مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية

الموقع الإلكتروني: https://uqu.edu.sa/jep

أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Edu informatics)على تحسين أداء المتعلمين: تحليل بعدي

The Impact of Artificial Intelligence Technologies in Educational Informatics on Improving Learners Performance: A Meta-Analysis

إيمان عوض[*1]، أفنان الغامدي[2]، عزة الغامدي[2]، لينا الفراني[3]

[1]مشرفة تطوير مهني تعليمي

[2]باحثة دكتوراه

[3]أستاذ تقنيات التعليم المشارك

Iman Awad[*1], Afnan Al-Ghamdi[2], Azza Al-Ghamdi2, Lina Al-Farani[3]

[1]Educational Professional Development Supervisor

[2]PhD Researcher

[3]Associate Professor of Educational Technology

تاريخ التقديم: 7/3/2023 تاريخ ارسال التعديلات: 15/5/2023 تاريخ القبول:17/10/2023

Received:7/3/2023 Revised:15/5/2023 Accepted: 17/10/2023

الملخص:

في ظل التطور التقني المتسارع أصبحت البيانات التعليمية الضخمة في منصات التعلم الالكتروني مجال غني للبحث والتطوير للمؤسسات التعليمية، ونتيجة لذلك ظهر مجال المعلوماتية التعليمية كمجال ناشئ يجمع بين التعليم والمعلوماتية. وبناء على ذلك، تسعى الدراسة للكشف عن تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية من خلال التحليل البعدي، والذي تم على (27) دراسة تناولت أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية تحديداً تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية على تحسين أداء المتعلمين في الفترة الزمنية (2020– 2022). وقد كشفت النتائج أن تقنية الذكاء الاصطناعي المتمثلة في تحليلات التعلم هي الأكثر استخداماً في مجال المعلوماتية التعليمية تمثل نسبة (92.6%).كما بلغ حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية (0.66) بخطأ معياري بلغت قيمته (0.104) وفترة ثقة تراوحت بين (0.45 – 0.86). وتشير هذه النتائج إلى وجود أثر متوسط ودال إحصائياً لتقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين. وفي ضوء هذه النتائج، توصي الدراسة بضرورة تهيئة المؤسسات التعليمية للتحول الرقمي ودعم مراكز البيانات ووضع الخطط الاستراتيجية في مجال المعلوماتية التعليمية. كما اقترحت إجراء عدد من الدراسات للكشف عن فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية والمتمثلة في تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية على العوامل المؤثرة في أداء المتعلمين.

الكلمات المفتاحية: المعلوماتية التعليمية، تنقيب البيانات التعليمية، تحليلات التعلم، الذكاء الاصطناعي، أداء المتعلمين.

Abstract:

In light of rapid technological advancements, the vast amount of educational data generated on e-learning platforms has become a rich field for research and development in educational institutions. As a result, the field of Educational Informatics has emerged as an interdisciplinary domain combining education and informatics. This study aims to investigate the impact of artificial intelligence (AI) techniques in Educational Informatics through a meta-analysis of 27 studies conducted between 2020 and 2022. These studies specifically explored the effects of AI techniques, including learning analytics and educational data mining, on improving learners' performance. The findings revealed that learning analytics, as an AI technique, was the most frequently utilized in Educational Informatics, accounting for 92.6% of the studies. The overall effect size of AI techniques in this field was 0.66, with a standard error of 0.104 and a confidence interval ranging from 0.45 to 0.86. These results indicate a moderate and statistically significant effect of AI techniques in Educational Informatics on enhancing learners' performance. Based on these findings, the study recommends that educational institutions prepare for digital transformation, support data centers, and develop strategic plans in the field of Educational Informatics. Additionally, it suggests conducting further studies to explore the effectiveness of AI techniques, particularly learning analytics and educational data mining, on factors influencing learners' performance.

Keywords: Educational Data Mining, Learning Analytics, Artificial Intelligence, Learners' Performance.

***المؤلف المراسل:** إيمان عبده حسن عوض

البريد الالكتروني الرسمي: eawadh0002@stu.kau.edu.sa

Doi: https://doi.org/10.54940/ep41266805

1658-8177 / © 2024 by the Authors.

Published by ***J. Umm Al-Qura Univ. Educ. and Psychol. Sci.***

مقدمة

تُعد تقنيات الذكاء الاصطناعي من المحركات الرئيسية للابتكار والنمو في كافة المجالات ولاسيما مجال التعليم، حيث يتوقع الخبراء نمو الذكاء الاصطناعي في التعليم (AIEd) بنسبة 43% في الأعوام المقبلة. يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تُوظف لمواجهة أكبر تحديات التعليم اليوم، وابتكار العديد من ممارسات وتسريع التقدم التعليمي، حيث أظهرت العديد من بيئات التعلم التفاعلية المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي تطوراً ملحوظاً في التعليم وفي وقت قياسي قصير، كما تجدر الإشارة إلى أن الذكاء الاصطناعي له قدرة محتملة على اكتشاف الأنماط من البيانات الضخمة (Big Data) لأنشطة المتعلمين والتعلم منها، والتنبؤ، وتعزيز الابتكار في عمليات تحسين بيئة التعليم (9Zawacki-Richter, Marín et al. 201).

حققت تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في التعليم تقدماً كبيراً فتح المجال للعديد من التوجهات البحثية الحديثة في المجال التعليمي، كما أصبحت تحليلات البيانات الضخمة التعليمية من أهم الأسس التي يتم الاستناد عليها عند اتخاذ القرارات بشأن وضع السياسات التعليمية، أو البحث عن رؤى حول سلوك المتعلمين في بيئات التعلم الإلكتروني، مما أسهم في ظهور مجال ناشئ يُعنى بتحليل وتكامل البيانات الضخمة التعليمية وهو مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics). يشير هذا المصطلح إلى المجال الذي يتم فيه توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وعلم البيانات في معالجة البيانات الضخمة بغرض تحديد أفضل الممارسات لإدارة هذه البيانات والاستفادة منها والتنبؤ بها، وهو بذلك يعزز عدة مجالات جوهرية في تحسين جودة التعليم وهي التعليم القائم على الأدلة (Evidence-Based Education)، والبحث المؤسسي (Institutional Research)، وتحليلات التعلم وتحليلات التعلم وتحليلات التعلم (Learning Analytics) (Takamatsu, Murakami et al. 2020).

يندرج ضمن مجال المعلوماتية التعليمية تقنيات التنقيب عن البيانات التعليمية (Educational Data Mining)، وتحليلات التعلم (Learning Analytics)، وتهدف تقنيات تحليلات التعلم، بالإضافة إلى تقنيات تنقيب البيانات التعليمية إلى الاستفادة من الكم الكبير للبيانات الناتجة عن سلوك المتعلمين في بيئات التعلم الإلكتروني وتحويلها إلى معلومات ذات قيمة للتعليم والتعلم، فكلا المجالين يعززان الممارسات التعليمية، ويطوران منهجية البحوث التعليمية الموجهة نحو البيانات التعليمية الضخمة (Lemay, Baek et al. 2021).

وبينما تركز تحليلات التعلم (LA) على التحديات التعليمية، والأخذ بعين الاعتبار تكامل الأبعاد التقنية والنفسية والتعليمية عند صنع القرارات المستندة على البيانات، بالمقابل تركز تقنيات تنقيب البيانات التعليمية (EDM) على التحديات التقنية، في تطوير خوارزميات التعلم الآلي وبناء نماذج استخراج الأنماط والمعرفة من البيانات التعليمية (Romero and Ventura 2020).

تنطوي تحليلات التعلم (Learning Analytics) على تحليل البيانات الخاصة بالأنشطة التي قام بها الطلبة؛ وذلك لتحسين العمليات التعليمية بناءً على التفضيلات التعليمية الفردية التي تناسب احتياجات الطلاب لتحسين الأداء والدافعية والإنجاز (Takamatsu, Murakami et al. 2020).

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها

تُعد سجلات وبيانات المتعلمين أحد أهم الركائز للتحقق من الأداء التعليمي ورفع جودة العملية التعليمية على المستوى العالمي، الحكومي والمؤسسي وصولاً إلى المعلمين والمتعلمين إضافة إلى المعنيين من أولياء الأمور ومتخذي القرار في المؤسسات التعليمية. ونظراً لأن ضُعف مخرجات العملية التعليمية وتدني مستوى المتعلمين يمثل مصدر قلق كبير للمؤسسات التعليمية. علاوة على ذلك، يعد تدني أداء المتعلمين أحد المشاكل التي تؤثر سلبًا على الفرد والمجتمع، على سبيل المثال قد تؤدي ذلك إلى ارتفاع نسبة البطالة. لذلك، من الضروري معالجة مثل هذه المشكلات من خلال التحقيق في العوامل المرتبطة بنجاح الطلاب وإيجاد طرق للتدخل المبكر لمساعدة الطلاب ذوي الأداء المنخفض وفقاً لبيانهم التعليمية (Jayaprakash and Jaiganesh 2019).

ونظراً لتضخم البيانات والتوسع المعلوماتي ظهر مصطلح المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) وهو مجال ناشئ يجمع بين التعليم والمعلومات. حيث لا تتعامل المعلومات التعليمية مع بيانات الطلاب فحسب، بل توفر أيضًا أساليب وطرقًا ومفاهيم تحليلية جديدة للتعامل مع البيانات في التعليم (Takamatsu, Noda et al. 2022).

تشير نتائج البحث في العديد من الدراسات المرجعية والتحليلة ذات الصلة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات المتعلمين وتأثيرها على استمرارية ونجاح العملية التعليمية (Ifenthaler and Yau 2020, Quadir, Chang et al. 2021). بأن هناك عدد من المناهج التعليمية التي تدعم استقلالية المتعلم باستخدام تقنيات فعالة لدعم المتعلمين في بيئات التعلم الرقمية. ومن ناحية أخرى ركزت معظم الأبحاث العلمية على تحديد مستوى المقررات التعليمية، يليها مستوى المتعلم والمؤسسات في التعليم العالي وذلك بتحديد نماذج خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات المتعلمين. في حين لم تركز الدراسات التحليلية على الدراسات التي تهتم بالتطبيق التجريبي لحساب أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين. ويُعد هذا المجال بشكل عام فجوة بحثية لا يمكن سدها إلا من خلال التحقق من ذلك باتباع منهجية التحليل البعدي. وخصوصا فيما يتعلق بمدى تأثيرها على مجال المعلوماتية التعليمية لخلق قيمة ذات نفع أعم وأشمل للباحثين في المؤسسات التعليمية وذلك لتحسين أداء المتعلمين وهذا ما تسعى الدراسة الحالية للإجابة عنها عبر التساؤلات الآتية: ما أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics)؟

- ما فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) على تحسين أداء المتعلمين؟

أهداف الدراسة

- التعرف على أبرز خصائص الأبحاث المحددة كعينة للدراسة من حيث تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة وحجم العينات المدروسة ونماذج وخوارزميات تحليلات التعلم والتنقيب عن البيانات التي تم الاعتماد عليها.
- تطبيق أسلوب التحليل البعدي لاستخلاص أهم الاستنتاجات ذات الصلة بتقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) ودورها في تحسين أداء المتعلمين.

أهمية الدراسة

- إن الدراسة الحالية تعتبر خطوة مهمة نحو تدعيم الإنتاج الفكري العربي في مجال تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) باستخدام أسلوب إحصائي علمي باتباع منهجية التحليل البعدي.
- تقديم نظرة عامة حول ما توصلت له الأبحاث العلمية من نتائج لتقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) ودورها في تحسين أداء المتعلمين.
- تحديد فاعلية دمج تحليلات التعلم لتوجيه تصميم وتطوير العملية التعليمية، واكتشاف المدى الذي يمكن أن تؤثر فيه نتائج تحليلات التعلم على تحسين أداء المتعلمين وتقويم استراتيجيات التعلم.
- دعم البحوث العلمية التي تتناول المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) استناداً إلى الاحتياجات الفعلية في المؤسسات التعليمية.

حدود الدراسة

- الموضوعية: الدراسات التي تناولت تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinfomatics) وتحديداً تقنيتي تحليلات التعلم وتنقيب البيانات وقياس أثرها على أداء المتعلمين كمياً باستخدام التحليل البعدي.
- المكانية: الدراسات المنشورة في قواعد البيانات الدولية Web of Science (WoS), Google Scholar, Dimensions.
- الزمانية: اقتصرت على الدراسات السابقة في الفترة من (2020-2022).

مصطلحات الدراسة

تعتمد الدراسة المقترحة التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

- المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics): مجال تعليمي ناشئ يقع في تقاطع التعليم مع المعلوماتية، يهتم بتطوير التقنيات التحليلية لبيانات المتعلمين والبيئات التعليمية لتحسين جودة التعليم وتعزيز التعليم القائم على الأدلة (EBE)، والبحث المؤسسي (IR)، وتحليلات التعلم (AL) (Takamatsu, Noda et al. 2022).

وتُعرف إجرائياً بأنها: مجال ناشئ يشمل جميع تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها على البيانات التعليمية الضخمة مثل تحليلات التعلم، وتنقيب البيانات التعليمية بهدف استخلاص المعلومات المفيدة حول أداء المتعلمين، واتخاذ القرارات وتنفيذ التدخلات لتحسين أداء المتعلم استناداً على الأدلة.

- تحليلات التعلم (Learning analytics): مجال تعليمي يُعنى باستخدام المعلومات الثابتة والمتغيرة حول المتعلمين وبيئات التعلم، وتقييمها واستنباطها وتحليلها، ونمذجتها في الوقت الفعلي والتنبؤ منها، لتحسين عمليات وبيئات التعلم واتخاذ القرارات التعليمية (Gibson and Ifenthaler 2020).

وتُعرّف إجرائياً بأنها: تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال تحليل البيانات الضخمة وذكاء الأعمال على البيانات التعليمية التي تمثل سلوك المتعلمين أثناء التعلم، ومعالجتها وتمثيلها بهدف مراقبة، وتعزيز أداء المتعلمين.

- تنقيب البيانات التعليمية (Educational Data Mining): علم يهتم بتوظيف خوارزميات التعلم الآلي لتطوير طرق اكتشاف المعرفة الضمنية والأنماط من البيانات الضخمة المستخرجة من البيئات التعليمية الالكترونية واستخدام هذه الأساليب من أجل فهم أفضل لسياق عمليات التعلم وحل المشكلات المرتبطة بها (Romero and Ventura 2020).

وتُعرّف إجرائياً بأنها: مجال تفرع من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم وهو يُعنى بالبحث والتطوير في البيانات التعليمية الضخمة بتطبيق خوارزميات تنقيب البيانات على بيانات تفاعل المتعلمين مع المحتوى التعليمي وذلك لاستخراج المعرفة الضمنية منها واستخلاص معلومات مفيدة حول أداء المتعلمين.

- أداء المتعلمين (Learners' Performance): بيانات الأنشطة السلوكية المختلفة للمتعلمين في بيئة التعلم الإلكتروني والتي تعتبر بمثابة مؤشرات على مدى نشاطهم وانخراطهم في عملية التعلم، مثل عدد مرات تسجيل الدخول للنظام، وعدد مرات استخدام الموارد التعليمية، وعدد المشاركة في منتديات النقاش، والدرجات التي يحصل عليها في المهمات والاختبارات، وغيرها من الأنشطة التي يمكن أن يتم استخدام بياناتها للتنبؤ بالأداء الكلي للمتعلم (Qiu, Zhang et al. 2022).

ويُعرّف إجرائياً بأنه: جميع بيانات سلوك المتعلمين الدالة على مدى تحقيقه لمخرجات تعلم موضوع ما، كالمشاركة في منتديات النقاش، وتنفيذ الواجبات، والاطلاع على المحتوى التعليمي، ودرجات الاختبارات، والتي تعطي نتائج كمية حول أداء المتعلم.

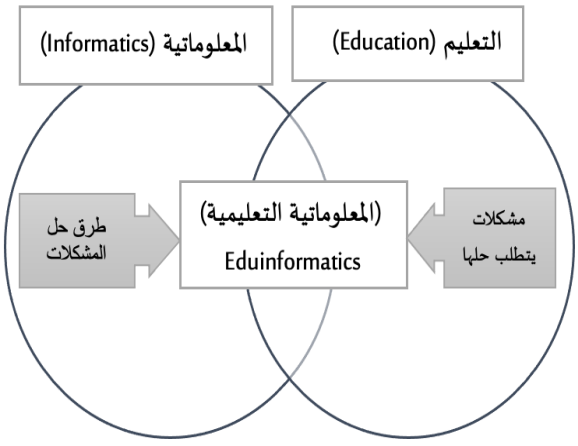
– التحليل البعدي (Meta Analysis): عملية جمع وتوليف وتحليل النتائج الكمية بطريقة منهجية لعدد من الدراسات السابقة والتي تناولت متغيرات محددة للوصول إلى استنتاجات حول نتائج تلك الدراسات وتحديد حجم أثر قوة العلاقة بين المتغيرات Shelby and Vaske (2008).

الإطار النظري

المحور الأول: المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics):

تمت الإشارة لمفهوم المعلوماتية التعليمية لأول مرة في عام 2018 كمجال يهتم بجميع التقنيات المستندة على البيانات لتحسين جودة التعليم (Takamatsu, Noda et al. 2022)، فمثلما ساهم مجال المعلوماتية الحيوية (Bioinformatics) بإحداث ثورة في تطوير علم الأحياء والطب بتطبيق التقنيات الحاسوبية المتقدمة لتحليل البيانات الحيوية (Baxevanis, Bader et al. 2020)، ستسهم تطبيقات الباحثين في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) بتطوير التعليم وأساليب البحث التربوي إذا تم تطبيق أحدث أساليب الإحصاء وتقنيات الذكاء الاصطناعي على البيانات التعليمية(Takamatsu, Kozaki et al. 2019) .

يعرف مفهوم المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) بأنه مجال تعليمي ناشئ يقع في تقاطع التعليم مع المعلوماتية، يهتم بتطوير التقنيات التحليلية لبيانات المتعلمين والبيئات التعليمية لتحسين جودة التعليم وتعزيز التعليم القائم على الأدلة (EBE)، والبحث المؤسسي (IR)، وتحليلات التعلم (LA)، والشكل (1) يوضح هذا المفهوم (Takamatsu, Noda et al. 2022):



شكل1: *" مفهوم المعلوماتية التعليمية*

يتضح من الشكل (1) أن المعلوماتية التعليمية تجمع بين مجالين أحدهما يمثل الجوانب الفنية (مشكلات التعليم والتعلم)، والآخر يمثل الجوانب العلمية (تعلم الآلة، الإحصاء، المعلوماتية)، بمعنى أن المعلوماتية التعليمية تهدف إلى تطبيق الأساليب العلمية والمعلوماتية على البيانات التعليمية لحل مشكلات التعليم والتعلم، وهذا يتطلب بالضرورة استحداث معايير تصنيف واستخدام هذه البيانات (Nakata, Murakami et al. 2019).

يمكن تصنيف البيانات التعليمية التي يمكن استخدامها في البحث المؤسسي بغرض حل مشكلات التعليم إلى بيانات أولية، وبيانات ثانوية، تعتبر البيانات الأولية بيانات أصلية قائمة بحد ذاتها على سبيل المثال: بيانات الحضور والغياب للطلاب، عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة في اختبار محدد، بينما البيانات الثانوية تنتج من تطبيق بعض العمليات على البيانات الأولية على سبيل المثال: مجموع درجات الطلاب في الاختبارات، إجمالي الحضور والغياب، المعدل التراكمي، تجدر الإشارة إلى أن التحديد والاختيار والتهيئة السليمة للبيانات واختيار تقنيات ونماذج التحليل الملائمة للمشكلة ينتج عنها عملية تحليل سليمة وبالتالي يمكن الاستناد على نتائجها في دورة عمليات التحسين المستند على الأدلة .(Nakata, Murakami et al. 2019)

وفيما يخص المشكلات التعليمية التي يمكن أن تسهم المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) في حلها، حددت دراسة (Takamatsu, Noda et al. 2022) ستة محاور لأبحاث المعلوماتية التعليمية هي: 1) سُبل التعاون بين أعضاء هيئة التدريس، 2) ابتكار نماذج المعرفة، 3) طرق تمثيل البيانات التعليمية، 4) تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، 5) التعليم القائم على الأدلة، 6) خبرة السنة الأولى.

وفي ذات السياق، أشارت دراسة (Takamatsu, Noda et al. 2023) والتي بحثت في السُبل المعززة للاستدامة في التحول الرقمي، والبحث المؤسسي، وتكنولوجيا المعلومات والمعلومات، إلى أن المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) واستناداً على مصفوفة الجدوى والاستدامة تعتبر من الأسس التي يتم الاستناد عليها لتعزيز استدامة التحول الرقمي، والبحث المؤسسي، وتكنولوجيا المعلومات، وتحسين جودة التعليم، ورصد سلوك المتعلمين في بيئة التعلم الإلكتروني.

المحور الثاني: تحليلات التعلم (LA) **وتنقيب البيانات التعليمية** (EDM):

على الرغم من أن تحليلات التعلم ظاهرة جديدة نسبياً، إلّا أنها أصبحت أداة مهمة للمؤسسات التعليمية التي تهدف إلى تعزيز خبرات التعلم وتحسين جودته وزيادة تحفيز الطلاب وتقليل معدلات التسرب. حيث قام الباحثون (Tlili et al. 2021) بتطبيق أساليب تحليلات التعلم لاكتساب اللغة الثانية باستخدام الألعاب التعليمية، وأظهرت النتائج مستويات أداء عالية ودافع قوي للتعلم. كما قام الباحثان (Lopez & Cabot, 2022) إلى تحليل التأثير الذي يمكن أن يحدثه تطبيق نظام الاستجابة للفصل الدراسي (CRS) على تطوير مادة جامعية، من خلال نتائج الأداء الأكاديمي ومعدل تسرب الطلاب وما إذا كان الطالب مستجداً أم معيداً. حيث أظهرت النتائج تحسناً أكاديمياً ملحوظاً في جميع الحالات تقريباً، كما انخفض معدل التسرب خاصة في الامتحان النهائي. كما أن تحليلا التعلم توفر فهمًا عميقًا لعمليات التعلم والتي تختلف إلى حد ما في بيئات التعلم عبر الإنترنت مقارنة بالفصول الدراسية التقليدية وجهاً لوجه، كما يؤدي ذلك إلى زيادة وعي المعلمين بالممارسات التعليمية المختلفة وكذلك المساعدة في تطوير استراتيجيات تحسين عمليات التدريس والتعليم (Sahni 2023). أشارت

دراسة (Gonzalez-Nucamendi et al., 2021) إلى أن تقنيات تحليلات التعلم للذكاء المنطقي الرياضي، والدافع الداخلي، والتنظيم الذاتي لها تأثير إيجابي على الأداء الأكاديمي. وفي المقابل فإن القلق والاعتماد على الدوافع الخارجية لهما تأثير سلبي على الأداء الأكاديمي. إن المعرفة المسبقة بخصائص الطلاب وسلوكهم المحتمل الذي تنبأت به النماذج قد وفرت لكل من الطلاب والمعلمين تنبيهًا مبكرًا للتوعية بما يمكن أن يساعد المعلمين في تصميم قرارات استباقية واستراتيجية معززة تهدف إلى تحسين الأداء الأكاديمي والحد من معدلات التسرب. ومن جانب آخر فإن معرفة الطلاب حول ملفهم الأكاديمي ستزيد من حدة ما وراء المعرفة لديهم، مما قد يؤدي إلى تحسين أدائهم الأكاديمي. كما بحثت دراسة (Ezin & Yilmaz, 2022) حول آثار استخدام تحليلات التعلم (LA) في بيئة التعلم القائم على الهاتف المحمول على مهارات التعلم المنظم ذاتيًا (SRL) للطلاب ودوافعهم وإنجازاتهم الأكاديمية من خلال إعداد قائمة التعلم القائم على الهاتف المحمول ضمن نطاق البحث، حيث لوحظ أن تقديم التغذية الراجعة LA للطلاب في بيئة التعلم المتنقل قد خلق فرقًا ذو دلالة إحصائية في مهارات SRL والتحصيل الأكاديمي لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وبالرغم من ذلك فإنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في الدافعية نحو الدرس.

هناك مصطلحات مرتبطة بتحليلات التعلم (LA) مثل: التحليلات الأكاديمية، والتنقيب عن البيانات التعليمية (EDM). لكن لا يمكن استخدامها بالتبادل. ولتحقيق أهداف هذه الدراسة سيتم التركيز بشكل رئيسي على تحليلات التعلم لأنها تركز على البيانات الناتجة عن أداء المتعلم، أي أنماط سلوك المتعلم التي تم إنشاؤها داخل بيئة الدراسة عبر الإنترنت. وعلى الرغم من أن التحليلات الأكاديمية قريبة إلى حد ما من تحليلات التعلم، إلا أنه ينبغي الإشارة إلى أن مصطلح التحليلات الأكاديمية يشير إلى استخدام أدوات ومبادئ تحليلات الأعمال في مؤسسات التعليم العالي، حيث يتم تعريفها بأنها "فئة واسعة من التطبيقات والتقنيات لجمع البيانات وتخزينها وتحليلها وتوفير الوصول إليها لمساعدة مستخدمي المؤسسات على اتخاذ قرارات أعمال أفضل(Prinsloo 2023).

يتم استخدام التنقيب في البيانات التعليمية (EDM) عندما تكون هناك حاجة إلى جمع وتحليل كمية هائلة من البيانات التي تأتي من بيئات التعلم عبر الإنترنت من أجل معرفة المزيد عن الطلاب والبيئات التي تتم فيها عملية التعلم. هناك العديد من تقنيات تحليل البيانات التي تستخدمها EDM بما في ذلك التنبؤات، والتجميع، والتصنيف، والتنقيب عن قواعد الارتباط، حيث قامت دراسة (Ouyang et al, 2023) بدمج نموذج التنبؤ بأداء الذكاء الاصطناعي مع مناهج تحليلات التعلم بهدف تحسين تأثيرات تعلم الطلاب في سياق التعلم التعاوني، أظهرت النتائج أن النهج المتكامل أدى إلى زيادة مشاركة الطلاب، وتحسين أداء التعلم التعاوني، وتعزيز رضا الطلاب عن التعلم. إن الهدف الرئيسي من تطبيق تقنيات تحليل EDM هو توفير الدعم للمعلمين والطلاب الذين يحاولون التحقيق في عمليات التعلم ، كما يمكن استخدام EDM للكشف عن الطلاب المعرضين للخطر، وتطوير ممارسات التعلم الشخصية، وتقييم المؤسسة التعليمية، واستغلال الموارد، وتطوير المناهج الدراسية. تجدر الإشارة إلى أن تحليلات التعلم تكيف تقنيات تحليل البيانات المختلفة التي يمكن أن تقيم بشكل موضوعي فوائد بعض طرق تحليل EDM من حيث كفاءتها، بينما تحاول تعزيز عمليات التدريس والتعلم في إعدادات التعلم عبر الإنترنت (Raj and Renumol 2023).
في دراسة للباحثين (Su & Lai, 2021) حول تطبيق تنقيب البيانات التعليمية لاستكشاف العلاقة بين سلوكيات مشاهدة الطلاب في الوصول إلى المواد التعليمية وأدائهم في الفصول الدراسية المعكوسة، أظهرت النتائج أداءً تعليمياً أفضل للمجموعة التجريبية، كما أن سلوكيات المشاهدة وأداء الطلاب اختلف بشكل كبير. كما درس الباحثون (Yurum et al,. 2022) حول تفاعلات تدفق النقر عبر الفيديو لتحديد التدخلات في الوقت المناسب لإنشاء محاضرات فيديو تفاعلية، ثم تطوير إطار من خلال تجربة استكشافية. أظهرت النتائج أن رضا الطلاب زاد بشكل ملحوظ عن مقاطع الفيديو التفاعلية التي تم إنشاؤها باستخدام الإطار المقترح عندما تم التحكم في التحفيز، كما انخفض تكرار الطلاب للرجوع إلى النقاط المهمة في مقاطع الفيديو التفاعلية، في حين زاد تكرار الطلاب لتخطي النقاط غير المهمة.

أشارت دراسة (Mousavi et al. 2021) والتي تهدف إلى تقييم فعالية تدخل التعليقات الشخصية الآلي الذي يتم تنفيذه عبر وكيل مشورة الطلاب (SARA) في فصل علم الأحياء، حيث تم استخدام بيانات 1026 في إحدى جامعات غرب كندا، وأظهرت النتائج وجود تأثير ذو دلالة إحصائية للمجموعة التي تلقت تعليقات شخصية. كما بحثت دراسة (Yang, et al. 2022) في تصميم وعملية التقييم الانعكاسي المدعوم بالتحليلات التعاونية وأثره على تعزيز ومساعدة معلمي ما قبل الخدمة (PSTs) لتطوير كفاءتهم في التحقيق التعاوني وبناء المعرفة. حيث أظهرت النتائج أن التصميم باستخدام تصور KBDeX ونماذج بناء المعرفة ساعدهم على الانخراط في تحقيق بناء المعرفة التعاوني الإنتاجي من خلال إشراكهم في المراقبة المستمرة والتحليل والتفاوض وتوليف الاستفسار وتحديد طرق واعدة للتحقيق.

كانت هناك محاولات متنوعة لتحديد مفهوم تحليلات التعلم. واحدة من أولى الجهود التي بذلها المنظِّر سيمنز (2010) الذي وصف تحليلات التعلم بأنها "استخدام البيانات الذكية، والبيانات التي ينتجها المتعلم، ونماذج التحليل لاكتشاف المعلومات والروابط الاجتماعية، والتنبؤ وتقديم المشورة بشأن التعلم" أي أنها: جمع وتحليل البيانات، التي يتم إنشاؤها بواسطة المتعلم، والتي يمكن استخدامها للتنبؤ بالنجاح الأكاديمي وتقديم المشورة والتشاور مع المتعلمين من أجل تحسين عملية التعلم. ولكن هذا التفسير للمفهوم يفتقر إلى الارتباط ببيئة التعلم. حيث قدمت أحدث المؤتمرات الدولية لتحليلات التعلم مفهوم تحليلات التعلم على أنها "قياس وجمع وتحليل وإعداد التقارير عن البيانات

المتعلقة بالمتعلمين وسياقاتهم، لأغراض فهم وتحسين التعلم والبيئات التي يحدث فيها" (Lampropoulos 2023).

قدم الباحثان (Guo & Barmaki, 2022) أداة تقييم الفريق الآلية بناء على نقاط النظر ومعلومات الاهتمام البصري المشترك (JVA) المستمدة من حلول الرؤية الحاسوبية. أشارت النتائج إلى أن ارتفاع JVA ارتبط إيجابياً بنتائج تعلم الطلاب، كما أن المجموعة التجريبية التي استخدمت نماج تشريح ثلاثية الأبعاد التفاعلية كان لها معدل JVA أعلى، وبقاء أثر التعلم. وبذلك يمكن القول بأنه يمكن تحسين نتائج تعلم الطلاب من خلال تلقي تعليقات بناءة حول أداء الفريق باستخدام أسلوب التعلم التعاوني القائم على المشاريع الجماعية. كمت أنه يمكن لتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المشاركة في حل المشكلات التعاوني وأنشطة التعلم القائمة على الفريق. وأخيراً يمكن لقادة الدورة تقييم جودة الاهتمام والمشاركة بين الطلاب ومراقبة أو مساعدة أكبر عدد من الطلاب في الوقت ذاته. كما قدمت دراسة الباحث (Alwafi, 2022) حول أثر استخدام استراتيجية المناقشة مع تحليلات التعلم على مستوى الحضور المعرفي والتفاعل لدى الطلاب، حيث كشفت أن الطلاب في المجموعة التجريبية طوروا المزيد من روابط التعلم المعرفي مع أقرانهم خلال عملية تطوير الحضور المعرفي، كما أن الطلاب وجدوا أن هذه الاستراتيجية جعلتهم على دراية بمستوى ونوعية تفاعلهم ودورهم في بناء المعرفي في مجتمع التعلم عبر الانترنت، كما زادت من دافعيتهم للمشاركة في المناقشة. أما دراسة (Fleur et al, 2020) فقد قامت بتطوير لوحة معلومات لتحليلات التعلم وتصميم التدخل المعتمد على التوجه نحو الهدف والمقارنة الاجتماعية. حيث يمكن للمواد الدراسية رؤية توقع الدرجة النهائية في الدورة التدريبية بالإضافة إلى كيفية الأداء مقارنة بزملاء الدراسة ذوي درجات الأهداف المماثلة. إن الطلاب الذين لديهم إمكانية الوصول إلى لوحة المعلومات انتهى بهم الأمر إلى تحفيز أكثر من أولئك الذين ليس لديهم إمكانية الوصول، وتفوقوا في الأداء على أقرانهم مع تقدم الدورة وحققوا درجات نهائية أعلى.

اقترحت دراسة (Wang & He, 2022) نموذجًا للتعلم الآلي للتنبؤ بأداء التعلم مع مراحل إضافية للتدريب المسبق والضبط الدقيق، وتبني طريقة مخصصة لتوليد التعليقات لتحسين تأثير التعلم عبر الإنترنت، وأظهرت النتائج أن النموذج المقترح قد وصل إلى مستوى عالٍ نسبيًا من الدقة مقارنة بالنماذج الأساسية. بالإضافة إلى أن أداء الطلاب الذين تعلموا من خلال التعليقات الشخصية أفضل من حيث أداء التعلم، وأظهروا حملًا معرفيًا أقل. كما اقترحت دراسة (Yang & Ogata, 2022) نهج التدخل لتحليلات التعلم الشخصية (LA) الذي يتضمن أنظمة الكتب الإلكترونية والتوصية. حيث يوفر النهج المقترح للطلاب تعليقات قابلة للتنفيذ فيما يتعلق بالإجراءات العلاجية الشخصية كتدخل لمساعدتهم على المشاركة بشكل استراتيجي في استخدام نظام الكتاب الإلكتروني وتجنب الفشل الأكاديمي عند الانخراط في التعلم. أشارت النتائج التجريبية إلى أن النهج المقترح يمكن أن يحسن إنجازات التعلم لدى الطلاب والمشاركة السلوكية في التعلم المدمج.

درس الباحثان (Helling & Haelermans, 2022) تأثير تقديم لوحة معلومات لتحليلات التعلم لمجموعة من الطلاب حيث تعرض لوحة المعلومات تقدمهم عبر الإنترنت في أنظمة إدارة التعلم، وفرصتهم المتوقعة للنجاح، ودرجاتهم المتوقعة وأدائهم المتوسط عبر الإنترنت مقارنة بالمجموعة الإجمالية. إن البريد الإلكتروني الذي يتمتع بإمكانية الوصول إلى لوحة المعلومات، وكذلك استخدام لوحة المعلومات، له تأثيرات إيجابية على سلوك الطالب في بيئة الإنترنت، ولكن لم يتم العثور على أي آثار على أداء الطالب في الاختبار النهائي لدورة البرمجة. ومع ذلك، فإننا نجد تأثيرات تفاضلية حسب التخصص وخصائص الطالب.

درس الباحثان (Tzimas & Demetriadis, 2021) تفسير تأثير تحليل بيانات التعلم للتعليم العالي، وتضمنت البيانات التي تم جمعها الوقت الذي يقضيه الطلاب في نظام إدارة التعلم (LMS)، والتمارين، ومشاركات المناقشة، في حين كان المتغير التابع هو درجة الدورة، أشارت النتائج إلى زيادة وصول الطلاب إلى نظام إدارة التعلم (LMS) ورضاهم عنه. في حين درس الباحثون (Valle et al,. 2021) حول تأثير سقالات قيمة المهمة في تصميم لوحة معلومات تحليلات التعلم التنبؤية على النتائج المعرفية والعاطفية للمتعلمين لاسيما في الدورات عالية القل كالإحصاء، وأظهرت النتائج أن سقالات قيمة المهمة كان لها تأثير سلبي على القلق الحسابي لدى المتعلمين ومواقفهم تجاه الإحصاء مقارنة بالمجموعة الضابطة. من ناحية أخرى، لم يكن للعلاج أي تأثير كبير على الجوانب الأخرى من القلق الإحصائي، والدافع، ونتائج التعلم. تشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن استخدام سقالات قيمة المهمة المضمنة في LADs يمكن أن يكون له آثار ضارة على المتعلمين.

أشارت دراسة (Li et al,. 2020) حول كيفية استخدام تحليلات المتعلم والوسائط المختلفة لتحسين التغذية الراجعة لزيادة دافعية الطلاب وإحساسهم بمجتمع التعلم في برامج التعلم عبر الإنترنت، كشفت النتائج أن الطلاب الذين تلقوا تعليقات فيديو وملاحظات نصية كانوا الأقل تحفيزًا والأقل في إحساسهم بمجتمع التعلم عبر الإنترنت مقارنةً بالطلاب الذين تلقوا تعليقات فيديو أو نصية فقط. كما لم يتم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب الذين تلقوا تعليقات فيديو أو نصية فيما يتعلق بالدافعية وشعورهم بمجتمع التعلم. أيضاً انخفض تحفيز الطلاب عند مشاركة متوسط الفصل الدراسي. اتفقت تلك النتائج مع دراسة (Yilmaz, 2022) والتي هدفت إلى دراسة تأثير التوصيات والتوجيهات المبنية على تحليلات التعلم، حيث أظهرت النتائج أن إرسال رسائل التغذية الراجعة التي توضح تحليلات تعلم الطلاب له تأثير ذو دلالة إحصائية على الكفاءة الذاتية الأكاديمية ومهارات حل المشكلات.

اقترحت دراسة (Zheng et al, 2022) نهجاً للتغذية الراجعة الفورية معتمداً على الشبكة العصبية العميقة لتحسين أداء التعلم التعاوني المدعوم بالكمبيوتر (CSCL). حيث أشارت النتائج أن هذا النهج عزّز وبشكل كبير وملحوظ تقارب المعرفة، وتطويرها، والعلاقات التفاعلية، والأداء الجماعي، كما أكدت المقابلات فعالية النهج المقترح. وهذا ما أثبتته دراسة (Lime et al, 2021) حول تأثير نظام التغذية الراجعة القائم على تحليلات التعلم (LA) على التعلم المنظم ذاتياً (SRL) والتحصيل الأكاديمي للطلاب، حيث أظهرت النتائج أنماطاً مختلفة بشكل كبير في عمليات التعلم الخاصة بهم، وكان الأداء أفضل في الدرجات النهائية، مما يشير إلى أن التغذية الراجعة المستندة إلى تحليلات التعلم قادرة على دعم تعلم الطلاب، بغض النظر عن الوضع الأكاديمي السابق.

في دراسة للباحثين (Wang & Han, 2021) تم تطوير لوحة معلومات تحليلات التعلم (LAD) استناداً إلى التعليقات الموجهة نحو العمليات في iTutor لتزويد المتعلمين بنتائجهم النهائية وتقارير المقياس الفرعي والاقتراحات المقابلة بشأن محتوى التعلم الإضافي. حيث أشارت النتائج إلى أن فعالية التعليم للطلاب في مجموعة LAD، كما أظهر تحسناً في تعلم المهارات لدى الطلاب ذوي المعرفة السابقة منخفضي المستوى.

كما اقترحت دراسة (Niu et al,2022) نهجًا للتغذية الراجعة الشخصية قائمًا على تحليلات التعلم ودرست آثار النهج المقترح على بناء المعرفة التعاونية، والحالة العاطفية، والأنماط السلوكية المنظمة بشكل مشترك، والحمل المعرفي، وقد تبين أن النهج القائم على تحليلات التعلم له تأثيرات كبيرة على المجموعة التجريبية، بينما لم يلاحظ أي اختلاف كبير في العبء المعرفي بين المجموعتين. أكدت ذلك دراسة (Yilmaz & Yilmaz, 2021) حيث تم فحص تأثير استخدام التغذية الراجعة المستندة إلى تحليلات التعلم (LA) كأداة ما وراء المعرفية على المسافة العملية والدافعية لدى المتعلمين. أظهرت نتائج الدراسة أن تقديم دعم التغذية الراجعة ما وراء المعرفية للمتعلمين حول نتائج LA له تأثير على تقليل المسافة بين المعاملات وزيادة الدافع.

قد اقترحت منظمة اليونسكو ثلاثة مستويات لتحليلات التعلم تمثلت في تحليل المستوى الكلي من خلال المسح العام على مستوى الدولة أو المدينة، وتحليل المستوى المتوسط المؤسسي على مستوى المدرسة أو الجامعة، وتحليل المستوى الجزئي الذي يتعامل مع تتبع وتحليل البيانات على مستوى العملية التعليمية للمتعلمين الفرديين، مثل النشاط عبر الإنترنت، النشاط البدني، البيانات الشخصية، الشبكات الاجتماعية وغيرها (Oliva-Cordova, Garcia-Cabot et al. 2021).

إن عملية التعلم لا يمكن أن تكون ناجحة إلا إذا كانت تتوافق مع احتياجات الطلاب وخلفياتهم الاجتماعية المتغيرة، لهذا فإن تحليلات التعلم ذات أهمية قوية؛ لأنها تمكن المعلمين من فهم الاحتياجات الفعلية للطلاب بشكل أفضل في الوقت الفعلي واختيار أساليب التدريس الأكثر ملاءمة لحالات معينة. وبذلك يعزز ممارسات التعلم الشخصية وفي الوقت ذاته يطور الفهم بين الطالب والمعلم. من المهم أن يكون المعلمون قادرون على تطبيق تحليلات التعلم وأدوات EDM، وأن يكونوا واثقين في تحليلها وتفسيرها، بالإضافة إلى إدارة بيئة التعلم عبر الإنترنت من أجل جعل عمليات التعلم والتدريس أكثر كفاءة (Kitto, Manly et al. 2023). في دراسة أجراها الباحثان (Kew & Tasirm 2021) والتي تهدف إلى تطوير تدخل تحليلات التعلم في التعلم الإلكتروني لتعزيز أداء تعلم الطلاب، أشارت النتائج إلى أن تدخل تحليلات التعلم مفيد، لأنه ساعد أغلبية الطلاب على تعزيز دوافعهم وتحصيلهم الأكاديمي والمشاركة المعرفية والاحتفاظ المعرفي في التعلم الإلكتروني. كما استخدم (Joseph et al, 2022) استخدم الباحثون نهج تحليلات التعلم للتوصية بمسارات التعلم المخصصة للطلاب، وتمت التوصية بمسارات تعليمية مختلفة باستخدام خوارزمية مطابقة التسلسل، كشف التقييم التجريبي أن المتعلمين الذين اتبعوا مسار التعلم المقترح كان أداؤهم أفضل من أولئك الذين اتبعوا مسار التعلم دون أي توصيات. يجسد أداء التعلم المعزز هذا تأثيرات تدخل تحليلات التعلم.

منهجية وإجراءات الدراسة

منهج الدراسة

تم استخدام منهج التحليل البعدي (Meta-Analysis) لملائمته للدراسة الحالية، والذي يقوم على جمع وتحليل نتائج عدد من الدراسات السابقة في مجال محدد بشكل منهجي منظم لتوليف استنتاجات تحقق التكامل بين النتائج المتباينة للدراسات الفردية، وقد تم اتباع طريقة (Glass, McGaw et al. 1981) للتحليل البعدي، والتي تتضمن جمع الدراسات ذات العلاقة، وترميز خصائص الدراسات، وحساب حجم الأثر لكل دراسة، ثم الكشف عن فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين بناء على نتائج حجم الأثر للدراسات المحددة.

البحث عن الدراسات

للبحث عن الدراسات والمقالات العلمية، تم تحديد المصطلحات المرتبطة بتقنيات تحليل البيانات الضخمة لسلوك المتعلمين مثل: تحليلات التعلم (Learning Analytics)، تنقيب البيانات التعليمية (EDM)، تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم (AIED)، نظم إدارة التعلم التكيفية (Adaptive LMS)، وفي سياق توظيفها في التعليم تم تضمين عملية البحث بالمصطلحات التالية: الأداء (Performance)، الدافعية (Motivation)، نواتج التعلم (Learning Outcomes)، التحصيل (Achievement)، التنبؤ (Prediction)، أثر (Effects)، فاعلية (Effectiveness). ولتضييق نطاق البحث تم تطبيق عملية البحث عن المصطلحات في العناوين والمستخلصات للمقالات العلمية المنشورة في

قواعد بيانات Web of Science, Google Scholar, Dimensions، وقد أسفرت عملية البحث في الحصول على 1328 دراسة تم استبعاد المكرر منها ثم فحصها وفق معايير التضمين والاستبعاد.

معايير التضمين والاستبعاد

لاختيار الدراسات التي سيتم تضمينها في التحليل البعدي، تم تحديد معايير التضمين والاستبعاد كما هي موضحة في الجدول (1) والتي شملت تحديد تاريخ نشر الدراسات في الفترة 2022 – 2020، وأن يمثل المتعلمين من أي مستوى تعليمي مجتمع الدراسة، كما يجب أن تكون البيانات الكمية التي تتعلق بأداء المتعلمين كافية لحساب حجم الأثر، على سبيل المثال: قيم المتوسطات، الانحرافات المعيارية، أحجام العينات، قيم اختبار t، وأن تكون جميع المقالات مكتوبة باللغة الأكاديمية الإنجليزية.

جدول1: *معايير التضمين والاستبعاد*

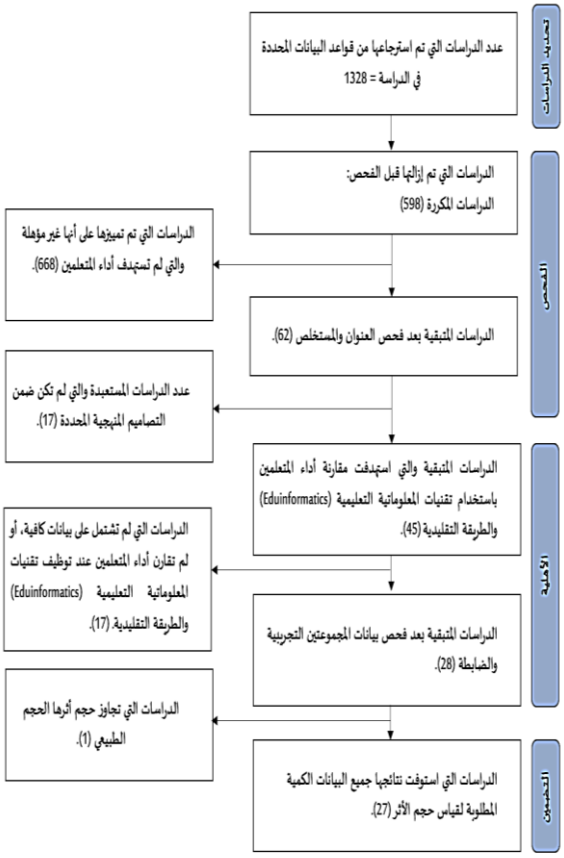
المعيار	التضمين	الاستبعاد
سنة النشر	الدراسات المنشورة في الفترة 2022 – 2020	الدراسات المنشورة خارج نطاق الفترة المحددة.
نوع الدراسة	مقالات المجلات العلمية، مقالات المؤتمرات.	الدراسات المنشورة في غير ذلك.
اللغة	اللغة الانجليزية.	الدراسات باللغات الأخرى.
الوصول للدراسة	قابلية استرجاع النص الكامل للدراسة.	الدراسات التي لم يتم استرجاعها بالكامل.
منهجية الدراسة	تصاميم المنهجية التجريبية وشبه التجريبية التي بحثت في فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين.	المنهجيات الأخرى.
نتائج الدراسة	البيانات الكمية كافية لحساب حجم الأثر، المتوسط، حجم العينة، الانحراف المعياري، أو اختبار، أو حجم الأثر لتقنيات المعلوماتية التعليمية على الأداء.	لا توجد بيانات إحصائية كافية.
أداء المتعلمين	وضوح بيانات الأداء.	لا توجد بيانات للأداء أو بياناته غير واضحة.

تحديد واختيار الدراسات

مرت عملية اختيار الدراسات بعدة مراحل، تمثلت المرحلة الأولى في قراءة عناوين ومستخلصات الدراسات التي تناولت تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية تحديداً تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية والتي شملت المقالات العلمية المنشورة في المجلات العلمية المحكمة والمؤتمرات، مع استبعاد الدراسات التي لا تنطبق عليها معايير التضمين، وبلغ عدد الدراسات المختارة في هذه المرحلة 75 دراسة.

وفي المرحلة الثانية تم تحديد الدراسات التي قارنت بين مجموعة المتعلمين الذين تم تحليل بياناتهم التعليمية في لوحة قيادة تحليلات التعلم (LA Dashboard)، أو باستخدام خوارزميات تنقيب البيانات التعليمية، والمجموعة الأخرى التي تم تحليل بياناتهم التعليمية بطرق التقويم المتنوعة، وقد بلغ عددها 4 5دراسة.

وفي المرحلة الثالثة تم تحديد الدراسات التي تضمنت التصميمات التجريبية أو شبه التجريبية والتي تناولت أثر تحليلات التعلم على تحسين أداء المتعلمين، واستبعاد الدراسات التي لا تحتوي على بيانات كافية لحساب حجم الأثر، وبلغ عددها 27 دراسة. والشكل (2) يمثل مخطط الانسياب (PRISMA) لعملية البحث وفحص وتحديد الدراسات التي تم تضمينها في التحليل البعدي الحالي.



شكل2: *مخطط الانسياب (PRISMA) لتحديد الدراسات التي تم تضمينها في التحليل البعدي الحالي.*

تحديد خصائص الدراسات

تم ترميز جميع الدراسات باستخدام مجموعة من الخصائص ذات العلاقة مثل: نوع الدراسة، وموضوعها، وسنة نشر الدراسة، ونوع التقنية المستخدمة في المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) وتم استخراج البيانات اللازمة لحساب أحجام الأثر (المتوسطات، الانحرافات المعيارية، أحجام العينات، اختبار t) من كل دراسة، وبعد الاطلاع على جميع الدراسات التي استوفت معايير التضمين تم ترميزها وفقاً للخصائص التالية:

- المؤلف.
- سنة النشر.
- قاعدة البيانات.
- العنوان.
- نوع الدراسة.
- المجال الموضوعي للدراسة.
- نوع تقنية المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics).
- البيانات الإحصائية اللازمة لحساب حجم الأثر.

حساب حجم الأثر

اعتمدت الدراسة الحالية في حساب حجم الأثر على مؤشر حجم الأثر للفرق بين المتوسطات Cohen d عن طريق اعتماد القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية. حيث تم حساب حجم الأثر الفردي لكل دراسة، ومن خلال إدخال معطيات القياس البعدي للبرنامج metafor package (R). تم الاعتماد على المعايير الموضحة بالجدول (2) لتفسير حجم الأثر (Belland, Walker et al. 2017).

جدول2: *معايير قيمة حجم الأثر*

قيمة حجم الأثر	التفسير
أقل من 0.2	صغير جداً
0.2 - 0.5	صغير
0.5 - 0.8	متوسط
0.8 - 1.2	كبير
1.2 – 2	كبير جداً

تعتمد الطريقة المستخدمة في التحليل البعدي على نموذجين مختلفين لتحليل وتلخيص حجم الأثر حسب طبيعة الدراسات المتضمنة في العينة وهما نموذج التأثير الثابت Fixed Effect والذي يفترض أن جميع الدراسات المشمولة تبحث نفس المجتمع وتستخدم المتغيرات، وعليه فإن هذه الدراسة لم تعتمد هذا النموذج لتحليل حجم الأثر.

وقد اعتمدت الدراسة الحالية النموذج الثاني وهو النموذج العشوائي Random Effect حيث أن هذا النموذج يستخدم للدراسات الغير متجانسة، ويفترض أن كل دراسة يمكن أن تقدر حجم أثر مختلف عن بقية الدراسات وذلك لاختلاف مجتمع الدراسات ومتغيراتها.

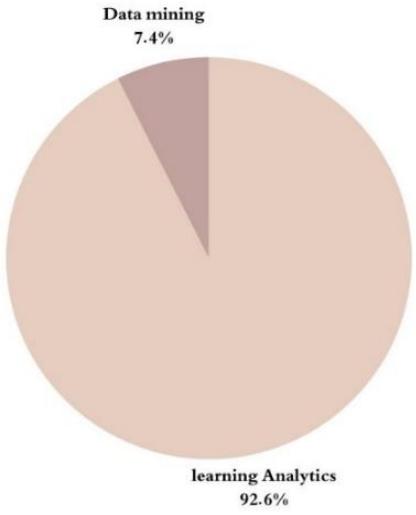
نتائج الدراسة

للإجابة على السؤال الأول للدراسة والذي نص على: "ما أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics)؟" فقد تم تحديد دراسات (عينة البحث الحالي) من خلال معايير التضمين المذكورة سابقا، وقد بلغ عدد الدراسات المعتمدة في التحليل البعدي (27) دراسة حديثة تقيس فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين. وقد تم نشر تلك الدراسات في الفترة من 2020 إلى 2022م وقد نُشرت غالبية الدراسات المعتمدة في التحليل البعدي في عامي 2021م (42.3%) و2022م (38.5%) جدول (3).

جدول3: *توزيع الدراسات المعتمدة في التحليل البعدي حسب سنة النشر*

سنة النشر	عدد الدراسات	النسبة المئوية
2020	4	15.4%
2021	11	42.3%
2022	10	38.5%
2023	1	3.8%

كما تم إجراء تحليل احصائي لتحديد نسبة الدراسات في مجال تحليلات التعلم ومجال تنقيب البيانات باستخدام Canva والشكل (2) يبين ذلك:



شكل (3): *أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية*

يوضح الشكل (3) أبرز التقنيات التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) وهي: 1) تحليلات التعلم Learning analytics وقد ظهرت في 25 دراسة من دراسات عينة البحث. 2) التنقيب عن البيانات Data mining التي ظهرت في دراستين.

السؤال الثاني: ما فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية (**Eduinformatics**) على تحسين أداء المتعلمين؟

لدراسة مدى فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين، فقد تم حساب حجم الأثر لكل دراسة حسب ما هو موضح بجدول (4).

جدول4: حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين

م	الدراسة	حجم الأثر	تباين حجم الأثر	فترة الثقة	
				الحد الأدنى	الحد الأقصى
1	Tlili et al. 2021	1.57	0.17	0.77	2.38
2	Guo & Barmaki 2020	1.04	0.17	0.23	1.84
3	Hellings & Haelermans 2020	0.05	0.01	-0.12	0.22
4	Tzimas & Demetriadis 2021	0.27	0.06	-0.23	0.77
5	Yilmaz 2022	0.83	0.10	0.22	1.45
6	Lim et al. 2021	0.47	0.01	0.28	0.65
7	Li et al. 2020	0.21	0.06	-0.28	0.70
8	Alwafi 2022	1.90	0.14	1.17	2.64
9	Yang, et al. 2022	1.29	0.07	0.76	1.82
10	Gonzalez-Nucamendi et al. 2021	0.18	0.01	-0.04	0.41
11	Mousavi et al. 2021	0.05	0.00	-0.07	0.17
12	Zheng et al. 2022	1.42	0.07	0.90	1.93
13	Tzimas & Demetriadis 2021	0.27	0.06	-0.23	0.77
14	Ouyang et al. 2023	0.35	0.07	-0.15	0.86
15	Wang & He 2022	0.24	0.07	-0.26	0.74
17	Wang & Han 2021	0.26	0.04	-0.15	0.67
18	Fleur et al. 2020	1.04	0.06	0.55	1.53
19	Yilmaz & Yilmaz 2021	0.62	0.05	0.17	1.07
20	Lopez & Cabot 2022	1.00	0.02	0.75	1.25
21	Ezin & Yilmaz 2022	1.11	0.09	0.51	1.71
22	Joseph et al. 2022	0.81	0.11	0.16	1.45
23	Valle et al. 2021	0.00	0.03	-0.32	0.33
24	Kew & Tasir 2021	1.07	0.05	0.65	1.48
25	Yang & Ogata 2022	1.42	0.06	0.95	1.89
26	Yürüm et al. 2022	0.02	0.11	-0.64	0.67
27	Su & Lai 2021	0.76	0.08	0.21	1.30

وقد أشارت النتائج إلى وجود تباين كبير في قيم حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المتعلمين من خلال الدراسات المعتمدة في التحليل البعدي، حيث بلغت أقل قيمة لحجم الأثر 0.002 وذلك حسب دراسة Valle et al. 2021 والتي هدفت للكشف عن أثر لوحة معلومات تحليلات التعلم learning analytics dashboards على أداء المتعلمين. فيما بلغت أعلى قيمة لحجم الأثر 1.90 وذلك حسب دراسة Alwafi 2022 والتي بحثت أثر استخدام استراتيجية المناقشة مع تحليلات التعلم discussion strategy with learning analytics على أداء المتعلمين. وللكشف عن حجم الأثر للدراسات المعتمدة في التحليل البعدي، تم تفسير قيمة حجم الأثر لكل دراسة حسب المعايير المحددة مسبقاً وقد جاءت النتائج حسب ما هو موضح في الجدول (5).

جدول5: *توزيع دراسات التحليل البعدي حسب حجم الأثر*

تفسير حجم الأثر	عدد الدارسات	النسبة المئوية
صغير جداً	5	19.2%
صغير	6	23.1%
متوسط	3	11.5%
كبير	7	26.9%
كبير جداً	5	19.2%

ومما سبق نجد أن النتائج أظهرت أن حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المتعلمين قد تراوح بين صغير جداً (أقل من 0.2) وكبير جداً (أكبر من 1.2). حيث جاء حجم الأثر صغير جداً لعدد خمس دراسات (19.2%)، فيما جاء حجم الأثر صغير لعدد 6 دراسات (23.1%)، وحجم أثر متوسط لثلاث دراسات (11.5%)، وحجم أثر كبير لعدد 7 دراسات (26.9%)، وأخيرا جاء حجم الأثر كبير جدا لعدد 5 دراسات (19.2%) شكل (3).

شكل4: *توزيع دراسات التحليل البعدي حسب حجم الأثر*

بعد حساب حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المتعلمين لكل دراسة، وتمهيداً لحساب حجم الأثر للدراسات ككل تم دراسة مدى تجانس حجم الأثر بين الدراسات وذلك للاختيار بين نموذج التأثير الثابت Fixed Effect والنموذج العشوائي Random Effect. وقد تم استخدام اختبار Cochran's Q لاختبار تجانس حجم الأثر بين الدراسات وحساب معامل I^2 لحساب نسبة تباين حجم الأثر بين الدراسات، وقد جاءت النتائج حسب ما هو موضح بجدول (6).

جدول6: *اختبار التجانس بين الدراسات المعتمدة في التحليل البعدي*

مؤشرات التجانس	قيمة المؤشر
Q-value	181.8
Df (Q)	25
P-value	< 0.001
I 2	88.1%

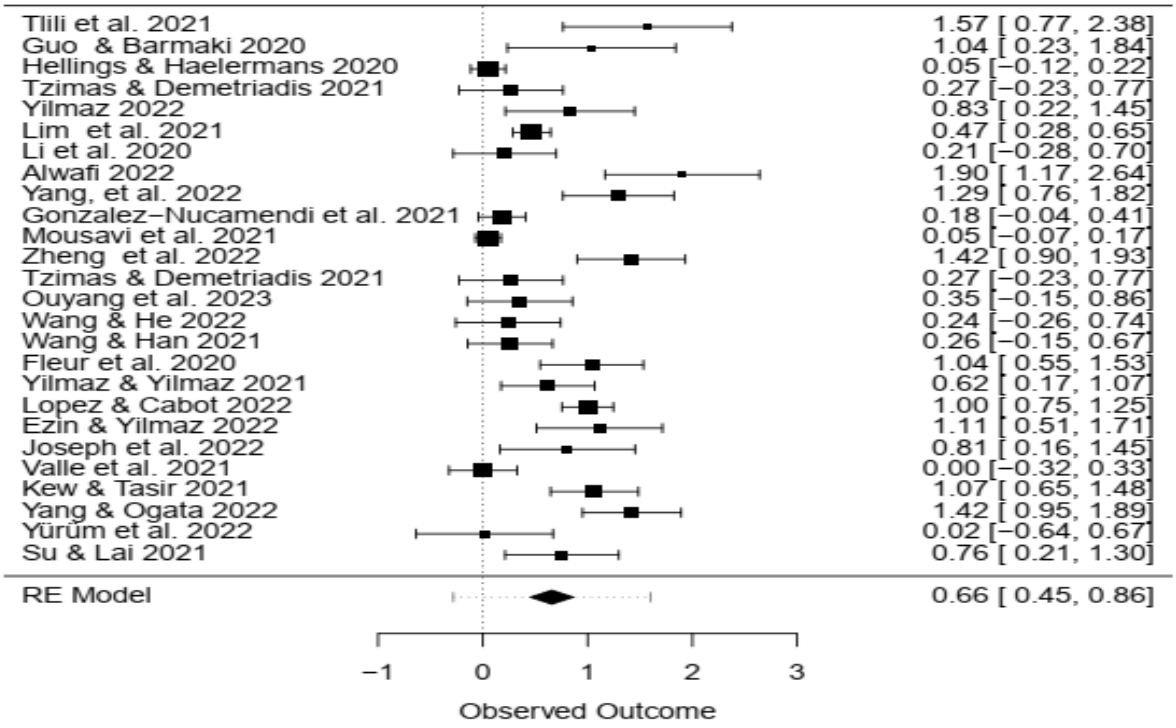
أشارت النتائج إلى عدم تجانس حجم الأثر للدراسات عينة البحث حيث بلغت قيمة Q = 181.8 بدرجات حرية 25 وقد جاءت قيمة Q دالة إحصائياً (P < 0.001) مما يشير إلى رفض فرضية تجانس حجم الأثر، كذلك بلغت قيمة معامل I^2 = 88.1% مما يشير إلى ارتفاع نسبة تباين حجم الأثر بين الدراسات عينة البحث. وتدل هذه النتائج على اختلاف حجم الأثر بشكل كبير من دراسة إلى أخرى وكانت هذه النتيجة متوقعة حيث أن الدراسات المعتمدة في التحليل البعدي تقيس فاعلية مجموعة متنوعة ومختلفة من تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المتعلمين، ولذلك ينبغي تحليلها وفقا لنموذج التأثيرات العشوائية.

اهتم البحث الحالي بالكشف عن فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatic) ممثلة في تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية على تحسين أداء المتعلمين، وللإجابة على هذا السؤال فقد تم حساب متوسط حجم الأثر والخطأ المعياري لحجم الأثر وفترة الثقة لحجم الأثر وقيمة (z) للتأكد من دلالة حجم الأثر، وذلك للدراسات عينة البحث وقد جاءت النتائج حسب ما هو موضح بجدول (7).

جدول7: *متوسط حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين*

متوسط حجم الأثر	الخطأ المعياري لحجم الأثر	الحد الأدنى لفترة الثقة	الحد الأقصى لفترة الثقة	قيمةz	الدلالة
0.66	0.104	0.45	0.86	6.33	< 0.001

يتضح من جدول (7) أن متوسط حجم الأثر تقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatic) ممثلة في تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية على تحسين أداء المتعلمين للدارسات المعتمدة في التحليل البعدي. قد بلغ 0.66 بخطأ معياري بلغت قيمته 0.104 وفترة ثقة تراوحت بين0.45 و0.86 وقد جاءت قيمة متوسط حجم الأثر دالة إحصائياً (P< 0.001). وتشير هذه النتائج إلى وجود أثر متوسط ودال إحصائياً لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات التعلم والتنقيب عن البيانات بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين، شكل (5).



شكل5: *حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين*

مناقشة نتائج الدراسة

لعبت تقنيات الذكاء الاصطناعي دوراً رئيسياً في العديد من مجالات التعليم الرقمي ومنها مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) والمتضمنة تحليلات التعلم والتنقيب عن البيانات التعليمية. يتمثل هدف الدراسة الحالي في التعرف على أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) على تحسين أداء المتعلمين باستخدام منهج التحليل البعدي الذي يقوم بجمع وتحليل نتائج الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.

أظهرت نتائج الدراسة وفقاً لمعايير المنهجية المتبعة في التحليل البعدي (Meta-analysis) والتي شملت نتائج (27) دراسة تم تحليلها بأن (25) دراسة أشارت إلى أن تقنية الذكاء الاصطناعي المتمثلة في تحليلات التعلم (Learning Analytics) هي الأكثر استخداماً في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) وتمثلت في دراسات كلاً من (Fleur, van den Bos et al. 2020, Guo and Barmaki 2020, Hellings and Haelermans 2020, Li, Wong et al. 2020, Karaoglan Yilmaz and Yilmaz 2021; Lim 2021; Mousavi 2021; Tlili et al. 2021; Tzimas and Demetriadis 2021; Valle & Antonenko 2021; Wang & Han 2021; Alwafi 2022, Cavus Ezin and Yilmaz 2022, Garcia-Lopez and Garcia-Cabot 2022, Gonzalez-Nucamendi, Noguez 2022; Joseph 2022; Yilmaz 2022; Kew & Tasir 2021; Wang, Zhang et al. 2022, Yang and Ogata 2022, Yang, Zhu et al. 2022, Zheng & Niu 2022, Ouyang & Wu. 2023) وهي تمثل نسبة 92.6% من مجموع الدراسات موضع التحليل البعدي، ومن ناحية أخرى تمثلت النسبة المتبقية 7.4 % في دراستين التي أشارت إلى أن تقنية الذكاء الاصطناعي المتمثلة في تنقيب البيانات التعليمية (Educational Data Mining) ذات أثر في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) وتمثلت في دراسات كلاً من (Su and Lai 2021, Yürüm, Yıldırım et al. 2022). وقد يُعزى ذلك لعدد من الأسباب منها أن طبيعة نتائج الدراسات التي تنطبق عليها معايير التضمين كانت تنطبق بشكل أكبر على الدراسات التي تناولت تقنية تحليلات التعلم، كما أن تقنية تحليلات التعلم تُضمّن كتطبيقات مصغرة (Analytics API) في أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني (LMS) لتسهيل عملية تحليل بيانات أنشطة المتعلمين أثناء التعلم وتمثيلها في لوحة قيادة تحليلات التعلم (Learning Analytics Dashboard) متضمنة جميع مؤشرات أداء المتعلمين (Hariri et al., 2019; Nakata et al., 2019; Perrotta, 2021)، مما يسهل لأعضاء هيئة التدريس والمعلمين الاستفادة من تقنية تحليلات التعلم دون الحاجة لمعالجة البيانات الضخمة واستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي المعقدة لاستخراج المعرفة من البيانات الضخمة التعليمية كما هو الحال في تنقيب البيانات التعليمية، أيضاً تركز خوارزميات تنقيب البيانات التعليمية على اكتشاف بنية المجال، بينما تركز خوارزميات تحليلات التعلم على تحليل الشبكة والشبكات الاجتماعية (Liñán & Pérez, 2015; de Baker & Inventado, 2014; Du et al., 2021) والتي لها تطبيقات واسعة في الكشف عن أداء المتعلمين، كما أن التنبؤ بأداء المتعلمين في تحليلات التعلم يميل للتنبؤ عن الأداء على مدى واسع مثل التنبؤ بالتسرب أو التنبؤ بفشل المتعلم في المقرر أو عدم اتقان هدف محدد من أهداف التعلم (Cavus Ezin, C., & Yilmaz, R., 2023; Gonzalez-Nucamendi et al., 2022; Kew & Tasir, 2022)، وهو ما يُشكل

تركيز الدراسة الحالية، بينما تركز تنقيب البيانات التعليمية على التنبؤ بخصائص ربما قد تكون مدمجة ضمن تحليلات التعلم كالتنبؤ بملل المتعلم، وكيف يتم تنفيذ التدخلات الآلية نحوه (Almasri et al., 2022; Liñán & Pérez, 2015; de Baker & Inventado, 2014)، إضافة إلى أن مجال تنقيب البيانات التعليمية يركز على البيانات التعليمية الضخمة كمجال بحثي، بينما تحليلات التعلم تركز أكثر على النواحي التطبيقية لعملية التعلم وما بعد التعلم، وكيف يمكن استخلاص الرؤى الملائمة لدعم وتعزيز أداء المتعلمين (Baker et al., 2016).

تشير نتائج الدراسة للتحليل البعدي الذي تم إجراؤه إلى الأثر الإيجابي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) على تحسين أداء المتعلمين. يؤكد هذا ما توصلت إليه الدراسات السابقة التي خلصت إلى التأثير الإيجابي الكبير والكبير جداً لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) على تحسين أداء المتعلمين في (12) دراسة بحثية تمثلت في دراسات (Fleur, van den Bos et al. 2020, Guo and Barmaki 2020, Tlili, Hattab et al. 2021, Alwafi 2022, Cavus Ezin and Yilmaz 2022, Garcia-Lopez and Garcia-Cabot 2022, Joseph, Abraham et al. 2022, Karaoglan Yilmaz 2022, Kew and Tasir 2022, Yang and Ogata 2022, Yang, Zhu et al. 2022, Zheng, Niu et al. 2022) وهذا يظهر نتيجة الأثر الكبير الذي حققته تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) على تحسين أداء المتعلمين. ومن ناحية أخرى أظهرت عدد من الدراسات التي لم تجد أي تأثير أو تأثير إيجابي تراوح ما بين صغير وصغير جداً في (11) دراسة بحثية تمثلت في دراسات (Hellings and Haelermans 2020, Li et al. 2020, Karaoglan Yilmaz and Yilmaz 2021, Mousavi, Schmidt et al. 2021, Tzimas and Demetriadis 2021, Valle et al. 2021, Wang & Han 2021, Gonzalez-Nucamendi 2021, Wang & Zheng 2022, Yürüm, Yıldırım 2022, Ouyang, Wu et al. 2023). ونظراً لتفاوت حجم الأثر وعدم تجانسه في الدراسات فقد تم تحليلها وفقًا لنموذج التأثيرات العشوائية وكشفت النتائج عن حجم الأثر بقيمة (g = 0.66) والذي يُعد تأثيرًا إيجابي متوسط. يؤكد هذا الاستنتاج بأن الدراسات موضع التحليل التي خلصت إلى التأثير الإيجابي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) على تحسين أداء المتعلمين. إلى جانب ذلك، أظهر هذا التحليل البعدي أنه تم العثور على أكبر عدد من أحجام التأثير لتقنيات الذكاء الاصطناعي بنسبة تصل (19.2%) وفي الجانب الآخر تم العثور على أصغر عدد من أحجام التأثير بنسبة (19.2%)، وقد يُعزى هذا التباين في حجوم الأثر إلى تباين الدراسات التي تم تضمينها في التحليل البعدي من حيث حجم العينة والخوارزميات المختلفة التي تم تطبيقها على بيانات المتعلمين، كما أن نتائج التحليل البعدي لهذه الدراسة تتفق مع دراسة التحليل البعدي لتقنيات تنقيب البيانات التعليمية لتحسين مخرجات التعلم (AlShammari et al., 2013)، ودراسة التحليل البعدي لتحليلات التعلم ونمذجة والتنبؤ بأداء المتعلم (Du et al., 2021)، ودراسة التحليل البعدي لتحليلات التعلم والتنبؤ بنجاح المتعلم (Saqr et al., 2022)، ويبرز مدى أهمية إجراء العديد من الدراسات المستقبلية للتحقق من فاعلية وتأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) سواءاً المتمثلة في تحليلات التعلم (Learning analytics) أو التنقيب البيانات التعليمية (Educational Data Mining) على مختلف متغيرات خصائص المتعلم وبيئة التعلم.

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- الاستفادة من بيانات المتعلمين في نظم إدارة التعلم الالكتروني ووضع السياسات والخطط التي تمكن الباحثين والمعلمين وصناع القرار من فهم وتطبيق تقنيات المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) لتحسين نواتج التعلم.
- ضرورة التزام الباحثين بالدقة والموضوعية في تحديد نوعية بيانات المتعلمين التي تم الاستناد عليها في تطبيق تقنيات المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) والتي لها علاقة مباشرة بأداء المتعلمين إضافة إلى تحديد الأدوات التي تم استخدامها في التحليل.
- رفع الوعي لدى أعضاء هيئة التدريس والمعلمين والقائمين على برامج التطوير المهني بأهمية الاستفادة من البيانات الخام لسلوك المتعلمين بتطبيق تقنيات المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) عليها لاستخلاص الرؤى التي تدعم آليات التحسين والتطوير والتدخل التعليمي اللازم في الوقت المناسب.
- وضع الخطط الاستراتيجية لتفعيل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) وفقاً الاحتياجات والإمكانيات في المؤسسات التعليمية.

مقترحات الدراسة

- إجراء دراسات تحليل بعدي مماثلة لهذه الدراسة تستهدف تحديد سلوكيات المتعلمين التي قد تكون مؤشراً مبكراً لاحتمالية تسربهم.
- إجراء دراسات تحليل بعدي تستهدف تطبيق تقنيات المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) للكشف عن أنماط وجودة تفاعل المتعلمين في أنشطة التعلم الالكتروني الجماعي.
- توسيع نطاق أبحاث تقنيات المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) باستهداف مشكلات أخرى ترتبط بأداء المتعلمين مثل الاستناد على البيانات الديموغرافية للمتعلمين ومدى قابلية التنبؤ منها عن أداء المتعلمين.
- إجراء دراسات تحليل بعدي تستهدف تحديد أنماط سلوك المتعلمين التي تعتبر ذات دلالة على مستوى ونوع انخراطهم في أنشطة التعلم الالكتروني.

ملخص الدراسة

يُشار إلى المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics) بأنه مجال ناشئ يقع في تقاطع التعليم مع المعلوماتية، ويهتم بتطوير التقنيات التحليلية لبيانات المتعلمين والبيئات التعليمية لتحسين جودة التعليم وتعزيز التعليم القائم على الأدلة (EBE)، والبحث المؤسسي (IR)، وتحليلات التعلم (LA)، ومن أبرز تقنياته التي تستخدم لدراسة وتحليل سلوك وأنشطة المتعلمين تقنيتي تحليلات التعلم (learning analytics) وتنقيب البيانات التعليمية (Educational Data Mining). هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين، وذلك بالتعرف عن أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في مجال المعلوماتية التعليمية (Eduinformatics)، ثم الكشف عن أثر هذه التقنيات على تحسين أداء المتعلمين، ولتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها تم استخدام منهجية التحليل البعدي (Meta-Analysis) لجمع وتحليل نتائج عدد من الدراسات السابقة التي تناولت فاعلية تقنيات تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية على تحسين أداء المتعلمين وذلك بشكل منهجي منظم لتوليف استنتاجات تحقق التكامل بين النتائج المتباينة للدراسات الفردية، وقد تم استرجاع مقالات المجلات العلمية، ومقالات المؤتمرات ذات العلاقة بمشكلة الدراسة من قواعد بيانات Web of Science, Google Scholar, Dimensions في الفترة من (2020 – 2022)، وذات التصاميم المنهجية التجريبية وشبه التجريبية التي بحثت في أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين، وكذلك تم تضمين جميع الدراسات التي تحتوي على البيانات الكمية الكافية لحساب حجم الأثر، المتوسط، حجم العينة، الانحراف المعياري، أو اختبار t، أو حجم الأثر لتقنيات المعلوماتية التعليمية على الأداء. وبعد التأكد من أهلية الدراسات تم إجراء التحليل البعدي على (27) دراسة، وقد تم استخدام برنامجي (MS Excel) وبرنامج (metafor package R) لعمل التحليلات الإحصائية اللازمة للإجابة على أسئلة الدراسة، كما تم حساب حجم الأثر للدراسات باستخدام النموذج العشوائي (Random Effect)، وقد كشفت النتائج أن نسبة الدراسات التي وظفت تقنية تحليلات التعليم لتحسين أداء المتعلمين بلغت (92.6%)، فيما بلغت نسبة الدراسات التي وظفت تقنية تنقيب البيانات (7.4%)، كما كشفت نتائج الدراسة إلى أن متوسط حجم الأثر لتقنيات الذكاء الاصطناعي بمجال المعلوماتية التعليمية ممثلة في تحليلات التعلم وتنقيب البيانات التعليمية على تحسين أداء المتعلمين قد بلغ (0.66) بخطأ معياري بلغت قيمته (0.104) وفترة ثقة تراوحت بين (0.45 – 0.86) وقد جاءت قيمة متوسط حجم الأثر دالة إحصائياً (P< 0.001). وتشير هذه النتائج إلى وجود أثر متوسط ودال إحصائياً لتقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المعلوماتية التعليمية على تحسين أداء المتعلمين. وفي ضوء نتائج الدراسة، تمثلت أبرز توصياتها بضرورة الاستفادة من بيانات المتعلمين في نظم إدارة التعلم الالكتروني ووضع السياسات التي تمكن الباحثين وصناع القرار من فهم وتطبيق تقنيات المعلوماتية التعليمية لتحسين نواتج التعلم. كما اقترحت إجراء دراسات تحليل بعدي تستهدف تحديد سلوكيات المتعلمين والتي تكون مؤشراً مبكراً لاحتمالية تسربهم، أو تفاعلهم مع أنشطة التعلم الالكتروني.

الإفصاح والتصريحات

تضارب المصالح: ليس لدى المؤلفون أي مصالح مالية أو غير مالية ذات صلة للكشف عنها. المؤلفون يعلنون عن عدم وجود اي تضارب في المصالح.

الوصول المفتوح: هذه المقالة مرخصة بموجب ترخيص اسناد الابداع التشاركي غير تجاري 4.0 الدولي (CC BY- NC 4.0)، الذي يسمح بالاستخدام والمشاركة والتعديل والتوزيع وإعادة الإنتاج بأي وسيلة أو تنسيق، طالما أنك تمنح الاعتماد المناسب للمؤلف (المؤلفين) الأصليين. والمصدر، قم بتوفير رابط لترخيص المشاع الإبداعي، ووضح ما إذا تم إجراء تغييرات. يتم تضمين الصور أو المواد الأخرى التابعة لجهات خارجية في هذه المقالة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقالة، الا إذا تمت الإشارة الى خلاف ذلك في جزء المواد. إذا لم يتم تضمين المادة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقال وكان الاستخدام المقصود غير مسموح به بموجب اللوائح القانونية أو يتجاوز الاستخدام المسموح به، فسوف تحتاج إلى الحصول على إذن مباشر من صاحب حقوق الطبع والنشر. لعرض نسخة من هذا الترخيص، قم بزيارة:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

References

Almasri, A., et al. (2022). *Mining Educational Data to Improve Teachers' Performance*. International Conference on Information Systems and Intelligent Applications: *ICISIA* 2022, Springer.

Alwafi, E. M. (2022). "Designing an Online Discussion Strategy with Learning Analytics Feedback on the Level of Cognitive Presence and Student Interaction in an Online Learning Community." *Online Learning* **26**(1): 80-92. Bakkar, M. N. and M. Axmann (2021). Industry 4.0: Learning Analytics Using Artificial Intelligence and Advanced Industry Applications. *Manage Your Own Learning Analytics: Implement a Rasch Modelling Approach, Springer:* 193-204.

Baxevanis, A., et al. (2020). "(ed.). *Bioinformatics.-John Wiley & Sons."*

Belland, B. R., et al. (2017). "Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education: A meta-analysis." *Review of Educational Research* **87**(2): 309-344.

Cavus Ezin, C. and R. Yilmaz (2022). "The effect of learning analytics-based interventions in mobile learning on students' academic achievements, self-regulated learning skills, and motivations." *Universal Access in the Information Society:* 1-16.

Fleur, D. S., et al. (2020). *Learning analytics dashboard for motivation and performance*. Intelligent Tutoring Systems: 16th International Conference, ITS 2020, Athens, Greece, June 8–12, 2020, Proceedings 16, Springer.

Garcia-Lopez, E. and A. Garcia-Cabot (2022). "Implications of using classroom response systems (CRS) on learning performance: An experience of learning analytics."

Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), IEEE.

Oesterreich, T. D., et al. (2022). "The role of the social and technical factors in creating business value from big data analytics: A meta-analysis." *Journal of Business Research* **153**: 128-149.

Oliva-Cordova, L. M., et al. (2021). "Learning analytics to support teaching skills: A systematic literature review." *IEEE Access* **9**: 58351-58363.

Ouyang, F., et al. (2023). "Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course." *International Journal of Educational Technology in Higher Education* **20**(1): 1-23.

Prinsloo, P. (2023). "Learning Analytics in Open, Distance, and Digital Education (ODDE)." *Handbook of Open, Distance and Digital Education*: 1021.

Qiu, F., et al. (2022). "Predicting students' performance in e-learning using learning process and behaviour data." *Scientific Reports* **12**(1): 453.

Quadir, B., et al. (2021). "Categorizing learning analytics models according to their goals and identifying their relevant components: A review of the learning analytics literature from 2011 to 2019." *Computers and Education: Artificial Intelligence* **2**: 100034.

Raj, N. S. and V. Renumol (2023). "An Approach for Early Prediction of Academic Procrastination in e-Learning Environment." *International Journal of Information and Education Technology* **13**(1).

Romero, C. and S. Ventura (2020). "Educational data mining and learning analytics: An updated survey." Wiley *Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery* **10**(3): e1355.

Sahni, J. (2023). "Is Learning Analytics the Future of Online Education? Assessing Student Engagement and Academic Performance in the Online Learning Environment." *International Journal of Emerging Technologies in Learning* **18**(2).

Shelby, L. B. and J. J. Vaske (2008). "Understanding meta-analysis: A review of the methodological literature." *Leisure Sciences* **30**(2): 96-110.

Su, Y.-S. and C.-F. Lai (2021). "Applying educational data mining to explore viewing behaviors and performance with flipped classrooms on the social media platform Facebook." *Frontiers in Psychology* **12**: 653018.

Takamatsu, K., et al. (2019). *Review of recent eduinformatics research*. 2019 International Congress on Applied Information Technology (AIT), IEEE.

Takamatsu, K., et al. (2020). "Using student data analysis based on eduinformatics for criteria in institutional research." *International Journal of Institutional Research and Management* **4**(2): 15-29.

Takamatsu, K., et al. (2020). *Introducing new criteria for IR, using student data compared analysis based on Eduinformatics.* 2020 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), IEEE.

Takamatsu, K., et al. (2022). *A new concept of ICT on eduinformatics in higher education*. Proceedings of Sixth International Congress on Information and Communication Technology: ICICT 2021, London, Volume 1, Springer.

Takamatsu, K., et al. (2023). Sustainability of Digital Transformation (DX), Institutional Research (IR), and Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education Based on Eduinformatics. *Intelligent Sustainable Systems: Selected Papers of WorldS4 2022, Volume 1*, Springer**:** 565-572.

Tlili, A., et al. (2021). *"A smart collaborative educational game with learning analytics to support English vocabulary teaching."* *Computer Applications in Engineering Education* **30**(4): 1161-1174.

Gibson, D. and D. Ifenthaler (2020). *"Adoption of learning analytics." Adoption of data analytics in higher education learning and teaching:* 3-20.

Glass, G. V., et al. (1981). *Meta-analysis in social research*, Sage Beverly Hills, CA.

Gonzalez-Nucamendi, A., et al. (2022). "Learning Analytics to Determine Profile Dimensions of Students Associated with Their Academic Performance." *Applied Sciences* **12**(20): 10560.

Guo, Z. and R. Barmaki (2020). "Deep neural networks for collaborative learning analytics: Evaluating team collaborations using student gaze point prediction." *Australasian Journal of Educational Technology* **36**(6): 53-71.

Hellings, J. and C. Haelermans (2020). "The effect of providing learning analytics on student behaviour and performance in programming: a randomised controlled experiment." *Higher Education*: 1-18.

Ifenthaler, D. and J. Y.-K. Yau (2020). "Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review." *Educational Technology Research and Development* **68**: 1961-1990.

Jayaprakash, S. and V. Jaiganesh (2019). "Predicting academic performance of tertiary students using classification algorithm." *International Journal of Recent Technology and Engineering* **8**(2): 6558-6561.

Joseph, L., et al. (2022). "Exploring the effectiveness of learning path recommendation based on Felder-Silverman learning style model: A learning analytics intervention approach." *Journal of Educational Computing Research* **60**(6): 1464-1489.

Karaoglan Yilmaz, F. G. (2022). "Utilizing learning analytics to support students' academic self-efficacy and problem-solving skills." *The Asia-Pacific Education Researcher* **31**(2): 175-191.

Karaoglan Yilmaz, F. G. and R. Yilmaz (2021). "Learning analytics as a metacognitive tool to influence learner transactional distance and motivation in online learning environments." *Innovations in Education and Teaching International* **58**(5): 575-585.

Kew, S. N. and Z. Tasir (2022). "Developing a learning analytics intervention in e-learning to enhance students' learning performance: A case study." *Education and Information Technologies* **27**(5): 7099-7134.

Kitto, K., et al. (2023). "Towards more replicable content analysis for learning analytics." *Proceedings of Learning Ananlytics and Knowledge 2023 (LAK23).*

Lampropoulos, G. (2023). Educational Data Mining and Learning Analytics in the 21st Century. *Encyclopedia of Data Science and Machine Learning*, IGI Global**:** 1642-1651.

Lemay, D. J., et al. (2021). "Comparison of learning analytics and educational data mining: A topic modeling approach." *Computers and Education: Artificial Intelligence* **2**: 100016.

Li, J., et al. (2020). "Using feedback to promote student participation in online learning programs: Evidence from a quasi-experimental study." *Educational Technology Research and Development* **68**: 485-510.

Lim, L.-A., et al. (2021). "What changes, and for whom? A study of the impact of learning analytics-based process feedback in a large course." *Learning and Instruction* **72**: 101202.

Mousavi, A., et al. (2021). "Assessing the effectiveness of student advice recommender agent (SARA): The case of automated personalized feedback." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* **31**: 603-621.

Nakata, Y., et al. (2019). *New Proposal to Compare Student Data in Institutional Research*. 2019 8th International

Yang, Y., et al. (2022). "Collaborative analytics-supported reflective assessment for scaffolding pre-service teachers' collaborative inquiry and knowledge building." *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* **17**(2): 249-292.

Yürüm, O. R., et al. (2022). "An intervention framework for developing interactive video lectures based on video clickstream behavior: a quasi-experimental evaluation." *Interactive Learning Environments*: 1-16.

Zawacki-Richter, O., et al. (2019). "Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–where are the educators?" *International Journal of Educational Technology in Higher Education* **16**(1): 1-27.

Zheng, L., et al. (2022). "Effects of a learning analytics-based real-time feedback approach on knowledge elaboration, knowledge convergence, interactive relationships and group performance in CSCL." *British Journal of Educational Technology* **53**(1): 130-149.

Tzimas, D. and S. N. Demetriadis (2021). *The Impact of Learning Analytics on Student Performance and Satisfaction in a Higher Education Course.* EDM.

Valle, N., et al. (2021). "The influence of task-value scaffolding in a predictive learning analytics dashboard on learners' statistics anxiety, motivation, and performance." *Computers & Education* **173**: 104288.

Wang, D. and H. Han (2021). "Applying learning analytics dashboards based on process-oriented feedback to improve students' learning effectiveness." Journal of *Computer Assisted Learning* **37**(2): 487-499.

Wang, X., et al. (2022). "Learning Performance Prediction-Based Personalized Feedback in Online Learning via Machine Learning." *Sustainability* **14**(13): 7654.

Yang, C. C. and H. Ogata (2022). "Personalized learning analytics intervention approach for enhancing student learning achievement and behavioral engagement in blended learning." *Education and Information Technologies:* 1-20.