيناريو الأتمتة في الأزمات، خاصة مع الاعتماد على الشبكات والأجهزة.
- المركزية في اتخاذ القرار (تهديد خارجي) قد يُبطئ تنفيذ السيناريوهات التي تحتاج إلى لامركزية.

جدول (3) تقييم السيناريوهات حسب الأولوية

السيناريو	التقييم
التكامل الرقمي الشامل	**الأولوية القصوى** لارتباطه المباشر برؤية 2030، رغم التحديات المالية.
الأتمتة في إدارة الأزمات	**أولوية متوسطة** لضرورته الاستراتيجية، لكنه يحتاج لتعزيز البنية التحتية أولًا.
الشراكات العالمية	**أولوية ثانوية** لاعتماده على تنسيق دولي معقد، لكنه يعزز السمعة الدولية.

تُظهر السيناريوهات المطروحة إمكانية تحول الإشراف التربوي السعودي إلى نموذج رقمي متكامل مع الذكاء الاصطناعي، لكن نجاحها مرهون بمعالجة نقاط الضعف الداخلية (كضعف البنية التحتية) والتهديدات الخارجية (كالميزانيات المحدودة). يجب أن تركز السياسات التعليمية على تحقيق التوازن بين الابتكار والتكيف مع التحديات لضمان تنفيذ فعال خلال الفترة (2026–2035)

4-1-2-2-نموذج تحليل بيستلPESTEL: ويهدف إلى تحليل العوامل المؤثرة، مما يساعد على توجيه السيناريوهات في رسم استراتيجيات مستقبلية. بينما يهدف تحليل بستل إلى تحليل العوامل الإيجابية الداعمة لتنفيذ الموضوع وتطويره، ولإظهار الجانبين والتركيز على الجوانب الإيجابية تم إعداد تحليل بستل للموضوع وكما هو موضح في جدول (2):

جدول(4) نتائج تحليل العوامل المؤثرة وفقا لنموذج بيستلPESTEL

العوامل	التفصيلات
العوامل الاقتصادية	**الدعم الاقتصادي الوطني للتحول الرقمي، والإدارة الإلكترونية في جميع قطاعات الدولة. تخصيص ميزانية من وزارة التعليم لتحسين البنية التحتية التكنولوجية للمؤسسات التابعة للوزارة.**
العوامل الثقافية	**انتشار ثقافة المواطنة الرقمية، ومحاولة تحسين المهارات الرقمية لدى فئة الإشراف التربوي.**
العوامل السياسية	**السياسة العامة للمملكة تتجه نحو التحسين التقني والتقدم عربيًا وعالميًا في مجال التحول الرقمي.**
العوامل التكنولوجية	**سعي الدولة إلى تطوير النظام التعليمي، في الجانب التقني وفتح العديد من التخصصات في هذا المجال لتوفير الكوادر المدربة.**
العوامل البيئية	**الاتجاه العالمي لدعم المعاملات الإلكترونية الخضراء التي تحقق أهداف المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة والاعتماد على التعاملات الإلكترونية والبعد عن الورقية التقليدية.**
العوامل القانونية	**اتجاه المملكة لإنشاء هيئة الأمن السيبراني وتشريع لائحته والتي تدعم التعاملات الإلكترونية والمؤتمتة.**

نستنتج من خلال تحليل بستل أن جميع العوامل تعكس إيجابيات توجد في البيئة التعليمية وتدعم تطبيق الأتمتة في العملية الإشرافية، وأن جميع هذه العوامل تساهم في تحسين الوضع الحالي، من خلال السيناريو المستقبلي.

4-2-الإجابة على السؤال الثاني: "ما السيناريوهات الممكنة لأتمتة الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي للفترة (2026-2035)؟"

وللإجابة تم الرجوع إلى نتائج الدراسات السابقة ذات الصلة بأتمتة التعليم، والتي بيّنت أن مستوى أتمتة الإشراف التربوي في المملكة لا يزال دون المستوى المنشود رغم توفر منصات إلكترونية كـ"نور" و"فارس" و"مدرستي"، ووسط

وجود متطلبات وتحديات متعددة؛ تم بناء عدد من السيناريوهات البديلة للإجابة عن السؤال الثاني، بهدف تفعيل الأتمتة في الإشراف التربوي ضمن العملية التعليمية، كما يوضحه الشكل (2) الآتي:

الشكل(2) سيناريوهات بديلة لأتمتة عمليات الإشراف التربوي\ إعداد الباحثات

4-2-1-السيناريو المرجعي: يفترض هذا السيناريو استمرار سيطرة الوضع الحالي لعملية الإشراف، مما يستلزم استمرار الأسباب التي تتحكم في الوضع الحالي واستمراره. كما يفترض تدهور الوضع الحالي وضعف توافر المتطلبات اللازمة لتطبيق الأتمتة في الإشراف، مما يؤثر سلبا على العملية التعليمية، وجاء هذا التصور من استقراء الماضي والواقع الراهن ومن واقع فرضية استمرار الوضع الراهن للإشراف التربوي ولتطبيق الأتمتة بالمؤسسات التعليمية من نتائج الدراسات السابقة، وهو يمثل الوضع المتشائم للأتمتة الذي يسوده فقدان الأمل في تطبيقها بالإشراف التربوي دون حدوث أي تطور.

ملامح السيناريو المرجعي:

1. المحافظة على مستوى تمويل ودعم التحول الرقمي وتطبيق الإدارة الإلكترونية في الإشراف التربوي.
2. متابعة تطوير المشرفين التربويين وتدريبهم على المهارات التقنية.
3. استمرار النمط الإداري السائد لتطبيق التعاملات الإلكترونية لبعض الإجراءات الإدارية.

تداعيات ومعوقات تنفيذ السيناريو المرجعي:

1. ضعف التطوير والتحسين في عمليات التحول إلى الأتمتة.
2. مقاومة بعض الافراد لتطبيق الأتمتة في الإشراف التربوي.
3. ضعف الوعي بالبرامج الخاصة بالأتمتة وطريقة العمل عليها.
4. ضعف البنية التحتية في مكاتب التعليم اللازمة لتطبيق الأتمتة.
5. ضعف توظيف العمليات الإلكترونية في الإشراف التربوي الإدارية والفنية بالرغم من توافر الدعم المالي.
6. استمرار المعوقات والتحديات التي تواجه التحول في البيئة الداخلية والخارجية للإشراف التربوي.

وترى الباحثات أن السيناريو المرجعي هو الأضعف في التنبؤ بمستقبل تطبيق الأتمتة في العملية الإشرافية، كما أنه يؤدي إلى إبقائها بعيدة عن التطور، كما أنه يقلل من الاستفادة من الإمكانيات المادية والبشرية التي توفرها وزارة التعليم لتطبيق الإشراف الإلكتروني والتحول الرقمي؛ وبالاستناد إلى ما سبق يتضح أن توفير المقومات الأساسية لتطبيق الأتمتة في العملية الاشرافية، وذلك في ظل سعي وزارة التعليم في تطبيق الإدارة الإلكترونية والتحول الرقمي؛ إلا أن هذه المقومات في إطار محدود، ولا يتم الاهتمام بها للوصول للأتمتة الكاملة للعملية الإشرافية ووضعها في حيز التنفيذ.

4-2-2-السيناريو الإصلاحي:

يختلف السيناريو الإصلاحي عن السيناريو المرجعي، فالسيناريو الإصلاحي يركز على حدوث التغيير والإصلاح للوضع الحالي كمية ونوعية، وقد تحدث ترتيب جديد في أهمية ونوعية المتغيرات التي تتحكم في الظاهرة.، وبناء على فرضية السيناريو الإصلاحي فإن مستقبل أتمتة الإشراف التربوي سيكون إصلاح الخلل أن وجد وليس تغيير تام، ويتضمن

هذا السيناريو تعميق في إيجابيات الواقع ودفعها للأمام في تطبيق الأتمتة، والحفاظ على الأهداف الحالية والسعي لتطبيقها، وفي ضوء هذا السيناريو الإصلاحي سوف يتم تحديده من خلال مجموعة افتراضات كما يلي:

تصورات السيناريو الاصلاحي:

1. الاهتمام بالمتطلبات اللازمة لتطبيق الأتمتة والسعي إلى توفيرها.
2. الانتقال من عملية التوسع الكمي إلى عملية التوسع النوعي في تطبيق مهام الإشراف التربوي إلكترونيًا.
3. تعميق الإيجابيات ونقاط القوة الخاصة بالوضع الحالي في إحداث إصلاحات في مجال أتمتة الإشراف التربوي لتحقيق مزيد من الأهداف باستخدام آليات وأساليب حديثة.

متطلبات السيناريو الإصلاحي:

1. الاستفادة القصوى من الإمكانيات المادية والبشرية وحسن توظيفها.
2. تأهيل المشرفين التربويين ورفع مستوى قدراتهم ومهاراتهم في المهارات التقنية من أجل التحول إلى الأتمتة.
3. فتح قنوات تبادل وتعاون مع القطاعات التي قامت بتطبيق الأتمتة واستفادت من مميزاتها.
4. تعديل الأساليب والطرق التي تتم بها المهام الإشرافية بأسلوب تقليدي.
5. تحسين مستوى وعي المشرفين التربويين بمزايا الأتمتة من توفير الوقت والجهد وتخفيف أعباء العمل.
6. تبني الاستراتيجيات القومية التي تدعم تطبيق الأتمتة كتطبيق التحول الرقمي في التعليم.

تداعيات ومعوقات تنفيذ السيناريو الاصلاحي:

1. مقاومة التغيير من بعض الفئات أو الكوادر البشرية التي ترى أن الإشراف التقليدي أكثر دقة وجودة.
2. ضعف كفاية الموارد المالية اللازمة بشراء تطبيقات إلكترونية للقيام بمهام الإدارية أتوماتيكي وتحديث المنصات الحالية حتى تستوعب تنفيذ مهام الإشراف التربوي.
3. الروتين الإداري المركز وضعف وبطء إجراءات الإصلاح بسبب تعقد بعض الأنظمة.
4. إهمال تضمين خطط مكاتب التعليم أهداف خاصة بالتطور التكنولوجي، ووضع آليات لتنفيذها.

ويتضح مما سبق أن السيناريو الإصلاحي هو السيناريو الذي يحافظ على بقاء أتمتة الإشراف التربوي في مستوى مقبول نسبيًا في مجال توظيف الأتمتة، وهو بمثابة المرحلة الانتقالية يحدث من خلالها العديد من الإصلاحات تمهيدًا للانتقال إلى السيناريو الابتكاري الذي تحدث من خلاله عملية التطوير الفعلية ويحقق الاستدامة. وبناءً على ما سبق عرضه من افتراضات ومتطلبات وتداعيات للسيناريو المرجعي، يتضح بأنها بمثابة بوادر توفير المقومات الأساسية لتطوير العملية الإشرافية وتطبيق الأتمتة بها وبداية الاهتمام بها ووضعها في حيز التنفيذ وتوفير المتطلبات المادية والتقنية والبشرية اللازمة لذلك.

4-2-3-السيناريو الابتكاري: ويعتمد على التغيير الجذري، وينطلق من فرضية حدوث تحول كيفي ونقلة نوعية من خلال إطلاق الطاقات الإبداعية والابتكارية، حيث يعد هذا السيناريو أفضل السيناريوهات لأنه يسمح للقوة البشرية بإطلاق طاقتها الإبداعية في التحسين والتطوير، مع احتمالية صعوبة تحقيقه في الواقع نظرا لصعوبة تغيير السياسات والأنظمة الميسرة للإجراءات، ويمكن تحديد مستقبل أتمتة الإشراف التربوي بالعملية التعليمية من خلال التصورات الاتية:

تصورات السيناريو الابتكاري: يمثل هذا السيناريو تغييرًا جذريًا بالنسبة للوضع القائم والانتقال به إلى وضع أفضل لذا يمكن وصف بعض الظروف والعوامل التي تهيئ إمكانية تحقيق هذا السيناريو فأهمها ما يلي:

1. تحويل الإشراف التربوي إلى عملية إلكترونية ذكية.

2. الدعم الكامل من القيادات بوزارة التعليم وتوفير الإمكانيات المادية والبشرية اللازمة لذلك.
3. مواكبة أنظمة الإشراف العالمية وتبادل الخبرات والاستعانة بالخبراء.
4. وضع تطبيق الأتمتة في الإشراف التربوي ضمن الخطط الخاصة بوزارة التعليم.

- متطلبات السيناريو الابتكاري:

1. إعادة تصميم وتوصيف المهام الإشرافية وتبني هيكل تنظيمي للإشراف يمكن من خلاله تفويض الصلاحيات كالهيكل الافقي إضافة إلى التخلي عن الوظائف الروتينية والتقليدية.
2. تبني رؤية واستراتيجية واضحة للأتمتة وربطها بالتحول الرقمي.
3. تحسين الدعم المادي الخاص بتطبيق التقنية وتحديثها.
4. إعادة هندسة العمليات والإجراءات الإدارية وأتمتة جميع العلميات الإدارية والأكاديمية.
5. تعديل الأنظمة والتشريعات وإقرار نظم وحوافز جديدة لتكون ميسرة لتطبيق الأتمتة.
6. إعداد أدلة مرجعية ميسرة وموضحة لعمليات الأتمتة ومتطلباتها.

- تداعيات ومعوقات تنفيذ السيناريو الابتكاري:

1. مقاومة التغيير الناتج عن تعديل العمليات الإشرافية والهيكل التنظيمي للإشراف التربوي.
2. ارتفاع مستوى التمويل اللازم من وزارة التعليم لتبني تطبيق السيناريو الابتكاري بأتمتة الإشراف التربوي.
3. بطء تنفيذ التعديلات التشريعية والتنظيمية ومرونتها وتقبلها من قبل بعض الافراد.
4. الحاجة لمجموعة من الخبراء في الإدارة والتقنية وأتمتة الإجراءات والمهام الوظيفية.
5. ترويج الشائعات الخاصة بان كل ما هو رقمي مذموم وكل ما هو ورقي مقبول وجيد.
6. عدم تقبل بعض الإدارات للأتمتة الكاملة للعمليات والإجراءات الإدارية، خوفاً من تهميش دورهم.

آليات تنفيذ السيناريو الابتكاري:

1. تخصيص منصة إلكترونية كبوابة إلكترونية، للإشراف التربوي مستقل لممارسة المهام الإشرافية.
2. توفير الدعم الإداري والمادي من وزارة التعليم.
3. توفير شبكة إنترنت قوية ذات سرعات فائقة تربط جميع شبكات المدارس ومكاتب التربية. والوزارة.
4. الربط بين استراتيجية تطبيق الأتمتة بالإشراف التربوي واستراتيجية تطوير العملية التعليمية بالمملكة العربية السعودية من خلال رؤية رقمية.
5. تصميم إجراءات تشريعية وقانونية، وذلك لتامين التعاملات الإلكترونية المؤتمتة، وحماية الخصوصية.
6. تطوير مستوى أداء المعلمين لينسجم مع مستوى تطور أداء المشرفين التربويين.
7. اختيار المشرفين التربويين ممن لديهم مهارات تقنية بمستوى عالي، ووضع ذلك ضمن شروط الاختيار.
8. التخطيط المستقبلي لتطبيق الأتمتة بالعملية التعليمية.

الاستنتاج: وبناءً على ما سبق يتضح للباحثات أن السيناريو الإبداعي هو الأفضل لمستقبل أتمتة الإشراف التربوي، بالرغم من ارتفاع التكاليف والحاجة إلى إحداث تغييرات عميقة في التنظيم التشريعي والإداري لوزارة التربية والتعليم، إلا أنه سيكون عونًا لها على تحقيق التطور وفاعلية عالية في تحسين أداء الإشراف التربوي.

جدول (5) مصفوفة ببعض أبعاد السيناريو الابتكاري المقترح لأتمتة الإشراف التربوي (2026-2035) وأدواته وفوائده

الأبعاد الرئيسة	السيناريو المستقبلي	الأدوات الإلكترونية	الفوائد المتوقعة
1- المراقبة والتقييم عن بُعد	أتمتة مراقبة الحصص الافتراضية وتحليل أداء المعلمين عبر الذكاء الاصطناعي، مع تقارير آلية عن نقاط القوة والضعف.	-منصات مؤتمرات فيديو ذكية -أنظمة تحليل سلوكيات الطلاب والمعلمين -خوارزميات تحليل المحتوى	-تقليل التحيز البشري -تقييم فوري ومستمر -توفير وقت المشرفين التربويين.
2-التقييم الآلي للحقائب الرقمية	تقييم تلقائي للحقائب الرقمية (خطط الدروس، التقييمات) بناءً على معايير محددة باستخدام الذكاء الاصطناعي.	-منصات رقمية متكاملة -خوارزميات مطابقة المعايير -أنظمة تقييم الأداء الآلي	-تعزيز الشفافية -تحديد فجوات التطوير المهني -تحسين كفاءة المعلمين.
3-التوجيه الآلي للمعلمين الجدد	توجيه مخصص عبر روبوتات الدردشة الذكية ومسارات تطوير مهني مبنية على تحليل احتياجات المعلمين آليًا.	-منصات تعلم تكيُّفية -روبوتات دردشة ذكية -أنظمة تتبع التقدم والتوصيات الآلية	-دعم استقرار المعلمين الجدد -توفير موارد مخصصة -تسريع عملية التكيف المهني.
4- التطوير المهني الافتراضي	دورات تدريبية مخصصة افتراضية مع محاكاة تفاعلية بناءً على بيانات أداء المعلمين.	-منصات تدريب ذكية -أدوات محاكاة افتراضية -أنظمة تقييم أثر التدريب	-تحسين جودة التدريب -توفير تكاليف التنقل -تطوير مهارات مبنية على الاحتياجات.
5- تحليل البيانات الضخمة	استخدام البيانات الضخمة لدعم قرارات الإشراف التربوي عبر تحليل أداء الطلاب والمعلمين والمناهج.	-منصات تحليلات تنبؤية -لوحات مؤشرات أداء تفاعلية -أنظمة تحديد المخاطر	-قرارات إشرافية مدعومة بالبيانات -كشف التحديات مبكرًا -تحسين توزيع الموارد.
6- مجتمعات التعلم الافتراضية	إنشاء مجتمعات تعلم ذكية بقيادة الذكاء الاصطناعي لتبادل الخبرات بين المعلمين حسب التخصصات والاهتمامات.	-منصات تواصل متقدمة -خوارزميات توصية المحتوى -أدوات تحليل التفاعلات	-تعزيز التعاون المهني -تبادل أفضل الممارسات -بناء شبكات دعم فعالة.
7-النماذج الهجينة للإشراف	دمج الزيارات الميدانية مع الأدوات الذكية؛ حيث تُوجَّه الزيارات بناءً على تحليل البيانات الآلي.	-أنظمة مراقبة عن بُعد -منصات تواصل متكاملة -أدوات تحليل البيانات لدعم القرارات	-تحسين كفاءة الزيارات الميدانية -دعم قرارات مبنية على الأدلة -توفير الوقت والجهد.

وترى الباحثات أن هذه الأبعاد تمثل نماذج واقعية وطموحة لتحول الإشراف التربوي في التعليم العام السعودي. إذ تتيح الأتمتة الذكية رفع كفاءة الإشراف، وتخصيص الدعم المهني، وتحسين جودة التعليم بشكل استباقي. كما أن الدمج بين الذكاء الاصطناعي والرقمنة لا يلغي دور المشرف بل يعيد تشكيله ليكون أكثر تأثيرًا ومرونة. وبهذا، يتحول الإشراف من إجراء روتيني إلى ممارسة استراتيجية مدعومة بالبيانات والرؤى الذكية.

4-3-البرامج العامة للسيناريوهات المستقبلية الاستشرافية

بالإضافة لما سبق؛ وبناءً على التحليل يمكن استشراف (5) برامج ضمن السيناريوهات للفترة (2026–2035):

1. **التكامل الرقمي الشامل**: دمج منصات الميتافيرس والذكاء الاصطناعي (Al Fraidan & Olaywi, 2024) لإنشاء بيئات إشراف تفاعلية تُحاكي الواقع، وتدعم التواصل الفعّال بين المشرفين والمعلمين.

2. **أنظمة الدعم الذكية**: استخدام روبوتات الدردشة (كـ ChatGPT) لأتمتة الإجابة على الاستفسارات وتقديم تغذية راجعة فورية (Baig & Yadegaridehkordi, 2024)، مما يقلل الوقت المُهدر في المهام الروتينية.
3. **الأتمتة في إدارة الأزمات**: تبني أدوات التعليم المدمج المؤتمت (Ozadowicz, 2020) لضمان استمرارية الإشراف التربوي خلال الجوائح أو الكوارث الطبيعية.
4. **النمذجة التنبؤية**: استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الضخمة وتوقع التحديات التعليمية (موتا وآخرون، 2024؛ Mouta et al., 2024)، مما يمكّن صانعي القرار من اتخاذ إجراءات استباقية.
5. **الشراكات العالمية**: الاستفادة من تجارب دولية مثل: بولندا (Ozadowicz, 2020) في تطوير البنية التحتية، وتجربة باكستان (Khan, 2021) في تصميم أنظمة إدارة تعلم متكاملة.

وتعرض الباحثات تفصيلاً إجرائيا للسيناريوهات المقترحة مع تقييم احتمالية التنفيذ والفائدة، بناءً على تحليل التحديات والفرص المتاحة في النظام التعليمي السعودي وكما يبينها الجدول التالي:

جدول (6) مصفوفة إجرائية لبرامج سيناريوهات أتمتة الإشراف التربوي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي (2026–2035)

السيناريو	الأهداف	الأدوات/التقنيات	الفوائد المتوقعة	التحديات المحتملة	مؤشرات النجاح	الاحتمالية	الفائدة
1-التكامل الرقمي الشامل	-إنشاء بيئات إشراف تفاعلية. -تحسين التواصل بين المشرفين والمعلمين.	-منصات الميتافيرس (مثل Microsoft Mesh). -نظارات الواقع الافتراضي.(VR) -خوارزميات الذكاء الاصطناعي التوليدي.	-تقليل الحواجز الجغرافية. -زيادة تفاعل المعلمين مع التغذية الراجعة. -تحسين جودة التدريب الميداني.	-تكلفة عالية للبنية التحتية. -الحاجة إلى تدريب مكثف. -مقاومة التغيير الثقافي.	-ارتفاع مشاركة المعلمين بنسبة 40%. -خفض وقت الإشراف بنسبة 30%.	متوسطة	عالية
2- أنظمة الدعم الذكية	-أتمتة المهام الروتينية. -تقديم دعم فوري للمعلمين والطلاب.	-روبوتات الدردشة (ChatGPT, Deepseek, Gemini). -أنظمة معالجة اللغة الطبيعية.(NLP) -تكامل مع منصات LMS.	-توفير 50% من وقت المشرفين. -تحسين تجربة المستخدم. -دعم متواصل على مدار الساعة.	-مخاوف أمنية (خصوصية البيانات). -محدودية الفهم السياقي للروبوتات.	-تقليل الشكاوى بنسبة 25%. -زيادة رضا المعلمين عن الدعم بنسبة 35%.	عالية	عالية
3- الأتمتة في إدارة الأزمات	-ضمان استمرارية الإشراف خلال الأزمات. -تعزيز المرونة التعليمية.	-منصات التعليم المدمج (مثل Moodle). -أنظمة إدارة الأزمات الذكية. -حلول الأمان السيبراني.	-الحفاظ على جودة التعليم خلال الجوائح. -تقليل الفاقد التعليمي بنسبة 20%.	-اعتماد كبير على البنية التحتية الرقمية. -صعوبة التكيف السريع مع التغييرات.	-استمرارية 95% من العمليات الإشرافية خلال الأزمات. -تقييم إيجابي من المعلمين بنسبة 80%.	متوسطة	متوسطة
4- النمذجة التنبؤية	-توقع التحديات التعليمية مسبقًا.	-تحليلات البيانات الضخمة.(Big Data) -خوارزميات التعلم الآلي (Machine	-خفض معدلات التسرب بنسبة 15%. -تحسين	-جودة البيانات المدخلة. -الحاجة إلى	-دقة تنبؤات تصل إلى 85%. -تحسين توزيع	عالية	عالية

	-تحسين صنع القرار الاستراتيجي.	Learning). -لوحات تحكم تفاعلية.	تخصيص الموارد. -تعزيز الكفاءة التشغيلية.	كفاءات تحليلية متقدمة.	الميزانيات بنسبة 30.%		
5- الشراكات العالمية	-نقل الخبرات الدولية. -تطوير حلول مبتكرة مخصصة للسياق السعودي.	-شراكات مع جامعات رائدة) مثل.(MIT -مشاريع مشتركة مع شركات تقنية) مثل Google for Education).	-تقليل وقت التطوير بنسبة 40.% -توطين أفضل الممارسات العالمية. -تعزيز السمعة الدولية.	-اختلاف الأولويات بين الشركاء. -تحديات في نقل الثقافة التنظيمية.	-تنفيذ 3 مشاريع مشتركة بحلول 2030. -زيادة الاستثمار الأجنبي في التعليم بنسبة 20.%	متوسطة	عالية

جدول (7) مراحل تطبيق السيناريوهات الأكثر احتمالًا وأسبابها وأولوياتها بناءً على التقييم

المرحلة	السيناريو	السبب	الأولوية
الأولى(2026– 2028):	تطبيق أنظمة الدعم الذكية (ChatGPT, Deepseek, Gemini).	توفر التقنيات الأساسية) مثل (ChatGPT ، Gemini، deepseek) وسهولة التكامل مع الأنظمة الحالية.	تنفيذها خلال المرحلة الأولى (2026– 2028).
	الشراكات العالمية	تسريع نقل الخبرات وتجنب الأخطاء الشائعة في التطوير المحلي	البدء بمشاريع تجريبية مع دول ذات تجارب ناجحة (مثل سنغافورة أو فنلندا).
الثانية (2029– 2032)	دمج منصات الميتافيرس	تحقيق بيئة إشرافية غامرة تفاعلية تحاكي الواقع. سد فجوة التدريب بتجارب افتراضية متقدمة.	توفير منصات إشراف افتراضية مستدامة وقابلة للتخصيص. تعزيز مهارات المشرفين في الواقع والتقنيات
الثالثة (2033– 2035)	تعميم النمذجة التنبؤية	ارتباطها المباشر بتحسين صنع القرار ودعم أهداف رؤية 2030	تطويرها بالتزامن مع تعزيز البنية التحتية للبيانات

ترتيب السيناريوهات حسب الأولوية والأهمية:

جدول (8) ترتيب السيناريوهات بناءً على تحليل التكلفة/الفائدة والاحتياجات الملحة للنظام التعليمي السعودي

الترتيب	السيناريو	المبرر
1	أنظمة الدعم الذكية	-تنفيذ سريع بتكلفة معقولة- تأثير مباشر على كفاءة المشرفين وجودة الإشراف.
2	النمذجة التنبؤية	-دعم أهداف رؤية 2030 بالاعتماد على البيانات .- تحسين تخصيص الموارد.
3	التكامل الرقمي الشامل	-يتطلب استثمارات ضخمة ولكنّه يحقق قفزة نوعية في جودة الإشراف.
4	الأتمتة في إدارة الأزمات	-ضرورة استراتيجية بعد تجربة جائحة كورونا -ضمان استمرارية التعليم في الظروف الطارئة.
5	الشراكات العالمية	-يحتاج إلى تخطيط طويل الأمد، لكنه يعزز مكانة السعودية كمركز تعليمي رقمي إقليمي.

يظهر من الجدول (8) أن أنظمة الدعم الذكية تأتي في الصدارة، حيث توفر تنفيذًا سريعًا وتكلفة معقولة، مما يسهم في تحسين كفاءة المشرفين. تليها النمذجة التنبؤية التي تدعم أهداف رؤية 2030 وتحسن تخصيص الموارد. بينما يتطلب التكامل الرقمي الشامل استثمارات كبيرة ولكنه يعد خطوة نوعية نحو جودة الإشراف. الأتمتة في إدارة الأزمات تعتبر ضرورة استراتيجية بعد جائحة كورونا، بينما تعزز الشراكات العالمية مكانة السعودية كمركز تعليمي رقمي إقليمي، على الرغم من احتياجها للتخطيط طويل الأمد.

جدول (9) مصفوفة تنفيذ سيناريوهات أتمتة الإشراف في التعليم العام السعودي بالتكامل مع الذكاء الاصطناعي (2026–2035) مرتبة حسب أهميتها

السيناريو	وصف السيناريو	الأهداف الرئيسة	الممكنات الأساسية	التحديات الرئيسية	المؤشرات الرئيسية	درجة الأهمية
1- أنظمة الدعم الذكية	روبوتات دردشة ذكية (مثل ChatGPT) لدعم المشرفين والمعلمين في المهام الروتينية كالإجابة على الاستفسارات وتقديم تغذية راجعة فورية.	-تقليل العبء الإداري. -دعم متواصل على مدار الساعة.	-نماذج لغوية مُدرَّبة. -تكامل مع المنصات الحالية.	-دقة المعلومات. -خصوصية البيانات.	-عدد الاستفسارات المُحلَّلة. -رضا المستخدمين.	عالية
2-النمذجة التنبؤية	استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات التعليمية وتوقع التحديات (مثل التسرب المدرسي) لاتخاذ إجراءات استباقية.	-تحسين صنع القرار. -توجيه الموارد بكفاءة.	-بنية تحتية للبيانات الضخمة. خوارزميات متقدمة.	-تحيز البيانات. -مقاومة التغيير.	-دقة التنبؤات. -تحسن المؤشرات التعليمية.	عالية
3-التكامل الرقمي الشامل	بيئات افتراضية ثلاثية الأبعاد (ميتافيرس) للتفاعل بين المشرفين والمعلمين، مع تحليلات ذكاء اصطناعي لتحسين جودة الإشراف.	-تعزيز التفاعل الافتراضي. -تحليل سلوكيات المشاركين.	-منصات ميتافيرس متقدمة. -تدريب الكوادر.	-تكلفة عالية. -مقاومة التغيير.	-معدل استخدام المنصات. -جودة التغذية الراجعة.	عالية
4-الأتمتة في إدارة الأزمات	أنظمة تعليم مدمج مؤتمتة لضمان استمرارية الإشراف خلال الأزمات (كالجوائح) عبر منصات تعليمية وتقييم عن بُعد.	-استمرارية العملية التعليمية. -تواصل فعال في الظروف الطارئة.	-بنية تحتية مرنة. -خطط طوارئ مؤتمتة.	-وصول الأجهزة. -أمن البيانات.	-معدل الاستمرارية أثناء الأزمات. -جودة التقييم عن بُعد.	متوسطة
5- الشراكات العالمية	شراكات مع مؤسسات دولية (مثل بولندا وباكستان) لنقل الخبرات في البنية التحتية الرقمية وتطوير أنظمة إدارة التعلم.	-تسريع الابتكار. -توطين أفضل الممارسات.	-تعاون مع شركات تقنية. -ميزانيات مخصصة.	-اختلاف الأولويات. -صعوبة نقل المعرفة.	-عدد الشراكات الفعالة. -تقييم البرامج المشتركة.	متوسطة

ملاحظات استراتيجية:

السيناريوهات عالية الأولوية(1-3) تُنفذ خلال المرحلة الأولى (2026–2028) لدعم التحول الرقمي السريع.

السيناريوهات متوسطة الأولوية (4-5): تُنفذ لاحقًا مع تعزيز البنية التحتية وزيادة الوعي الرقمي.

توصيات ومقترحات لضمان نجاح السيناريوهات

لضمان نجاح هذه السيناريوهات، وبناء على نتائج الدراسات السابقة؛ تُوصي الباحثات ويقترحن الآتي:

1. تعزيز البنية التحتية الرقمية: توفير شبكات عالية السرعة وأجهزة حديثة (Ivanova, 2020)، ودمج الأنظمة الحالية (كـ "نور" و"مدرستي") في منصة موحدة.
2. بناء الكفاءات الرقمية: تصميم برامج تدريبية مستمرة للمشرفين والمعلمين على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي (Habib et al., 2021؛ جراح وآخرون، 2024).

3. تعزيز الأطر الأخلاقية: تضمين قيم المواطنة الرقمية في المناهج (خليل، 2020؛ Khalil, 2020)، ووضع سياسات واضحة لضمان شفافية الخوارزميات (ماوريا وديبغو، 2025؛ Maurya & DeDiego, 2025).
4. تعزيز الشراكات مع مؤسسات عالمية رائدة في التكنولوجيا التعليمية لتبادل الخبرات وتطوير الحلول المبتكرة.
5. تعزيز البنية التحتية: لتمكين سيناريو الأتمتة في الأزمات وتقليل الاعتماد على العنصر البشري.
6. تدريب الكوادر: للتغلب على ضعف المهارات الرقمية وزيادة تقبل التغيير.
7. تخصيص ميزانيات: لدعم سيناريو التكامل الرقمي وتجنب التهديدات المالية.
8. دمج السيناريوهات معًا (مثل: استخدام النمذجة التنبؤية لدعم أنظمة الدعم الذكية).
9. تحتاج جميع السيناريوهات إلى تعزيز البنية التحتية الرقمية وبناء الكفاءات المحلية.
10. تبني نموذج هجين يدمج بين السيناريوهات عالية الاحتمالية والفائدة (أنظمة الدعم الذكية مع النمذجة التنبؤية).
11. المرونة في تصميم خطط قابلة للتعديل بناءً على التغذية الراجعة من الميدان التعليمي

قائمة المراجع

أولًا- المراجع بالعربية.

1. أبو زنيد، وفاء كامل، &جندي، نبيل جبران. (2025). التحديات التي تواجه الإشراف التربوي الإلكتروني كما يراها المشرفون التربويون بدولة فلسطين وسبل مواجهتها في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*, 19(1), 88–110. https://doi.org/10.53543/2521-7046.1004
2. آل أحمد، علي إبراهيم، &عبد المولى، الطيب محمد. (2022). تطوير أداء المشرفين التربويين بمحافظة خميس مشيط في ضوء منظومة الأداء الإشرافي. *مجلة العلوم التربوية و الدراسات الإنسانية*, (26), 589–615. https://doi.org/10.55074/hesj.v0i26.585
3. آل نملان، ميعاد عبد الله، الشنيفي، آمال ناصر، &السحيم، هيفاء عبد الله. (2022). التحول الرقمي في مكاتب التعليم بمدينة الرياض من وجهة نظر المشرفات التربويات. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*, (27), 491–519. https://doi.org/10.21608/jasep.2022.230045
4. البقمي، سلطان حمود، &الدليل، أحمد محمد. (2023). درجة استخدام المشرفين التربويين لمنصة مدرستي في الأساليب الإشرافية عن بعد والصعوبات التي تواجههم من وجهة نظرهم بمحافظة الطائف. *مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا*, 12, 16–41. https://search.mandumah.com/Record/1428196
5. جراح، علي يحيى، &البقيه، محمد ناصر. (2024). تطوير الإشراف التربوي في ضوء النمو الكمي والنوعي للمشرفين التربويين والمعلمين في مدينة الرياض. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*, 8(3), 37–54. https://doi.org/10.26389/AJSRP.A240124
6. الحاج، عمر عبد الله علي. (2022). متطلبات أتمتة العمليات الإدارية وأثرها على جودة القرار الإداري في وزارة التربية والتعليم بقطاع غزة. *المجلة الليبية لعلوم التعليم*, 5, 416–520. https://search.mandumah.com/Record/1439921
7. حمايل، ماجد عطا الله، &يعقوب، وصال ماجد. (2024). التحديات التي تواجه إدارة الموارد البشرية في ظل الأتمتة وتقنيات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر خبراء المجال. *المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية*, 31, 343–362. http://dx.doi.org/10.21608/ajahs.2024.350546
8. خليل، سحر عيسى. (2020). دور أتمتة التعليم الثانوي في تأصيل قيم المواطنة الرقمية لدى طلابه. *المجلة التربوية*, (73), 541–593. https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=307712
9. دوغة، مراد. (2017). دور الأتمتة في تحسين أداء الموارد البشرية في المؤسسات الصناعية (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة بوضياف، الجزائر.
10. الزلباني، مسعد. (2017). المتطلبات التقنية لمؤسسات المعلومات لمواكبة مجتمع المعرفة. *مجلة الجمعية السعودية للمكتبات والمعلومات*, 1, 475–487. https://search.mandumah.com/Record/839329

11. السحيم، هيفاء عبدالله، والدوسري، نورة مبارك (2022). واقع الإشراف الإلكتروني ومعوقات تطبيقه من وجهة نظر المشرفات التربويات. مجلة العلوم الإنسانية والإدارية، 29(2). https://doi.org/10.56760/10.5676/WIRO7865

12. الشمري، غربي بن مرجي. (2022). واقع ممارسة الإشراف الإلكتروني لدى المشرفات التربويات بمنطقة الجوف. *مجلة كلية التربية*, 88(4), 32–77. https://doi.org/10.21608/MKMGT.2022.132685.1211

13. الشهري، سعيد محمد. (2024). تطوير الإشراف التربوي في ضوء برنامج التحول الرقمي. *مجلة الفنون والآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية*, (102), 54–76. https://doi.org/10.33193/JALHSS.102.2024.1049

14. عتيق، نوره عبد الرحمن. (2022). متطلبات تطبيق الأتمتة الإدارية بالكليات الأهلية بمدينة الرياض (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الشرق العربي للدراسات العليا.

15. العنزي، عائشة عضيب. (2020). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المكتبات الأكاديمية السعودية: دراسة استشرافية (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الآداب، قسم علم المعلومات، جامعة الملك سعود.

16. فرجون، خالد محمد. (2023). دعم التعليم بتقنية "الأتمتة الفائقة" لتحقيق التنمية المستدامة. *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*, 18, 31–42. https://search.mandumah.com/Record/1396782

17. القحطاني، خلود محمد نايف. (2019). واقع استخدام الإشراف الإلكتروني في المدارس الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة الرياض. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*, 8(12), 81–104. https://doi.org/10.36752/1764-008-012-007

18. المرابط، ظافر عمر سالم. (2017). المكتبات الرقمية: دراسة نظرية في المفاهيم والأسس ومتطلبات إنشائها. *مجلة جامعة الزيتونة*, (24), 248–277. https://doi.org/10.357781742/000-024-010

19. الموينع، منار محمد، &القحطاني، مبارك فهيد. (2023). دور أتمتة العمليات الإدارية المدرسية في تحسين العملية التعليمية بإدارة التعليم بمحافظتي حوطة بني تميم والحريق. *مجلة كلية التربية*, (108), 247–306. https://search.mandumah.com/Record/1370216

20. نعساني، سماح أحمد. (2015). استعدادات العاملين نحو أتمتة العمل الإداري في جامعة حلب: دراسة حالة (رسالة ماجستير غير منشورة). قسم إدارة الأعمال، كلية الاقتصاد، جامعة حلب، سوريا.

21. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (2024). الذكاء الاصطناعي، https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Pages/AboutAI.aspx

22. وزارة التعليم. (1422هـ). *الدليل الإرشادي للمشرف التربوي*. https://www.moe.gov.sa/ar/aboutus/aboutministry/RPRLibrary.pdf .

23. وزارة التعليم. (1437هـ). *الدليل التنظيمي للإشراف التربوي (الإصدار الثالث)*. https://drive.google.com/file/d/1PmjpVB-ED1vpv-2TeugLq8jeAlNjxkRT/view .

24. وزارة التعليم. (1442هـ). *لائحة الوظائف التعليمية*. https://moe.gov.sa/ar/aboutus/aboutministry/RPRLibrary/.pdf .

25. وزارة التعليم. (1445هـ). *وثيقة التشكيلات الإشرافية والمدرسية*. https://moe.gov.sa/ar/aboutus/aboutministry/RPRLibrary.pdf .

ثانيا: المراجع بالإنجليزية.

1. Abu Zneid, W. K., & Jundi, N. J. (2025). The challenges facing electronic educational supervision as perceived by educational supervisors in Palestine and ways to address them in light of some variables (in Arabic). Journal of Educational and Psychological Studies, 19(1), 88–110. https://doi.org/10.53543/2521-7046.1004
2. Aivanova, M. (2020). eLearning informatics: From automation of educational activities to intelligent solutions building. Informatics in Education, 19(2), 257–282.
3. Al Ahmad, A. I., & Abdelmawla, T. M. (2022). Developing the performance of educational supervisors in Khamis Mushait Governorate in light of the supervisory performance system (in Arabic). Journal of Educational Sciences and Humanities Studies, (26), 589–615. https://doi.org/10.55074/hesj.v0i26.585
4. Al Anazi, A. A. (2020). Artificial intelligence and its applications in Saudi academic libraries: A foresight study (Unpublished master's thesis, King Saud University) (in Arabic).

5. Al Buqmi, S. H., & Al Dalil, A. M. (2023). The extent of educational supervisors' use of the "Madrasati" platform for remote supervision methods and the difficulties they face from their point of view in Taif Governorate (in Arabic). Journal of Qualitative Education and Technology, 12, 16–41. https://search.mandumah.com/Record/1428196
6. Al Fraidan, A. A., & Olaywi, M. (2024). Scenarios to implement Metaverse into the Saudi educational system. Forum for Linguistic Studies, 6(4), 180–193. https://doi.org/10.30564/fls.v6i4.6853
7. Al Hajj, O. A. A. (2022). Requirements of automating administrative processes and their impact on the quality of administrative decisions in the Ministry of Education in Gaza Strip (in Arabic). Libyan Journal of Educational Sciences, 5, 416–520. https://search.mandumah.com/Record/1439921
8. Al Muayni', M. M., & Al Qahtani, M. F. (2023). The role of automating school administrative processes in improving the educational process in the Education Department of Hotat Bani Tamim and Al-Hariq (in Arabic). Journal of the Faculty of Education, (108), 247–306. https://search.mandumah.com/Record/1370216
9. Al Murabit, Z. O. S. (2017). Digital libraries: A theoretical study on concepts, foundations, and establishment requirements (in Arabic). Zaytouna University Journal, (24), 248–277. https://doi.org/10.357781742/000-024-010
10. Al Namlan, M. A., Al Shunaifi, A. N., & Al Suhaim, H. A. (2022). Digital transformation in education offices in Riyadh City from the perspective of educational supervisors (in Arabic). Arab Journal of Educational and Psychological Sciences, (27), 491–519. https://doi.org/10.21608/jasep.2022.230045
11. Al Qahtani, K. M. N. (2019). The reality of using electronic supervision in secondary schools from the perspective of female teachers in Riyadh City (in Arabic). International Specialized Educational Journal, 8(12), 81–104. https://doi.org/10.36752/1764-008-012-007
12. Al Shahri, S. M. (2024). Developing educational supervision in light of the digital transformation program (in Arabic). Journal of Arts, Humanities and Social Sciences, (102), 54–76. https://doi.org/10.33193/JALHSS.102.2024.1049
13. Al Shammari, G. M. (2022). The reality of practicing electronic supervision among female educational supervisors in Al-Jawf region (in Arabic). Journal of the Faculty of Education, 88(4), 32–77. https://doi.org/10.21608/MKMGT.2022.132685.1211
14. Al Zalbani, M. (2017). Technical requirements for information institutions to keep pace with the knowledge society (in Arabic). Journal of the Saudi Library and Information Association, 1, 475–487. https://search.mandumah.com/Record/839329
15. Al-Suhaim, H. A., & Al-Dosari, N. M. (2022). The reality of electronic supervision and the obstacles to its implementation from the perspective of educational supervisors (in Arabic). Journal of Humanities and Administrative Sciences, 29(2). https://doi.org/10.56760/10.5676/WIRO7865
16. Atiq, N. A. R. (2022). Requirements for applying administrative automation in private colleges in Riyadh City (Unpublished master's thesis, Al Sharq Al Arabi Graduate College) (in Arabic).
17. Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2024). ChatGPT in higher education: A systematic literature review and research challenges. International Journal of Educational Research, 127, 102411. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411
18. Bawaneh, A. K., Rabab'h, B. S., Al-Salman, S. M., & Alghazo, Y. M. (2023). Science and math teachers' satisfaction level towards the electronic educational supervision. International Journal of Innovation, Education and Research, 8(14), 15. https://doi.org/10.53543/2521-7046.1004

19. Beirat, M. A., Tashtoush, D. M., Khasawneh, M. A., Az-Zo'bi, E. A., & Tashtoush, M. A. (2025). The effect of artificial intelligence on enhancing education quality and reducing the levels of future anxiety among Jordanian teachers. Applied Mathematics & Information Sciences, 19(2), 279–290. http://dx.doi.org/10.18576/amis/190205
20. Bhila, T. (2018). The benefits and generic procedure of automating an academic student system in primary and secondary schools as an impetus for educational technology. Academic Research. https://www.researchgate.net/publication/329642752
21. Bwango, B., & Mubofu, C. (2019). Challenges hindering automation of library services and measures for speeding up the automation process: Experience from the Institute of Adult Education. Library Philosophy and Practice (e-journal), 3790. https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/3790
22. Douga, M. (2017). The role of automation in improving the performance of human resources in industrial institutions (Unpublished master's thesis, University of Mohamed Boudiaf, Algeria) (in Arabic).
23. Farjoon, K. M. (2023). Supporting education through hyper-automation technology to achieve sustainable development (in Arabic). International Journal of Curricula and Educational Technology, 18, 31–42. https://search.mandumah.com/Record/1396782
24. Gruber, E. (2023). What do trainers really want? Supporting our DCT educational supervisors. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 61(10), e8–e9. https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2023.08.021
25. Gürdür Broo, D., Boman, U., & Törngren, M. (2021). Cyber-physical systems research and education in 2030: Scenarios and strategies. Journal of Industrial Information Integration, 21, 100192. https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100192
26. Habib, M. J. W., Khalil, U., & Khan, Z. (2021). Transforming universities in interactive digital platform: Case of City University of Science and Information Technology. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10237-w
27. Hamayel, M. A., & Yaqoub, W. M. (2024). Challenges facing human resource management under automation and artificial intelligence technologies from the perspective of field experts (in Arabic). Arab Journal of Arts and Humanities Studies, 31, 343–362. http://dx.doi.org/10.21608/ajahs.2024.350546
28. Ivanashko, O., Kozak, A., Knysh, T., & Honchar, K. (2024). The role of artificial intelligence in shaping the future of education: Opportunities and challenges. Futurity Education, 4(1), 126–146. https://doi.org/10.57125/FED.2024.03.25.08
29. Jarrah, A. Y., & Al Baqiyah, M. N. (2024). Developing educational supervision in light of the quantitative and qualitative growth of supervisors and teachers in Riyadh City (in Arabic). Journal of Educational and Psychological Sciences, 8(3), 37–54. https://doi.org/10.26389/AJSRP.A240124
30. Khalil, S. I. (2020). The role of secondary education automation in rooting digital citizenship values among its students (in Arabic). The Educational Journal, (73), 541–593. https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=307712
31. Khan, S. G., & Ghulam, A. (2021). Key features of information management systems (IMSs) for automation in university libraries: A viewpoint of information professionals in Pakistan. Library Hi Tech, ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/LHT-04-2020-0087
32. Maurya, R. K., & DeDiego, A. C. (2025). Artificial intelligence integration in counsellor education and supervision: A roadmap for future directions and research inquiries. Counselling and Psychotherapy Research, 25, e12727. https://doi.org/10.1002/capr.12727

33. Mouta, A., Torrecilla-Sánchez, E. M., & Pinto-Llorente, A. M. (2024). Design of a future scenarios toolkit for an ethical implementation of artificial intelligence in education. Education and Information Technologies, 29, 10473–10498. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12229-y
34. Mutambik, I. (2024). The use of AI-driven automation to enhance student learning experiences in the KSA: An alternative pathway to sustainable education. Sustainability, 16(14), 5970. https://doi.org/10.3390/su16145970
35. Na'sani, S. A. (2015). Employees' readiness towards administrative automation at the University of Aleppo: A case study (Unpublished master's thesis, University of Aleppo, Syria) (in Arabic)
36. Ozadowicz, A. (2020). Modified blended learning in engineering higher education during the COVID-19 lockdown: Building automation courses case study. Education Sciences.
37. Shajahan, S. (2020). Automation in the education sector – Revolutionizing the world of education. Experion Global. https://www.experionglobal.com/automation-in-the-education-sector-disrupting-the-old-system/
38. Subni, M., Samosir, E. N., Turan, S. I., Fitrianti, F., & Warman, W. (2024). Dynamics of educational supervision and its impact on teacher professionality: A literature review. Pendas Mahakam: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar, 9(1), 52–59. https://jurnal.fkip-uwgm.ac.id/index.php/pendasmahakam/article/view/1699
39. Sumampow, Z. F., & Tudus, M. V. (2024). Transformation of the role of educational supervisors in the digital era: Adaptation strategies and supervision innovations. Journal of Digital Society, 1(1), 30–36. https://naluriedukasi.com/index.php/jmasyarakatdigital/article/view/147
40. Thong, C. L., Atallah, Z., Islam, S., Lim, W., & Cherukuri, A. K. (2025). AI-powered tools for doctoral supervision in higher education: A systematic review. Journal of Information & Knowledge Management, 2530001. https://doi.org/10.1142/S0219649225300013
41. Xinyu, C., Garnova, N., Filippova, A., & Glushkov, S. (2021). Intelligent automation of student performance assessment based on cloud services. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 16(2), 149–158. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i02.18827