أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة: مراجعة منهجية قائمة على منهجية PRISMA للتطبيقات والفوائد والاعتبارات الأخلاقية

د. سارة نبيل العرفج

أستاذ الطفولة المبكرة المساعد بجامعة حفر الباطن

ملخص البحث

برز الذكاء الاصطناعي سريعًا كقوة تحويلية في التعليم، مع تزايد تطبيقاته في مرحلة الطفولة المبكرة. ومع ذلك، لا يزال البحث في هذا المجال متفرقا، لا سيما فيما يتعلق بدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفوائده التعليمية واعتباراته الأخلاقية ضمن إطار موحد. تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تحليل شامل ومنهجي لأدوات الذكاء الاصطناعي في مرحلة الطفولة المبكرة من خلال دراسة تطبيقاتها وفوائدها وآثارها الأخلاقية. تم اعتماد منهجية مراجعة الدراسات، مسترشدة بإطار عمل PRISMA 2020. وتم تحديد 34 دراسة منشورة بين ديسمبر 2020 وأبريل 2026 من ثماني قواعد بيانات أكاديمية رئيسية. وتم تحليل الدراسات المختارة باستخدام منهجية تحليل موضوعي مبنية على ثلاثة أبعاد رئيسية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والفوائد التعليمية، والاعتبارات الأخلاقية. تشير النتائج إلى إمكانية تصنيف أدوات الذكاء الاصطناعي في مرحلة الطفولة المبكرة إلى أربعة أنواع رئيسية: أنظمة التعلم التكيفي، وأنظمة التدريس الذكية، والروبوتات الاجتماعية، وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية. تُظهر هذه التقنيات فوائد محتملة في تحسين مخرجات التعلم، وزيادة التفاعل، ودعم التعلم الشخصي، وتعزيز دعم المعلمين وأولياء الأمور. مع ذلك، تُظهر النتائج أيضًا أن هذه الفوائد تعتمد بشكل كبير على العوامل السياقية، ولا سيما دور الوساطة من قِبل البالغين، ولا ينبغي تفسيرها على أنها متأصلة في تقنيات الذكاء الاصطناعي. علاوة على ذلك، تُحدد الدراسة مخاوف أخلاقية بالغة الأهمية تتعلق بخصوصية البيانات، والتحيز الخوارزمي، والشفافية، والملاءمة التنموية. ويُلاحظ وجود فجوة كبيرة بين الأطر الأخلاقية الحالية وتطبيقها العملي في البيئات التعليمية الواقعية. تُساهم هذه الدراسة في الأدبيات من خلال تقديم إطار تحليلي متكامل يربط بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفوائده والاعتبارات الأخلاقية في مجال التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. وتؤكد أن الاستخدام الفعال والمسؤول للذكاء الاصطناعي في هذا المجال يتطلب نهجاً متوازناً يجمع بين الابتكار التكنولوجي والتوافق التربوي والمسؤولية الأخلاقية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، الاعتبارات الأخلاقية، مراجعة منهجية.

Artificial intelligence tools in early childhood education: A systematic review based on the PRISMA methodology

Dr. Sarah Nabil Alarfaj
Assistant Professor of Early Childhood at Hafr Al-Batin University

Abstract

Artificial intelligence (AI) has witnessed rapid development in the field of education, with its applications in early childhood education increasing. However, research in this area remains fragmented, particularly regarding the integration of AI applications, their educational benefits, and ethical considerations within a unified analytical framework. This study aims to provide a comprehensive systematic review of AI tools in early childhood education by analyzing their applications, educational benefits, and ethical dimensions. The study adopted a descriptive-analytical approach based on the PRISMA framework (2020), analyzing 34 studies published between December 2020 and April 2026, collected from eight major scientific databases. The studies were analyzed using a thematic approach, focusing on three main axes: AI applications, educational benefits, and ethical considerations. The results showed that AI tools in early childhood education fall into four main categories: adaptive learning systems, intelligent teaching systems, social robots, and generative AI tools. The results also showed that these tools contribute to improving learning outcomes, increasing interaction, supporting personalized learning, and enhancing the roles of teachers and families. However, these benefits are not absolute and depend largely on contextual factors, most importantly the guidance provided by teachers or parents. The study also revealed a range of ethical challenges associated with the use of artificial intelligence, most notably issues of privacy, algorithmic bias, transparency, and the suitability of these technologies to children's developmental characteristics. The results demonstrated a clear gap between theoretical ethical frameworks and their actual applications in educational settings. This study contributes to providing a comprehensive analytical framework that links the applications of artificial intelligence, its benefits, and its ethical considerations in the context of early childhood education. It emphasizes that the effective and responsible use of these technologies requires striking a balance between technological advancement and educational and ethical considerations to ensure support for children's holistic development.

Keywords:
Artificial intelligence, early childhood education, Ethical Considerations, Systematic Review

الجزء الأول- الإطار العام للبحث

مقدمة

أصبح الذكاء الاصطناعي قوة تحويلية رئيسية في التعليم المعاصر، إذ يُتيح التعلم التكيفي، والتغذية الراجعة الذكية، وتحديد خصائص المتعلمين، والتقييم الآلي، واتخاذ القرارات التعليمية بناءً على البيانات (Wang et al., 2024). وفي السياقات التعليمية، يتزايد استخدام الذكاء الاصطناعي من خلال أنظمة التدريس الذكية، ومنصات الذكاء الاصطناعي التوليدية، وتحليلات التعلم، والروبوتات الاجتماعية، والدعم القائم على برامج الدردشة الآلية، وتوليد المحتوى بمساعدة الذكاء الاصطناعي (Létourneau et al., 2025). ورغم أن الأبحاث السابقة حول الذكاء الاصطناعي في التعليم ركزت بشكل كبير على التعليم العالي والتعلم المدرسي، فقد بدأت الدراسات الحديثة في دراسة كيفية دخول أدوات الذكاء الاصطناعي إلى تعليم الطفولة المبكرة وإعادة تشكيل تجارب تعلم الأطفال الصغار (Crescenzi-Lanna, 2023; Yi et al., 2023).

يمثل التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة بيئة حساسة للغاية لدمج الذكاء الاصطناعي، نظرا لأن التطور المعرفي واللغوي والاجتماعي والعاطفي والأخلاقي للأطفال لا يزال في طور التكوين السريع خلال هذه المرحلة (Bers, 2020). قد تشمل أدوات الذكاء الاصطناعي في بيئات الطفولة المبكرة الألعاب الذكية، والروبوتات الاجتماعية، وتطبيقات التعلم التكيفي، والأنظمة الصوتية، وأدوات سرد القصص التوليدية، ومنصات اللغة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، ووكلاء المحادثة الموجهين للأطفال (Kewalramani et al., 2021; Lee et al., 2023). لا تُعد هذه الأدوات مجرد موارد تقنية، بل يمكنها التأثير على كيفية تفاعل الأطفال الصغار، وتواصلهم، وحل المشكلات، والتعبير عن المشاعر، وبناء المعنى ضمن البيئات الرقمية (Neumann et al., 2023; Neumann & Barry, 2025).

تشير الدراسات الحديثة إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي قد تُقدّم تطبيقات تعليمية واعدة في مرحلة الطفولة المبكرة، لا سيما في تنمية اللغة، وتعلم المفردات، والتعلم القائم على الاستقصاء، والتفكير الحسابي، وسرد القصص، والتعليم المستدام (Lu et al., 2024; Su et al., 2023). على سبيل المثال، دُرست الروبوتات الاجتماعية القائمة على الذكاء الاصطناعي كأدوات لدعم مشاركة الأطفال في أنشطة القراءة والكتابة واللغة، بينما استُكشف الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنتاج قصص مُخصصة ومواد تعليمية متعددة

الوسائط (Lee et al., 2024). وبالمثل، طُرحت أنشطة محو الأمية القائمة على الذكاء الاصطناعي لمساعدة المتعلمين الصغار على فهم المفاهيم الأساسية المتعلقة بالأنظمة الذكية والخوارزميات والتفاعل بين الإنسان والآلة بطرق مناسبة لمراحل نموهم (Druga et al., 2019; Long & Magerko, 2020; Su et al., 2023).

تشمل الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة التعلم المُخصّص، وزيادة التفاعل، والكشف المبكر عن الاحتياجات التعليمية، ودعم التعلم متعدد اللغات، ومساعدة المعلمين، وأشكال جديدة من التفاعل الإبداعي (Zhang et al., 2026). تستطيع أدوات الذكاء الاصطناعي تكييف المحتوى التعليمي مع قدرات الأطفال، وتقديم تغذية راجعة فورية، ودعم الاستكشاف المرح، وإنشاء مواد تفاعلية تستجيب لاهتمامات الأطفال ومستويات نموهم (Dai, 2025). وتكتسب هذه الفوائد أهمية خاصة في بيئات التعلم المبكر حيث يحتاج الأطفال إلى دعم فردي، وتفاعل هادف، وتجارب متعددة الوسائط تجمع بين اللغة والحركة واللعب والخيال والمشاركة الاجتماعية (Kewalramani et al., 2021).

على الرغم من هذه الفرص، يُثير دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة مخاوف أخلاقية بالغة، لأن الأطفال الصغار فئة ضعيفة ذات استقلالية محدودة، وقدرتهم على التفكير النقدي في طور النمو، وفهم محدود لعمليات جمع البيانات، واتخاذ القرارات الخوارزمية، أو التخصيص الآلي (Livingstone & Third, 2017). تشمل القضايا الأخلاقية مخاطر انتهاك الخصوصية، والمراقبة، والتحيز الخوارزمي، وانعدام الشفافية، والتلاعب العاطفي، والاعتماد المفرط على التكنولوجيا، وتراجع التفاعل البشري، واحتمالية استبدال التعليم التفاعلي بأنظمة آلية (Floridi et al., 2018; McStay & Rosner, 2021). وتتفاقم هذه المخاطر عندما تجمع أنظمة الذكاء الاصطناعي أصوات الأطفال، وصورهم، وسلوكياتهم، ومشاعرهم، أو أنماط تعلمهم دون ضمانات واضحة، أو موافقة صريحة، أو آليات مساءلة تركز على الطفل (Council of Europe, 2026; UNICEF, 2021).

تُعدّ الاعتبارات الثقافية أساسية لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، إذ يتشكل تعلّم الأطفال من خلال اللغة، والقيم الأسرية، والهوية الدينية، والأعراف الاجتماعية، والتقاليد التربوية المحلية (Viberg et al., 2022). وقد لا تُمثل أنظمة الذكاء الاصطناعي المُطوّرة بلغات عالمية سائدة أو في سياقات تعليمية غربية تمثيلا كافيا لتجارب الطفولة المتنوعة ثقافيا، أو لغات الأقليات،

أو الهويات المحلية، أو الأطر الأخلاقية غير الغربية (Bella et al., 2023; Ożegalska-Łukasik & Łukasik, 2023). لذا، ينبغي تقييم أدوات الذكاء الاصـــطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة ليس فقط من حيث أدائها التقني، بل أيضاً من حيث ملاءمتها لمراحل النمو، وسلامتها الأخلاقية، واستجابتها الثقافية، وتوافقها مع مصالح الطفل الفضلى (UNICEF, 2021).

في هذا السياق، ثمة حاجة إلى مراجعة منهجية لتجميع الأبحاث الحالية حول أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، ولتوضـــيح كيفية تطبيق هذه الأدوات، وما تقدمه من فوائد، وما هي الاعتبارات الأخلاقية التي يجب أن توجه اسـتخدامها (Su & Yang, 2022). تناولت المراجعات السـابقة الذكاء الاصـطناعي في التعليم بشكل عام، ومحو الأمية المتعلقة بالذكاء الاصـطناعي، والذكاء الاصـطناعي التوليدي، وأنظمة التدريس الذكية، والذكاء الاصـــطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، ولكن لا تزال هناك حاجة إلى مراجعة متكاملة تربط بين التطبيقات والفوائد والاعتبارات الأخلاقية ضـــمن الســـياق التنموي المحدد لمرحلة الطفولة المبكرة (Casal-Otero et al., 2023; Létourneau et al., 2025; Wang et al., 2024). وبناءً على ذلك، تسـعى هذه الدراسـة إلى تقديم توليف منظم للأبحاث حول أدوات الذكاء الاصـــطناعي في تعليم الطفولة المبكرة، مع إيلاء اهتمام خاص لكيفية دعم هذه الأدوات لتعلم الأطفال مع حماية حقوقهم وكرامتهم وخصـوصـيتهم وهويتهم الثقافية ورفاههم التنموي (Crescenzi-Lanna, 2023; UNICEF, 2021; Su et al., 2023).

مشكلة الدراسة

على الرغم من تزايد اسـتخدام أدوات الذكاء الاصـــطناعي في البيئات التعليمية، إلا أن دورها في تعليم الطفولة المبكرة لا يزال غير مكتمل من الناحية الأخلاقية (Crescenzi-Lanna, 2023). تركز العديد من الدراســات المتعلقة بالذكاء الاصــطناعي على التعليم العالي، أو التعليم الثانوي، أو تكنولوجيا التعليم بشــكل عام، بينما تتناول دراســـات أقل الأطفال في الســـنوات الأولى من حياتهم كمجموعة نمائية متميزة ذات احتياجات معرفية وعاطفية واجتماعية وأخلاقية خاصة (Zawacki-Richter et al., 2019; Wang et al., 2024). يُؤدي هذا إلى فجوة بحثية فيما يتعلق بكيفية تطبيق أدوات الذكاء الاصـطناعي فعليا في تعليم الطفولة المبكرة، وما هي الفوائد التي تُقدمها للأطفال الصـغار والمعلمين والأسر، وما هي المخاطر الأخلاقية الناجمة عن استخدامها (Zhang et al., 2026; Kyaw et al., 2025).

تتفاقم المشكلة بسبب تفاعل الأطفال الصغار مع أنظمة الذكاء الاصطناعي دون فهم كامل لكيفية جمع هذه الأنظمة للبيانات، وتخصيص المحتوى، وتوليد الاستجابات، أو التأثير على السلوك (Livingstone & Third, 2017; UNICEF, 2021). تشير الدراسة التي أجريت على الروبوتات الاجتماعية وأنظمة الحوار المدعومة بالذكاء الاصطناعي ورواية القصص التوليدية إلى أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يعزز المشاركة والتعلم، لكنها تُظهر أيضا الحاجة إلى وساطة الكبار والشفافية والتصميم الدقيق لتجنب الاعتماد غير المناسب أو سوء فهم قدرة الآلة (Neumann et al., 2023). تتطلب المخاوف الأخلاقية، مثل الخصوصية، والتحيز، والاستدلال العاطفي، والتحريف الثقافي، وانعدام المساءلة، اهتماما خاصا في مرحلة الطفولة المبكرة، لأن المستخدمين ما زالوا يطورون استقلاليتهم ووعيهم الرقمي النقدي (Floridi et al., 2018; McStay & Rosner, 2021; UNICEF, 2021).

وبناءً على ذلك، تتمثل المشكلة الرئيسية التي تتناولها هذه المراجعة في غياب توليفة متكاملة تجمع بين الأدلة التجريبية والمفاهيمية حول تطبيقات وفوائد واعتبارات أخلاقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. وتسترشد هذه المراجعة بالسؤال الرئيس التالي: ما الذي تكشفه الأبحاث الحالية حول تطبيقات وفوائد واعتبارات أخلاقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة؟ ويتم تناول هذا السؤال الرئيس من خلال الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي التطبيقات الرئيسية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة؟
- ما هي الفوائد التعليمية والتنموية لأدوات الذكاء الاصطناعي كما وردت في أبحاث التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة؟
- ما هي الاعتبارات والتحديات الأخلاقية المرتبطة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة؟

أهمية الدراسة

- تكمن أهمية هذه الدراسة في تركيزها على تعليم الطفولة المبكرة باعتباره سياقا متميزا وحساسا لمراحل النمو لدمج الذكاء الاصطناعي، بدلا من التعامل مع الأطفال الصغار كمستخدمين عاديين للتكنولوجيا (Su & Yang, 2022).

- تُســـهم الدراســـة في الأدبيات من خلال تنظيم الأدلة الحالية حول ثلاثة أبعاد مترابطة: تطبيقات الذكاء الاصـــطناعي، وفوائده، والاعتبارات الأخلاقية المتعلقة به في تعليم الطفولة المبكرة (Crescenzi-Lanna, 2023; Zhang et al., 2026).
- تكتسب الدراسة أهمية إضافية لدعمها للمعلمين والمتخصصين في الطفولة المبكرة في فهم كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصـطناعي بمسؤولية لتعزيز التعلم دون إضـعاف التفاعل البشـري، أو أسـاليب التدريس القائمة على اللعب، أو التعليم المتمحور حول الطفل (Kewalramani et al., 2021; Jeon & Lee, 2023).
- تقدم هذه المراجعة قيمة لصانعي السياسات من خلال تسليط الضوء على الحاجة إلى أطر حوكمة تحمي حقوق الطفل، وتضمن الشفافية، وتنظم استخدام البيانات، وتشجع على تبني الذكاء الاصطناعي بشكل آمن في بيئات التعلم المبكر (UNICEF, 2021).
- تكتسب هذه المراجعة أهمية إضافية لأنها تُلفت الانتباه إلى القضايا الأخلاقية والثقافية التي قد تُغفل عند تقييم أدوات الذكاء الاصطناعي وفقا لكفاءتها أو تفاعلها أو نتائج التعلم فقط (Floridi et al., 2018; Viberg et al., 2022).
- تدعم هذه الدراســـة الباحثين المســـتقبليين من خلال تحديد الثغرات في قاعدة الأدلة الحالية، ولا ســـيما الحاجة إلى دراســـات طولية، وعينات متنوعة ثقافيا، وتصـــميم يركز على الطفل، وتقييم تجريبي أقوى لأدوات الذكاء الاصـــطناعي في بيئات الطفولة المبكرة الحقيقية (Bai et al., 2023; Wilson et al., 2025; Zhang et al., 2026).
- تُقدّم هذه الدراسة إرشادات عملية لمُعلّمي الطفولة المبكرة بشأن اختيار وتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي المُناســبة لمراحل النمو، والتي تدعم تعلّم الأطفال ومشــاركتهم وإبداعهم وتنمية لغتهم (Su & Yang, 2022; Crescenzi-Lanna, 2023).
- تُساعد هذه المراجعة صانعي السياسات والمؤسسات التعليمية في وضع سياسات قائمة على الأدلة، ومبادئ توجيهية أخلاقية، وأطر حوكمة لدمج الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول في تعليم الطفولة المبكرة (UNICEF, 2021).

- تُقدّم هذه الدراسة رؤى قيّمة لمطوّري الذكاء الاصطناعي وبرامج إعداد المعلمين لتصميم تطبيقات ذكاء اصطناعي تتمحور حول الطفل، وتراعي الجوانب الثقافية، وتتسم بالمسؤولية الأخلاقية، مع تعزيز معرفة المُعلّمين بالذكاء الاصطناعي وجاهزيتهم المهنية (Casal-Otero et al., 2023; Wilson et al., 2025).

أهداف الدراسة

تهدف هذه المراجعة المنهجية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تحديد وتصنيف التطبيقات الرئيسية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.
- تلخيص الفوائد المذكورة لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة للأطفال والمعلمين والأسر.
- تحليل الاعتبارات الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة.

نطاق وحدود الدراسة

يقتصر النطاق الموضوعي لهذه الدراسة على البحوث التي تتناول أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، مع التركيز على تطبيقاتها وفوائدها واعتباراتها الأخلاقية. وتشمل المراجعة دراسات ومراجع متعلقة بأدوات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي، والروبوتات الاجتماعية، والألعاب الذكية، والذكاء الاصطناعي التوليدي، ومعرفة الذكاء الاصطناعي، وأنظمة التدريس الذكية، وتصميم الذكاء الاصطناعي المتمحور حول الطفل، ومبادئ الذكاء الاصطناعي الأخلاقية، والحقوق الرقمية للأطفال (Komis et al., 2021; Long & Magerko, 2020). كما أن الدراسة لا تركز على الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي أو التعليم الثانوي أو تعليم الكبار (Zawacki-Richter et al., 2019; Wang et al., 2024)، وإنما تُركز على تحليل اتجاهات البحث في مختلف أدوات الذكاء الاصطناعي والتطبيقات التعليمية في سياقات الطفولة المبكرة (Crescenzi-Lanna, 2023; Su et al., 2023).

ويُعطي النطاق الزمني للدراسة الأولوية للأبحاث الحديثة حول الذكاء الاصطناعي في التعليم، وخاصة تعليم الطفولة المبكرة، لا سيما الدراسات المنشورة بين عامي 2018 و2026، مع تضمين أعمال تأسيسية تدعم الإطار النظري والأخلاقي والتنموي للمراجعة (Page et al., 2021). وقد أُدرجت المراجع التأسيسية

لأن مفاهيم مثل نمو الطفل، والتعلم البنائي، وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، والتحيز، وحقوق الطفل ضرورية لفهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعاصرة في تعليم الطفولة المبكرة (Floridi et al., 2018).

مصطلحات الدراسة

- **أدوات الذكاء الاصطناعي:** في هذه الدراسة، تشير إلى الأنظمة الرقمية التي تستخدم الخوارزميات، والتعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، وتحليلات البيانات، والروبوتات، أو التقنيات التوليدية لدعم التعلم، والتفاعل، والتقييم، والتخصيص، أو اتخاذ القرارات التعليمية (Long & Magerko, 2020; Wang et al., 2024). في مجال تعليم الطفولة المبكرة، قد تشمل هذه الأدوات الروبوتات الاجتماعية، والألعاب الذكية، والتطبيقات التكيفية، وأنظمة التدريس الذكية، وأنظمة سرد القصص المدعومة بالذكاء الاصطناعي، والوكلاء الحواريين، ومنصات الذكاء الاصطناعي التوليدية (Komis et al., 2021; Létourneau et al., 2025).
- **تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة:** تشير إلى الاستخدامات العملية لأدوات الذكاء الاصطناعي لدعم أنشطة التعلم، وتنمية اللغة، ومحو الأمية، وسرد القصص، والاستقصاء، واللعب، والإبداع، والتفكير الحسابي، والتقييم، ودعم المعلمين (Kewalramani et al., 2021; Su et al., 2023). ويمكن أن تتم هذه التطبيقات من خلال أدوات موجهة للأطفال، ومنصات موجهة للمعلمين، وأنظمة دعم الأسر، أو تقنيات صفية تُسهل التفاعل بين الأطفال والبالغين والأنظمة الرقمية (Crescenzi-Lanna, 2023).
- **الاعتبارات الأخلاقية:** تشير الاعتبارات الأخلاقية إلى المبادئ والمخاطر التي يجب أن توجه استخدام الذكاء الاصطناعي مع الأطفال الصغار، بما في ذلك الخصوصية، والشفافية، والإنصاف، والمساءلة، ومنع التحيز، والسلامة، وقابلية التفسير، وحقوق الطفل، والحماية العاطفية، ومصلحة الطفل الفضلى (Floridi et al., 2018). في مجال التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، تكتسب الاعتبارات الأخلاقية أهمية خاصة لأن الأطفال قد لا يفهمون أنظمة الذكاء الاصطناعي فهما كاملا أو لا يقدمون موافقة مستنيرة، مما يجعل مسؤولية البالغين، والحوكمة، والتصميم الذي يركز على الطفل أمورا أساسية (Livingstone & Third, 2017; McStay & Rosner, 2021).

- **منهجيـة PRISMA**: يُعـد PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) إطـار عمل معترف بـه دوليا، تم تطويره لتحســين جودة التقارير والشــفافية والاتســاق المنهجي للمراجعات المنهجية والتحليلات. ويوفر بيان PRISMA 2020 مجموعة شـاملة من معايير إعداد التقارير التي تُرشـد الباحثين خلال عملية تحديد الدراسـات وفرزها وتقييم أهليتها وإجراءات إدراجها، مما يُعزز موثوقية نتائج المراجعة وقابليتها للتكرار (Page et al., 2021).

الجزء الثاني – الإطار الميداني للبحث

تعتمد هذه الدراسـة منهجية المراجعة المنهجية لتجميع الأبحاث الحالية حول أدوات الذكاء الاصـطناعي في التعليم في مرحلـة الطفولـة المبكرة، مع التركيز على التطبيقـات والفوائـد والاعتبـارات الأخلاقيـة. تُعـد المراجعات المنهجية من المناهج الدقيقة والمعترف بها على نطاق واســع لتحديد وتقييم وتجميع الأدلة البحثية بطريقة منظمة وشــفافة، مما يقلل من التحيز المحتمل ويعزز موثوقية النتائج (Page et al., 2021; Wang et al., 2024). وعلى عكس المراجعات الســردية التقليدية، تتبع المراجعات المنهجية بروتوكولات محددة مسبقا تقلل من التحيز وتعزز موثوقية النتائج وقابليتها للتكرار (Mustafa et al., 2024). تسترشد هذه المراجعة بإطـار عمل PRISMA 2020، وهو معيـار دولي معترف بـه على نطـاق واســع لإجراء المراجعات المنهجية والإبلاغ عنها (Page et al., 2021). وقد تم اختيار إطار عمل PRISMA لأنه يوفر عملية شفافة لتحديد الدراسات ذات الصلة، وفحص السجلات، وتقييم أهليتها، وتجميع النتائج. وباعتماد هذا الإطار، هدفت المراجعة إلى ضــمان الدقة المنهجية والشــفافية وقابلية التكرار في جميع مراحل عملية البحث.

إضافةً إلى توجيه عملية اختيار الدراسات، استند النهج التحليلي المستخدم في هذه المراجعة إلى منهجية PRISMA، خضعت الدراسات المُدرجة لفحصٍ وتجميعٍ منهجيين وفقا لثلاثة أبعاد موضوعية برزت باستمرار في الأدبيات: (1) تطبيقات أدوات الذكاء الاصــطناعي في تعليم الطفولة المبكرة، (2) الفوائد التعليمية والتنموية المرتبطة باســتخدام الذكاء الاصــطناعي، و(3) الاعتبارات والتحديات الأخلاقية المتعلقة بتطبيق الذكاء الاصطناعي. تم اختيار هذه الأبعاد لأنها تتوافق بشكل مباشر مع أهداف المراجعة، وتمثل المواضيع

الرئيســـية التي تم تحديدها في البحوث المعاصـــرة حول الذكاء الاصـــطناعي في تعليم الطفولة المبكرة (Crescenzi-Lanna, 2023; Zhang et al., 2026).

وبناءً على ذلك، لم يقتصر التحليل على الخصائص التقنية لأدوات الذكاء الاصطناعي فحسب، بل تم فحص الدراسات بناءً على مساهمتها في واحد أو أكثر من أبعاد المراجعة الثلاثة. وقد مكّنت هذه الاستراتيجية التحليلية المراجعة من تجاوز التقرير الوصـــفي والتوجه نحو توليف موضـــوعي يرصـــد الاتجاهات والفرص والتحديات الحالية المرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.

استراتيجية تحديد الدراسات ذات الصلة

أُجري بحث شامل في الأدبيات العلمية عبر قواعد بيانات أكاديمية متعددة لتحديد الدراسات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي في مجال تعليم الطفولة المبكرة. صُممت استراتيجية البحث لاستخلاص البحوث متعددة التخصصات التي تشمل التعليم، وتكنولوجيا التعليم، والتفاعل بين الإنسان والحاسوب، والذكاء الاصطناعي (Wang et al., 2024). شملت قواعد البيانات التي تم الرجوع إليها مصادر علمية رئيسية مثل سكوبس، وويب أوف ســاينس، وإريك، وســبرينغر لينك، وســاينس دايركت، وجوجل ســكولار، بالإضــافة إلى وقائع المؤتمرات ومستودعات ما قبل النشر مثل arXiv لاستخلاص البحوث الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي. يُعد تضمين مصادر متنوعة أمرا بالغ الأهمية في بحوث الذكاء الاصطناعي، لأن الابتكارات غالبا ما تُنشر في أوراق المؤتمرات وما قبل النشر قبل نشرها في المجلات العلمية (Dwivedi et al., 2021).

تم اختيار مصــطلحات البحث باســتخدام توليفات من الكلمات المفتاحية المتعلقة بالذكاء الاصــطناعي وتعليم الطفولة المبكرة. تضمنت هذه المصطلحات ما يلي: الذكاء الاصطناعي، أدوات الذكاء الاصطناعي، الذكاء الاصطناعي التوليدي، أنظمة التدريس الذكية، الروبوتات الاجتماعية، الألعاب الذكية، محو الأمية في مجال الذكاء الاصــطناعي، التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، مرحلة ما قبل المدرســة، والأطفال الصــغار (Su et al., 2023; Casal-Otero et al., 2023). استُخدمت عوامل الربط المنطقية (و، أو) لتحسين استعلامات البحث وضمان استرجاع شامل للدراسات ذات الصلة (Page et al., 2021).

معايير الإدراج والاستبعاد

لضمان ملاءمة وجودة الدراسات المختارة، طُبقت معايير إدراج واستبعاد محددة مسبقا.

تضمنت معايير الإدراج ما يلي:

- التركيز على أدوات الذكاء الاصـــطناعي أو الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصـــطناعي في الســـياقات التعليمية.
- تناول تعليم الطفولة المبكرة، أو مرحلة ما قبل المدرسة، أو الأطفال الصغار كفئة سكانية رئيسية أو ذات أهمية.
- دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفوائده واعتباراته الأخلاقية في بيئات التعلم.
- النشر في مجلات محكمة، أو وقائع مؤتمرات، أو مصادر أكاديمية موثوقة.
- الكتابة باللغة الإنجليزية.

تتوافق هذه المعايير مع المراجعات المنهجية الســابقة في مجال الذكاء الاصــطناعي في التعليم، والتي تؤكد على أهمية التركيز على الملاءمة التجريبية، والســـياق التعليمي، والجودة المنهجية (Su & Yang, 2022; Wang et al., 2024).

تضمنت معايير الاستبعاد الدراسات التي:

- ركزت حصريا على التعليم العالي أو تعليم الكبار دون صلة بمرحلة الطفولة المبكرة.
- تناولت استخدام التكنولوجيا بشكل عام دون الإشارة تحديدا إلى الذكاء الاصطناعي.
- افتقرت إلى التفاصيل المنهجية الكافية أو الدقة الأكاديمية.
- كانت مكررة أو مصادر غير أكاديمية.

يساعد تطبيق هذه المعايير على ضمان تركيز المراجعة على المساهمات القيمة مع تجنب الدراسات غير ذات الصلة أو ذات الجودة المنخفضة (Mustafa et al., 2024).

عملية اختيار الدراسات

اتّبعت عملية اختيار الدراســـات إجراء مُنظما مُتعدد المراحل، مُتوافقا مع إرشـــادات PRISMA. في البداية، جرى فحص جميع السجلات المُسترجعة بناء على العناوين والمُلخصات لاستبعاد الدراسات غير ذات الصلة (Page et al., 2021). هدفت هذه المرحلة إلى تحديد الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي بوضوح في السياقات التعليمية، والتي لها صلة مُحتملة بتعليم الطفولة المُبكرة (Su & Yang, 2022). في المرحلة الثانية، جرى استعراض النصوص الكاملة للدراسات المُتبقية بالتفصيل لتقييم أهليتها بناء على معايير الإدراج والاستبعاد المُحددة مُسبقا (Zhang et al., 2026). في هذه المرحلة، استُبعدت الدراسات التي لم

تتناول صراحة تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أو فوائده، أو اعتباراته الأخلاقية في سياقات الطفولة المُبكرة. أخيرا، جرى اختيار مجموعة مُنتقاة من الدراسات لاستخلاص البيانات وتجميعها. تضمن هذه العملية مُتعددة الخطوات الدقة المنهجية، وتُقلل من تحيز الاختيار، وتُعزز شفافية المراجعة (Page et al., 2021; Wang et al., 2024).

استخلاص البيانات

استُخدمت عملية استخلاص بيانات منظمة لجمع المعلومات ذات الصلة من كل دراسة مُدرجة بشكل منهجي. يُعد استخلاص البيانات أساسيا في المراجعات المنهجية لأنه يُتيح إجراء مقارنة وتجميع متسقين بين الدراسات (Mustafa et al., 2024). تم استخلاص المعلومات التالية من كل دراسة:

- اسم المؤلف/المؤلفين وسنة النشر
- البلد أو سياق البحث
- تصميم الدراسة ومنهجيتها
- نوع أداة أو تقنية الذكاء الاصطناعي المستخدمة
- الفئة المستهدفة (الأطفال، المعلمون، الأسر)
- التطبيق التعليمي مثل: تعلم اللغات، محو الأمية، الروبوتات، سرد القصص
- الفوائد المُبلغ عنها
- الاعتبارات والتحديات الأخلاقية المُحددة

يُتيح هذا النهج المنظم تحديد الأنماط وأوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات، ويدعم التحليل الموضوعي للتطبيقات والفوائد والقضايا الأخلاقية (Crescenzi-Lanna, 2023; Zhang et al., 2026).

إجراءات تحليل البيانات

بعد عملية استخلاص البيانات، تم تحليل الدراسات المشمولة باستخدام منهجية تحليل المحتوى الموضوعي. وبينما استرشدت عملية تحديد الدراسات وفرزها واختيارها بإطار عمل **PRISMA 2020**، فقد تم استخدام تحليل المحتوى الموضوعي لتجميع وتفسير محتوى الأدبيات المختارة (Page et al., 2021). فبدلاً من تحليل الكلمات المفردة أو النتائج المنعزلة، تم فحص كل دراسة وفقا لمساهمتها الأساسية في مجال

الذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة. وقد أولي اهتمام خاص للمفاهيم المتكررة، والتطبيقات التعليمية، والفوائد المذكورة، والاعتبارات الأخلاقية التي نوقشت في الأدبيات.

أُجري التحليل من خلال عملية ترميز تكرارية. في البداية، تمت مراجعة النتائج الرئيسية لكل دراسة وترميزها وفقا لتركيزها الرئيس. ثم جُمعت الرموز المتشابهة في فئات أوسع، مما سمح بظهور أنماط ومواضيع مشتركة عبر الدراسات (Crescenzi-Lanna, 2023; Wang et al., 2024). استنادًا إلى هذه العملية، تم تنظيم الأدبيات المراجعة في ثلاث فئات موضوعية رئيسية: (1) تطبيقات أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، (2) الفوائد التعليمية والتنموية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي، و(3) الاعتبارات والتحديات الأخلاقية المتعلقة بتطبيق الذكاء الاصطناعي. وقد تم اختيار هذه الفئات لأنها تمثل أكثر المواضيع تكرارا في الأدبيات المراجعة، وتتوافق بشكل مباشر مع أهداف هذه الدراسة (Su & Yang, 2022; Zhang et al., 2026).

صُنفت الدراسات التي تناولت أبعادًا متعددة ضمن أكثر من فئة موضوعية واحدة عند الاقتضاء. وقد سهّل هذا الإجراء التحليلي إجراء توليف شامل للأدبيات، ومكّن من تحديد الاتجاهات والفرص والتحديات الرئيسية المرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.

تقييم الجودة

لضمان مصداقية النتائج، تم تقييم جودة الدراسات المشمولة باستخدام معايير عامة شائعة الاستخدام في المراجعات المنهجية لأبحاث تكنولوجيا التعليم. شملت هذه المعايير وضوح تصميم البحث، وملاءمة المنهجية، وشفافية جمع البيانات، وصحة الاستنتاجات (Mustafa et al., 2024; Wang et al., 2024). واعتُبرت الدراسات التي أظهرت دقة منهجية واضحة، ووصفا مناسبا للعينة، ونتائج مدعومة جيدا، مساهمات عالية الجودة. في المقابل، تم تفسير الدراسات ذات التفاصيل المنهجية المحدودة أو النتائج غير الواضحة بحذر (Su & Yang, 2022). يُعد تقييم جودة الدراسة ذا أهمية خاصة في الأبحاث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، حيث قد تؤدي التطورات التكنولوجية السريعة إلى تباين في تصميمات البحث ومعايير الإبلاغ (Dwivedi et al., 2021; Yan et al., 2024). لذلك، تُركز هذه المراجعة على كل من الدقة المنهجية والملاءمة السياقية عند تجميع النتائج.

الجزء الثالث – النتائج والمناقشة

أولاً– نتائج الدراسة

صُنفت الدراسات المشمولة تصنيفا منهجيا ضمن ثلاثة محاور موضوعية رئيسية: تطبيقات أدوات الذكاء الاصطناعي، وفوائدها التعليمية والتنموية، والاعتبارات الأخلاقية المرتبطة بها في مجال تعليم الطفولة المبكرة. وكما هو موضح في الجدول رقم (1)، تناول عدد كبير من الدراسات أبعادا متعددة في آن واحد، مما يعكس الطبيعة المتداخلة والمتكاملة لأبحاث الذكاء الاصطناعي في سياقات الطفولة المبكرة (Su & Yang, 2022; Zhang et al., 2026; Wang et al., 2024).

الجدول رقم (1): توزيع الدراسات المشمولة عبر المحاور الموضوعية

م	الدراسات	تطبيقات	فوائد	اعتبارات أخلاقية
1	**Su & Yang**(2022)	✓	✓	✓
2	**Zhang et al**(2026)	✓	✓	✓
3	**Crescenzi-Lanna** (2023)	✓	✓	✓
4	**Kewalramani et al** (2021)	✓	✓	
5	**Komis et al** (2021)	✓	✓	
6	**Kazanidis & Pellas** (2024)	✓		
7	**Neumann et al** (2023)	✓	✓	✓
8	**Neumann & Barry** (2025)	✓	✓	✓
9	**Lee et al** (2024)	✓	✓	
10	**Lu et al** (2024)	✓	✓	
11	**Dai** (2025)	✓	✓	
12	**Létourneau et al** (2025)	✓	✓	
13	**Kyaw et al** (2025)	✓	✓	✓
14	**Li et al** (2024)	✓	✓	✓
15	**Lee et al** (2023)	✓	✓	✓
16	**Druga et al** (2019)	✓	✓	✓
17	**Long & Magerko** (2020)	✓	✓	✓
18	**Su et al** (2023)	✓	✓	✓
19	**Jeon & Lee** (2023)	✓	✓	✓
20	**Yan et al** (2024)		✓	✓

تابع الجدول رقم (1): توزيع الدراسات المشمولة عبر المحاور الموضوعية

م	الدراسات	تطبيقات	فوائد	اعتبارات أخلاقية
21	**Dong et al** (2025)		✓	
22	**Farrokhnia et al** (2024)		✓	✓
23	**McStay & Rosner** (2021)			✓
24	**Viberg et al** (2022)			✓
25	**West et al** (2019)			✓
26	**Ożegalska-Łukasik** (2023)			✓
27	**Bai et al** (2023)	✓	✓	✓
28	**Wilson et al** (2025)	✓	✓	✓
29	**Wang et al** (2024)	✓	✓	✓
30	**Sahu** (2025)	✓	✓	✓
31	**Kajiwara & Kawabata** (2024)			✓
32	**Knoth et al.** (2024)			✓
33	**Park** (2025)			✓
34	**Burbano-Enríquez et al. (2025)**			✓

1. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة:

يكشف تحليل الدراسات المشمولة أن أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة تُطبَّق عبر مجالات تربوية وتنموية وتكنولوجية متعددة، مما يعكس تحولا من التعليم التقليدي نحو بيئات تعليمية تفاعلية وتكيفية تتمحور حول الطفل (Su & Yang, 2022; Zhang et al., 2026; Wang et al., 2024). ويمكن تصنيف هذه التطبيقات بشكل عام إلى عدة مجالات رئيسية، تشمل أنظمة التدريس الذكية، والروبوتات الاجتماعية والألعاب الذكية، والذكاء الاصطناعي التوليدي لسرد القصص وإنشاء المحتوى، وتنمية اللغة ومحو الأمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وتعليم مهارات التفكير الحسابي ومحو الأمية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

تُظهر الدراسات التي تمت مراجعتها أن أدوات الذكاء الاصطناعي تُستخدم على نطاق واسع في الوظائف التعليمية في مرحلة الطفولة المبكرة، مما يعكس التنوع المتزايد لبيئات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي (Su & Yang, 2022; Wang et al., 2024). وتتجاوز هذه التطبيقات تقنيات التعليم

التقليدية لتشـــمل أنظمة التعلم التكيفي، والروبوتات الاجتماعية، ومنصـــات الذكاء الاصـــطناعي التوليدية، ووكلاء المحادثة، ومبادرات محو الأمية في مجال الذكاء الاصطناعي المصممة خصيصًا للأطفال الصغار (Crescenzi-Lanna, 2023; Zhang et al., 2026). يلخص الجدول رقم (2) الفئات الرئيســـية لتطبيقات الذكاء الاصـــطناعي التي تم تحديدها في الأدبيات التي تمت مراجعتها، بالإضـــافة إلى الأدوات التمثيلية والدراسات الداعمة الرئيسية.

الجدول رقم (2): تطبيقات أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة

فئة التطبيق	الوصف	الدراسات الرئيسية
أنظمة التدريس الذكية والتعلم التكيفي	أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تُخصّص مسارات التعلم بناءً على أداء الأطفال وسرعتهم ومستوى نموهم.	Létourneau et al. (2025); Dai (2025); Su & Yang (2022); Crescenzi-Lanna (2023); Zhang et al. **(2026)**
الروبوتات الاجتماعية والألعاب الذكية	أنظمة ذكاء اصطناعي تفاعلية تجذب الأطفال من خلال الكلام والإيماءات والتفاعل العاطفي	Kewalramani et al. (2021); Kyaw et al. (2025); Neumann et al. (2023); Neumann & Barry (2025); Komis et al. **(2021)**
الذكاء الاصطناعي التوليدي لسرد القصص وإنشاء المحتوى	أنظمة ذكاء اصطناعي تُنشئ قصصًا وصورًا ومواد تعليمية متعددة الوسائط مُصممة خصيصًا للأطفال	Lee et al. (2024); Lu et al. (2024); Liu et al. (2024); Bai et al. (2023); Wilson et al. **(2025)**
تعلم اللغات والذكاء الاصطناعي التفاعلي	أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تدعم التواصل والمفردات والتفاعل من خلال الحوار والتعرف على الكلام	Lee et al. (2023); Li et al. (2024); Su et al. (2023); Crescenzi-Lanna (2023); Sahu (2025)
محو الأمية في مجال الذكاء الاصطناعي والتفكير الحسابي	أساليب تعليمية تُعرف الأطفال بمفاهيم الذكاء الاصطناعي من خلال أنشطة تفاعلية مناسبة لأعمارهم.	Druga et al. (2019); Long & Magerko (2020); Su et al. (2023); Kazanidis & Pellas (2024); Ng et al. (2023)
أنظمة دعم المعلمين	أدوات الذكاء الاصطناعي التي تساعد المعلمين في التخطيط والتقييم ومتابعة تقدم الطلاب	Jeon & Lee (2023); Farrokhnia et al. (2024); Wang et al. (2024)
دعم الأسرة والتعلم المنزلي	أدوات الذكاء الاصطناعي التي تدعم الآباء في توجيه تعلم أطفالهم في المنزل	Crescenzi-Lanna (2023); Su & Yang (2022)

كما هو موضح في الجدول رقم (2)، فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة تشمل مجالات تربوية وتكنولوجية متعددة، تتراوح من أنظمة التعلم التكيفية ومنصات التدريس الذكية إلى الروبوتات الاجتماعية وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية المصممة لدعم الإبداع وتنمية اللغة وتجارب التعلم التفاعلية.

ومن أبرز التطبيقات التي تم تحديدها في الأدبيات استخدام **أنظمة التدريس الذكية ومنصات التعلم التكيفية** التي تُخصِّص المحتوى التعليمي وفقًا لقدرات الأطفال وسرعة تعلمهم واستعدادهم النمائي (Létourneau et al., 2025; Dai, 2025). تستخدم هذه الأنظمة خوارزميات التعلم الآلي لتعديل مسارات التعليم باستمرار، مما يتيح تجارب تعليمية متمايزة ذات قيمة خاصة في بيئات الطفولة المبكرة حيث يكون التباين النمائي مرتفعًا (Su & Yang, 2022; Crescenzi-Lanna, 2023). تشير الدراسات إلى أن هذه الأنظمة تدعم مهارات الحساب المبكرة، وحل المشكلات، والتعلم القائم على الاستقصاء من خلال توفير مهام مُدعّمة تتوافق مع التطور المعرفي للأطفال (Dai, 2025; Zhang et al., 2026).

ومن التطبيقات الرئيسية الأخرى دمج **الروبوتات الاجتماعية والألعاب الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي** في بيئات التعلم المبكر. صُممت هذه الأدوات للتفاعل مع الأطفال من خلال الكلام والإيماءات والإشارات العاطفية، مما يدعم المشاركة والتعاون والتفاعل الاجتماعي (Kewalramani et al., 2021; Kyaw et al., 2025). أظهرت الدراسات التجريبية أن الأطفال يُبدون انتباهاً ودافعية ومشاركة أكبر عند التفاعل مع الروبوتات أثناء أنشطة القراءة والكتابة واللغة (Neumann et al., 2023; Neumann & Barry, 2025). علاوة على ذلك، تُتيح الألعاب الذكية المزودة بقدرات الذكاء الاصطناعي التعلم الاستكشافي والتفاعل القائم على اللعب، بما يتماشى مع المناهج البنائية والبنائية في تعليم الطفولة المبكرة (Komis et al., 2021).

يُعدّ استخدام **الذكاء الاصطناعي التوليدي** في سرد القصص، وإنشاء المحتوى، وتوفير تجارب تعليمية متعددة الوسائط، مجالًا ناشئًا سريعًا للتطبيقات. إذ تُتيح أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي إنشاء سرديات شخصية، ومحتوى مرئي، ومواد تعليمية تفاعلية مُصممة خصيصًا لتناسب اهتمامات الأطفال، وخلفياتهم الثقافية، وقدراتهم اللغوية (Lu et al., 2024). فعلى سبيل المثال، استُخدمت كتب القصص المُولّدة بالذكاء الاصطناعي والسرديات التكيفية لتعزيز تنمية المفردات، والإبداع، والتفاعل، من خلال تمكين الأطفال من

المشـاركة في إنشـاء القصـص أو التفاعل مع المحتوى الديناميكي (Lee et al., 2024; Liu **et** al., 2024). تُمثل هذه التطبيقات تحولًا هامًا نحو بيئات تعليمية تشاركية وإبداعية، حيث لا يقتصر دور الأطفال على كونهم مُستهلكين، بل يُصبحون مُساهمين فاعلين في المحتوى الرقمي (Wilson et al., 2025; Bai et al., 2023).

بالإضافة إلى ذلك، تُبرز العديد من الدراسات **تطبيق الذكاء الاصطناعي في تنمية اللغة ودعم مهارات القراءة والكتابة المبكرة**، لا سـيما من خلال أنظمة التعرف على الكلام، وبرامج المحادثة الآلية، وأنظمة الحوار التفاعلي (Li et al., 2024). هذه الأدوات الأطفال من ممارسـة مهارات التواصـل، وتلقي تغذية راجعة فورية، والمشـاركة في تفاعلات لغوية هادفة مع أنظمة الذكاء الاصـطناعي. وتشـير الأبحاث إلى أن هذه التطبيقات قادرة على دعم النطق، واكتسـاب المفردات، ومهارات السـرد، خاصـةً عند تصـميمها لتوفير تغذية راجعة تكيفية ومحتوى ذي صلة ثقافية (Su et al., 2023; Crescenzi-Lanna, 2023). علاوة على ذلك، تم اسـتكشـاف الأدوات متعددة اللغات القائمة على الذكاء الاصـطناعي كوسـيلة لدعم السـياقات اللغوية المتنوعة، على الرغم من وجود تحديات في معالجة الاختلافات في اللهجة والفروق الثقافية الدقيقة (Bella et al., 2023; Sahu, 2025).

يُعد مجال محو الأمية في مجال الذكاء الاصـطناعي وتعليم التفكير الحسـابي للأطفال الصـغار مجالًا تطبيقيًا هاما آخر. وتؤكد الدراسات على أهمية تقديم مفاهيم الذكاء الاصطناعي الأساسية من خلال أنشطة تعليمية مناسـبة لأعمارهم، قائمة على اللعب، وغير متصـلة بالإنترنت أو هجينة (Druga et al., 2019; Long & Magerko, 2020). تهدف هذه المناهج إلى مسـاعدة الأطفال على تطوير فهم مبكر لكيفية عمل أنظمة الذكاء الاصـطناعي، بما في ذلك الأفكار الأسـاسـية حول الخوارزميات والبيانات والتفاعل بين الإنسـان والآلة، دون الحاجة إلى مهارات تقنية متقدمة (Su et al., 2023; Kazanidis & Pellas, 2024). كما تُعزز مبادرات محو الأمية في مجال الذكاء الاصطناعي الوعي النقدي، مما يُمكّن الأطفال من التعامل مع تقنيات الذكاء الاصـطناعي بمسؤولية وتأمل أكبر مع نموهم (Casal-Otero et al., 2023; Ng et al., 2023).

إلى جانب التطبيقات الموجهة للأطفال، تُسـتخدم أدوات الذكاء الاصـطناعي لدعم المعلمين والأسـر في سياقات التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. فبالنسبة للمعلمين، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي المساعدة في

التقييم، وتتبع التقدم، وإنشـــاء المحتوى، والتخطيط التعليمي من خلال تحليل بيانات تعلم الأطفال وتقديم رؤى ثاقبة حول الأداء والمشاركة (Jeon & Lee, 2023; Farrokhnia et al., 2024). أما بالنسبة للأسر، فيمكن للمنصـات المدعومة بالذكاء الاصـطناعي تقديم إرشـادات حول دعم تعلم الأطفال في المنزل، وتسـهيل التواصل مع المعلمين، وتوفير الوصول إلى موارد تعليمية مُخصصة (Crescenzi-Lanna, 2023; Su & Yang, 2022). تُبرز هذه التطبيقات دور الذكاء الاصـطناعي ليس فقط كأداة تعليمية، بل أيضـاً كنظام دعم ضمن النظام التعليمي الأوسع.

على الرغم من تنوع تطبيقات الذكاء الاصـطناعي، تشـير النتائج باسـتمرار إلى أن أدواته في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة تكون أكثر فعالية عند دمجها ضـمن بيئات تعليمية قائمة على أسـس تربوية وتفاعلية، بدلاً من اســتخدامها كحلول تقنية مســتقلة (Yan et al., 2024). وتؤكد العديد من الدراســات أن القيمة التعليمية للذكاء الاصـطناعي تعتمد على كيفية تصـميمه وتنفيذه وتوجيهه من قبل المعلمين ومقدمي الرعاية، لا ســيما في ضــمان توافقه مع الاحتياجات النمائية، ومبادئ التعلم القائم على اللعب، والتفاعل الاجتماعي (Kewalramani et al., 2021). لذا، ينبغي فهم تطبيقات الذكاء الاصــطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة كأدوات مكملة تُعزز، لا أن تحل محل، التدريس والتفاعل البشـري (Su & Yang, 2022; Crescenzi-Lanna, 2023).

وبشكل عام، تُظهر الدراسات التي تمت مراجعتها أن أدوات الذكاء الاصـطناعي تُستخدم بطرق متطورة ومتنوعة بشكل متزايد في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، بدءًا من أنظمة التعلم التكيفي والروبوتات وصـولاً إلى الذكاء الاصـطناعي التوليدي ومبادرات التوعية بالذكاء الاصـطناعي. تعكس هذه التطبيقات تحولاً أوسـع نحو بيئات تعليمية شـخصـية وتفاعلية وقائمة على البيانات، مع طرح أسـئلة مهمة حول كيفية تصـميم وتنفيذ هذه التقنيات لدعم التنمية الشـاملة للأطفال الصـغار (Zhang et al., 2026; Wang et al., 2024; Wilson et al., 2025).

2. فوائد أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة:

يشير تحليل الدراسات المراجعة إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي توفر طيفًا واسعًا من الفوائد التعليمية والتنموية والتدريبية في مرحلة الطفولة المبكرة. تمتد هذه الفوائد لتشـــمل جهات معنية متعددة، بما في ذلك الأطفال والمعلمين والأســـر، وترتبط ارتباطا وثيقا بقدرات أنظمة الذكاء الاصـــطناعي على التكيف والتفاعل

والاعتماد على البيانات (Su & Yang, 2022; Crescenzi-Lanna, 2023;). ومع ذلك، تشير النتائج أيضا إلى أن هذه الفوائد ليست متأصلة في التكنولوجيا نفسها، بل تعتمد على تطبيقها بشكل سليم تربويا وتدخل بشري فعال (Jeon & Lee, 2023; Yan et al., 2024).

من أبرز الفوائد التي يتم الإبلاغ عنها باستمرار **التعلم الشخصي**، الذي يمكن أنظمة الذكاء الاصطناعي من تصميم المحتوى التعليمي، وسرعة التعلم، والتغذية الراجعة بما يتناسب مع احتياجات كل طفل وقدراته واستعداده النمائي (Dai, 2025; Létourneau et al., 2025). وعلى عكس الأساليب التقليدية الموحدة، تستطيع الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تعديل مسارات التعلم ديناميكيًا بناءً على بيانات الأداء الآنية، مما يدعم التعليم المتمايز ويستوعب التباين الكبير الذي يميز مراحل نمو الطفولة المبكرة (Wang et al., 2024). وتكتسب هذه الميزة أهمية خاصة في مجالات التعلم الأساسية، مثل القراءة والكتابة والحساب واكتساب اللغة، حيث يتقدم الأطفال بمعدلات متفاوتة (Zhang et al., 2026).

من الفوائد الهامة الأخرى **تعزيز تفاعل الأطفال وتحفيزهم** من خلال بيئات تعليمية تفاعلية ومتجاوبة. تُظهر الدراسات التي تتناول الروبوتات الاجتماعية، وبرامج المحادثة، وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية، أن الأطفال يُبدون انتباها ومشاركة ومتعة أكبر عند التفاعل مع الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي مقارنة بأساليب التعليم التقليدية (Neumann et al., 2023; Neumann & Barry, 2025). غالبا ما تتضمن هذه التقنيات عناصر متعددة الوسائط، مثل الصوت والحركة والرسوم المتحركة وسرد القصص، والتي تتوافق مع تفضيل الأطفال الصغار للتعلم القائم على اللعب والتجربة (Kewalramani et al., 2021; Bers, 2020). ونتيجة لذلك، يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي أن تُنشئ تجارب تعليمية غامرة تُعزز الفضول والاستكشاف والمشاركة المستمرة (Lu et al., 2024; Lee et al., 2024).

تساهم أدوات الذكاء الاصطناعي أيضا في **الكشف المبكر عن احتياجات التعلم ودعمها**، وهو أمر بالغ الأهمية في تعليم الطفولة المبكرة. فمن خلال تحليل البيانات والمراقبة المستمرة لتفاعلات الأطفال، تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي رصد أنماط سلوك التعلم، وتحديد الصعوبات المحتملة، وتقديم التغذية الراجعة أو التدخل في الوقت المناسب (Dong et al., 2025). تُمكّن هذه القدرة المعلمين من الاستجابة بفعالية أكبر لتحديات التعلم الفردية، وتطبيق استراتيجيات دعم مُوجّهة في مرحلة مبكرة (Crescenzi-Lanna, 2023;

Su & Yang, 2022). وبهذا المعنى، يعمل الذكاء الاصـطناعي كأداة تشـخيصـية وداعمة تُكمّل التقييم المهني للمعلمين، لا أن تحل محله (Jeon & Lee, 2023; Yan et al., 2024).

في مجال تنمية اللغة والتواصـل، أظهرت أدوات الذكاء الاصـطناعي إمكانات كبيرة في **دعم اكتسـاب المفردات والنطق ومهارات التعبير**. توفر أنظمة المحادثة والحوار للأطفال فرصًا للتواصل التفاعلي، والتغذية الراجعة الفورية، والممارسة المتكررة في بيئة مريحة (Lee et al., 2023; Li et al., 2024). إضافةً إلى ذلك، يمكن لتطبيقات الذكاء الاصـطناعي التوليدية إنشـاء قصـص شـخصـية ومحتوى لغوي غني يعكس اهتمامات **الأطفال** وسـياقاتهم، مما يعزز فهمهم وقدراتهم التعبيرية (Lee et al., 2024; Liu et al., 2024). وتكتسـب هذه الفوائد أهمية خاصـة في بيئات التعلم متعددة اللغات والمتنوعة، حيث يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي دعم التعرض للغة والتكيف معها (Sahu, 2025; Su et al., 2023).

من الفوائد الرئيسية الأخرى التي أبرزتها الدراسات **تعزيز الإبداع والتعلم النشط**. إذ تُمكّن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي الأطفال من المشاركة في ابتكار القصص والصور والمنتجات الرقمية، ما يحوّلهم من متلقين سـلبيين للمحتوى إلى مشـاركين فاعلين في عملية التعلم (Bai et al., 2023; Wilson et al., 2025). ويتماشـى هذا النهج التشـاركي مع النظريات البنائية والبنائية للتعلم، التي تُشـدد على أهمية **الاسـتكشـاف** والإبداع وبناء المعنى في مرحلة الطفولة المبكرة (Bers, 2020). ومن خلال تيسـير التعبير الإبداعي والتجريب، تدعم أدوات الذكاء الاصـطناعي تنمية مهارات التفكير العليا والإبداع الرقمي (Lu et al., 2024; Dai, 2025).

من منظور تعليمي، تُقدم أدوات الذكاء الاصـطناعي **فوائد جمة لكفاءة المعلمين وقدرتهم على اتخاذ القرارات**. إذ تُسـاعد الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصـطناعي المعلمين في تخطيط الدروس، والتقييم، وتقديم التغذية الراجعة، ومتابعة التقدم، وذلك من خلال تحليل كميات هائلة من بيانات التعلم وعرض رؤى قابلة للتنفيذ (Farrokhnia et al., 2024; Wang et al., 2024). كما تُسـهم هذه الأدوات في تخفيف الأعباء الإدارية، وتُمكّن المعلمين من التركيز بشكل أكبر على التفاعل والتيسير والدعم الفردي (Jeon & Lee, 2023). علاوة على ذلك، تُدعم أنظمة الذكاء الاصـطناعي ممارسـات التدريس التأملية من خلال توفير معلومات موثقة حول أنماط تعلم الأطفال ومستويات مشاركتهم (Su & Yang, 2022).

تمتد فوائد أدوات الذكاء الاصطناعي لتشمل الأسر وبيئات التعلم المنزلي، حيث **تدعم مشاركة الوالدين واستمرارية التعلم خارج نطاق الفصل الدراسي**. وتوفر المنصات القائمة على الذكاء الاصطناعي للآباء توصيات وأنشطة تعليمية وتحديثات دورية عن تقدم أبنائهم، مما يُمكّنهم من دعم نمو أطفالهم بشكل أفضل (Crescenzi-Lanna, 2023). ويُعد هذا التكامل بين التعلم المنزلي والمدرسي بالغ الأهمية في مرحلة الطفولة المبكرة، حيث تلعب مشاركة الأسرة دورا محوريا في تجارب الأطفال التعليمية.

على الرغم من هذه المزايا، تؤكد النتائج أن فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي تعتمد بشكل كبير على العوامل السياقية والتربوية، بما **في** ذلك جودة التصميم، والتوافق مع مبادئ النمو، ووجود توجيه من الكبار (Yan et al., 2024; Jeon & Lee, 2023). وتؤكد الدراسات باستمرار على أن الذكاء الاصطناعي يجب أن يعمل كأداة مكملة تعزز التفاعل البشري بدلا من أن تحل محله، لا سيما في مرحلة الطفولة المبكرة حيث تُعد العلاقات الاجتماعية والدعم العاطفي والتعلم القائم على اللعب أساسية (Kewalramani et al., 2021; Neumann et al., 2023).

بشكل عام، تُظهر الدراسات التي تمت مراجعتها أن أدوات الذكاء الاصطناعي قادرة على تحسين تجارب التعلم في مرحلة الطفولة المبكرة بشكل ملحوظ، وذلك من خلال دعم التخصيص، والتفاعل، والتدخل المبكر، وتنمية **اللغة**، والإبداع، وكفاءة التدريس. مع ذلك، فإن هذه الفوائد مشروطة، ويجب موازنتها بعناية مع الاعتبارات الأخلاقية والأولويات التربوية لضمان إسهام الذكاء الاصطناعي بشكل إيجابي في التنمية الشاملة للأطفال (Zhang et al., 2026; Wang et al., 2024).

3. الاعتبارات والتحديات الأخلاقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة:

يكشف تحليل الدراسات المراجعة أن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة يصاحبه مجموعة معقدة من التحديات الأخلاقية التي تتجاوز الجوانب التقنية لتشمل اعتبارات نمائية واجتماعية **وثقافية** وحقوقية (Floridi et al., 2018; Yan et al., 2024). وتكتسب هذه التحديات أهمية خاصة في سياقات الطفولة المبكرة، لأن الأطفال الصغار يمثلون فئة ضعيفة ذات استقلالية محدودة، وقدرات معرفية ناشئة، وقدرة محدودة على الفهم النقدي للتقنيات القائمة على البيانات أو الموافقة عليها (Livingstone & Third, 2017).

الجدول رقم (3): القضايا الأخلاقية الرئيسية في الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة

قضية أخلاقية	الوصف	الدراسات السابقة
الخصوصية وحماية البيانات	جمع واستخدام البيانات الشخصية والسلوكية والبيومترية للأطفال	UNICEF (2021)
التحيز الخوارزمي	خطر النتائج غير العادلة أو التمييزية بسبب مجموعات البيانات المتحيزة	Floridi et al. (2018); West et al. (2019)
الشفافية وقابلية التفسير	صعوبة فهم كيفية اتخاذ أنظمة الذكاء الاصطناعي للقرارات	Floridi et al. (2018)
مخاطر الذكاء الاصطناعي العاطفي	سوء فهم مشاعر الأطفال أو التلاعب بها	McStay & Rosner (2021); Chavan et al. (2025)
الاعتماد المفرط على التكنولوجيا	انخفاض التفاعل البشري ومخاطر التنمية الاجتماعية	Yan et al. (2024)
التحيز الثقافي	نقص التمثيل الثقافي في أنظمة الذكاء الاصطناعي	Viberg et al. (2022); Ożegalska-Łukasik (2023)
حقوق الطفل وحمايته	ضمان مصلحة الطفل الفضلى والموافقة المستنيرة	UNICEF (2021)

كما هو موضح في الجدول رقم (3)، تتسم المخاوف الأخلاقية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في مجال تعليم الطفولة المبكرة بتعدد أبعادها وترابطها، مما يستلزم إطارا شاملا يدمج الضمانات التقنية مع مناهج تركز على الطفل وتستند إلى حقوقه (**UNICEF, 2021**). ومن بين هذه المخاوف، تبرز الخصوصية وحماية البيانات كإحدى أهم القضايا، إذ غالبا ما تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي على جمع بيانات واسعة النطاق، تشمل تفاعلات الأطفال، وكلامهم، وتعبيرات وجوههم، وأنماط سلوكهم (**Mustafa et al., 2024; Wang et al., 2024**). وبينما تُتيح هذه البيانات التخصيص والتعلم التكيفي، فإنها تُعرض المستخدمين لمخاطر إساءة استخدام البيانات، والوصول غير المصرح به إليها، وتخزينها على المدى الطويل، مما يجعل

خصـــوصـــية البيانات في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة مشـــكلة تقنية لها أولوية تنموية وأخلاقية تتطلب ضمانات أقوى، لا سيما بالنظر إلى قدرة الأطفال المحدودة على فهم عمليات جمع البيانات أو الموافقة عليها (**Kajiwara & Kawabata, 2024**). ونظرا لعدم قدرة الأطفال **الصغار** على تقديم موافقة مستنيرة كاملة، تنتقل المسؤولية إلى المؤسسات والمعلمين وصناع السياسات لضمان جمع البيانات واستخدامها بشكل أخلاقي وآمن (**Livingstone & Third, 2017**).

ومن **المخاوف** الرئيســـية الأخرى التحيز الخوارزمي والإنصـــاف، حيث قد تعكس أنظمة الذكاء الاصطناعي وتُعيد إنتاج أوجه عدم المساواة الاجتماعية القائمة والمتأصلة في بيانات التدريب (**Floridi et al., 2018; West et al., 2019**). وقد أظهرت الدراسات أن التحيزات المتعلقة باللغة والثقافة والجنس والوضع الاجتماعي والاقتصادي قد تؤدي إلى عدم تكافؤ فرص التعلم أو سوء فهم قدرات الأطفال (**Viberg et al., 2022**). وتبرز هذه المشكلة بشكل خاص في مرحلة الطفولة المبكرة، حيث قد تؤثر التقييمات غير الدقيقة أو التغذية الراجعة المتحيزة على مسارات نمو الأطفال في مرحلة تكوينهم (**Yan et al., 2024**).

تُشكل مسألة **الشفافية وقابلية التفسير** بعدين أخلاقيين حاسمين في الدراسات السابقة، إذ تعمل العديد من أنظمة الذكاء الاصطناعي كصناديق سوداء، مما يُصعب على المُعلمين وأولياء الأمور وحتى المُطورين فهم كيفية اتخاذ القرارات (Floridi et al., 2018)، وتفسير مخرجات الذكاء الاصطناعي (Knoth et al., 2024). وفي سياقات الطفولة المُبكرة، يُثير هذا النقص في الشفافية مخاوف بشأن المساءلة والثقة، لا سيما عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم أو اتخاذ القرارات المُتعلقة بتعلم الأطفال. يُشير Park (2025) إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدية قد تُنتج مخرجات تبدو موثوقة، ولكنها ليست دقيقة دائما، مما قد يُقوض الثقة إذا لم يتم التعامل معها بشكل صحيح. ويشير Mustafa وآخرون (2024) إلى أن غياب الشفافية قد يحد من قدرة المعلمين على التقييم النقدي لأدوات الذكاء الاصطناعي.

الجدول رقم (4): التحديات الأخلاقية والآثار التعليمية

التحدي الأخلاقي	الآثار التربوية
مخاطر خصوصية البيانات	احتمالية الإضرار بسلامة الأطفال وسرية معلوماتهم
التحيز الخوارزمي	عدم تكافؤ فرص التعلم
انعدام الشفافية	تراجع الثقة في أنظمة الذكاء الاصطناعي
إساءة استخدام الذكاء الاصطناعي العاطفي	التأثير على النمو العاطفي للأطفال
الإفراط في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	انخفاض التفاعل الاجتماعي واللعب
عدم التوافق الثقافي	فقدان الهوية والملاءمة السياقية

كما هو موضح في الجدول رقم (4)، ترتبط التحديات الأخلاقية ارتباطا وثيقا بآثارها التعليمية، إذ لا تؤثر فقط على مخرجات التعلم، بل أيضا على التطور الاجتماعي والعاطفي والثقافي للأطفال. فعلى سبيل المثال، تُثير تقنيات الذكاء الاصطناعي العاطفي، التي تسعى إلى رصد حالات الأطفال العاطفية أو الاستجابة لها، مخاوف بشأن دقتها، وإمكانية التلاعب بها، وتأثيرها النفسي (**McStay & Rosner, 2021; Chavan et al., 2025**). وقد يؤدي سوء تفسير الإشارات العاطفية إلى استجابات غير مناسبة أو إلى ترسيخ افتراضات خاطئة حول مشاعر الأطفال وسلوكياتهم.

بالإضافة إلى ذلك، يُثير تزايد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مخاوف بشأن الاعتماد المفرط على التكنولوجيا واحتمالية تراجع التفاعل البشري، وهو أمر بالغ الأهمية للتطور الاجتماعي والعاطفي في مرحلة الطفولة المبكرة (**Kewalramani et al., 2021**). وتؤكد الأبحاث أن العلاقات مع المعلمين والأقران ومقدمي الرعاية تلعب دورًا محوريًا في تعلم الأطفال، وأن الاعتماد المفرط على أنظمة الذكاء الاصطناعي قد يُضعف هذه التفاعلات إذا لم تتم إدارتها بعناية (**Neumann et al., 2023; Yan et al., 2024**).

تمثل الاعتبارات الثقافية بُعدا أخلاقيا هاما، إذ غالبا ما تُطور أنظمة الذكاء الاصطناعي ضمن سياقات لغوية وثقافية محددة قد لا تتوافق مع بيئات تعليمية متنوعة (**Viberg et al., 2022; Ożegalska-Łukasik, 2023**). وقد يؤدي ذلك إلى تحيز ثقافي أو تحريف، حيث لا تعكس المحتويات واللغة والقيم المُضمنة في أدوات الذكاء الاصطناعي هويات وتجارب الأطفال من خلفيات ثقافية مختلفة (**Bella et al.,**

2023). لذا، يُعد تصميم الذكاء الاصطناعي المُراعي للثقافات أمرا ضروريا لضمان الشمولية والملاءمة في تعليم الطفولة المبكرة.

وأخيرا، ترتبط الاعتبارات الأخلاقية في الذكاء الاصطناعي ارتباطا وثيقا بحقوق الطفل، ولا سيما المبادئ الواردة في اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الطفل، التي تؤكد على مصلحة الطفل الفضلى، وحمايته من الأذى، وحقه في المشاركة والتنمية (**UNICEF, 2021**). ولذلك، يجب تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة وتنفيذها بطرق تعطي الأولوية لرفاهية الأطفال وكرامتهم واحتياجاتهم التنموية، بدلا من التركيز على الكفاءة التكنولوجية أو نتائج الأداء فحسب (**Su et al., 2023; Burbano–Enríquez et al., 2026**).

بشكل عام، تشير النتائج إلى أنه في حين توفر أدوات الذكاء الاصطناعي فرصا كبيرة لتحسين التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، فإنها تُثير أيضا تحديات أخلاقية معقدة تتطلب دراسة متأنية وتنظيما وتقييما مستمرا. ويتطلب التصدي لهذه التحديات نهجا متعدد التخصصات يدمج الابتكار التكنولوجي مع النظرية التربوية والمبادئ الأخلاقية والحساسية الثقافية لضمان أن يخدم الذكاء الاصطناعي التنمية الشاملة وحقوق الأطفال الصغار (**Floridi et al., 2018; Yan et al., 2024**).

ثانياً– المناقشة

هدفت هذه المراجعة المنهجية إلى دراسة تطبيقات وفوائد واعتبارات أخلاقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. وتُظهر النتائج أن الذكاء الاصطناعي يتزايد اندماجه في بيئات التعلم المبكر من خلال تطبيقات متنوعة، تشمل الأنظمة التكيفية، والروبوتات الاجتماعية، والذكاء الاصطناعي التوليدي، ومبادرات التوعية بالذكاء الاصطناعي. وفي الوقت نفسه، تكشف الأدلة أن القيمة التعليمية لهذه الأدوات مشروطة ومتشابكة بعمق مع عوامل أخلاقية وتنموية وسياقية (Su & Yang, 2022; Zhang et al., 2026; Wang et al., 2024).

1. **من التبني التكنولوجي إلى التكامل التربوي:**

من أهم النتائج التي توصلت إليها هذه المراجعة أن الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة لا ينبغي فهمه كمجرد ابتكار تكنولوجي، بل كتحول تربوي يُعيد تشكيل كيفية تعلم الأطفال وتفاعلهم وبناء معارفهم. وبينما تُبرز العديد من الدراسات فعالية التطبيقات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة التدريس

الذكية وأدوات سرد القصص التوليدية، فإن نجاحها يعتمد بشكل كبير على توافقها مع المبادئ الراسخة في التربية في مرحلة الطفولة المبكرة، بما في ذلك التعلم القائم على اللعب، والتفاعل الاجتماعي، والتوجيه التدريجي. وتتفق هذه النتيجة مع الأبحاث السابقة التي تشير إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تكون أكثر فعالية عند دمجها في بيئات التعلم التي تركز على الإنسان، بدلا من استخدامها كأدوات تعليمية مستقلة (Yan et al., 2024; Kewalramani et al., 2021). وبهذا المعنى، ينبغي تصور الذكاء الاصطناعي كأداة تعزيز تعزز دور المعلمين بدلا من استبداله، مما يعكس المناقشات الأوسع في أدبيات الذكاء الاصطناعي في التعليم (Jeon & Lee, 2023; Dwivedi et al., 2021).

2. **الطبيعة المشروطة للفوائد: ما وراء الحتمية التكنولوجية:**

على الرغم من أن الدراسات التي تمت مراجعتها تُشير إلى فوائد كبيرة، مثل التخصيص، والتفاعل، والتدخل المبكر، والإبداع، إلا أن هذه النتائج ليست مضمونة بشكل عام. بل هي مرتبطة بالسياق وتتأثر بعوامل بشرية، بما في ذلك مشاركة المعلم، والتصميم التعليمي، واستعداد الأطفال النمائي (Su & Yang, 2022; Yan et al., 2024). يُشكك هذا في الافتراضات الحتمية القائلة بأن الذكاء الاصطناعي يُحسن نتائج التعلم بطبيعته، ويدعم الحجة القائلة بأن التكنولوجيا وحدها لا تُنتج قيمة تعليمية (Wang et al., 2024; Farrokhnia et al., 2024). على سبيل المثال، في حين أن التخصيص المدعوم بالذكاء الاصطناعي يُمكن أن يدعم التعلم المتمايز، إلا أنه قد يُحد من التعرض لتجارب متنوعة إذا لم يُصمم بعناية (Crescenzi-Lanna, 2023). وبالمثل، قد لا يُترجم ازدياد التفاعل عبر التقنيات التفاعلية إلى تعلم أعمق ما لم يُصاحبه توجيه تربوي هادف (Neumann et al., 2023; Neumann & Barry, 2025). لذا، تُؤكد هذه النتائج على أهمية التخطيط التربوي المُوجه، حيث يتم اختيار أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقها بناء على الأهداف التعليمية لا على حداثة التكنولوجيا (Zhang et al., 2026; Dai, 2025).

3. **التعقيد الأخلاقي في سياقات الطفولة المبكرة:**

تكمن إحدى أهم إسهامات هذه المراجعة في تسليط الضوء على التعقيد الأخلاقي المتزايد لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة. فعلى عكس المتعلمين الأكبر سنا، يكون الأطفال الصغار أقل قدرة على فهم جمع البيانات، والعمليات الخوارزمية، أو تبعات التفاعل مع الأنظمة الذكية. ونتيجة لذلك، تكتسب المخاوف الأخلاقية، مثل الخصوصية والتحيز والشفافية والتلاعب العاطفي، أهمية أكبر في سياقات الطفولة

المبكرة. تتوافق النتائج مع الأطر الأخلاقية الراسخة التي تُشدد على العدالة والمساءلة والشفافية في أنظمة الذكاء الاصطناعي (Floridi et al., 2018; Livingstone & Third, 2017). ومع ذلك، تُوسع هذه المراجعة نطاق هذه الأطر من خلال وضعها في سياق الواقع النمائي للطفولة المبكرة، حيث تتطلب قضايا الموافقة والاختيار والحماية ضمانات إضافية. على وجه الخصوص، يثير ظهور الذكاء الاصطناعي العاطفي والتحليل القائم على البيانات مخاوف بشأن كيفية تفسير أنظمة الذكاء الاصطناعي لمشاعر الأطفال وسلوكياتهم وهوياتهم وتشكيلها (McStay & Rosner, 2021; Chavan et al., 2025). تشير هذه النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي الأخلاقي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة يجب أن يتجاوز مجرد الالتزام بالمبادئ العامة ليشمل حماية خاصة بالطفل واعتبارات تصميمية.

4. الاستجابة الثقافية وعدم المساواة العالمية:

يُسلط هذا الاستعراض الضوء على بُعد بالغ الأهمية، ألا وهو التمثيل الثقافي والملاءمة السياقية. فقد طُورت العديد من أدوات الذكاء الاصطناعي في سياقات تكنولوجية مهيمنة، وغالبا ما تعكس المعايير اللغوية والثقافية والتربوية الغربية (Viberg et al., 2022). ويُؤدي هذا إلى خطر عدم التوافق الثقافي عند تطبيق هذه الأدوات في بيئات تعليمية متنوعة، لا سيما في السياقات غير الغربية أو متعددة اللغات. وتشير النتائج إلى أن تصميم الذكاء الاصطناعي المُراعي للثقافة ليس مجرد إضافة، بل ضرورة لضمان تجارب تعليمية عادلة وشاملة (Ożegalska-Łukasik, 2023; Bella et al., 2023). ويكتسب هذا الأمر أهمية خاصة في مرحلة الطفولة المبكرة، حيث تلعب الهوية الثقافية وتنمية اللغة والقيم الاجتماعية دورا محوريا في عملية التعلم. علاوة على ذلك، تُبرز المراجعة ضرورة معالجة أوجه عدم المساواة العالمية في الوصول إلى الذكاء الاصطناعي وتطويره، إذ قد تحد الفوارق في البنية التحتية والموارد التكنولوجية من فوائد الذكاء الاصطناعي للأطفال في المناطق الأقل تمثيلا (Sahu, 2025). وتدعو هذه النتائج إلى اتباع نهج أكثر شمولاً وتمثيلاً عالمياً في أبحاث الذكاء الاصطناعي وتطويره في مجال التعليم.

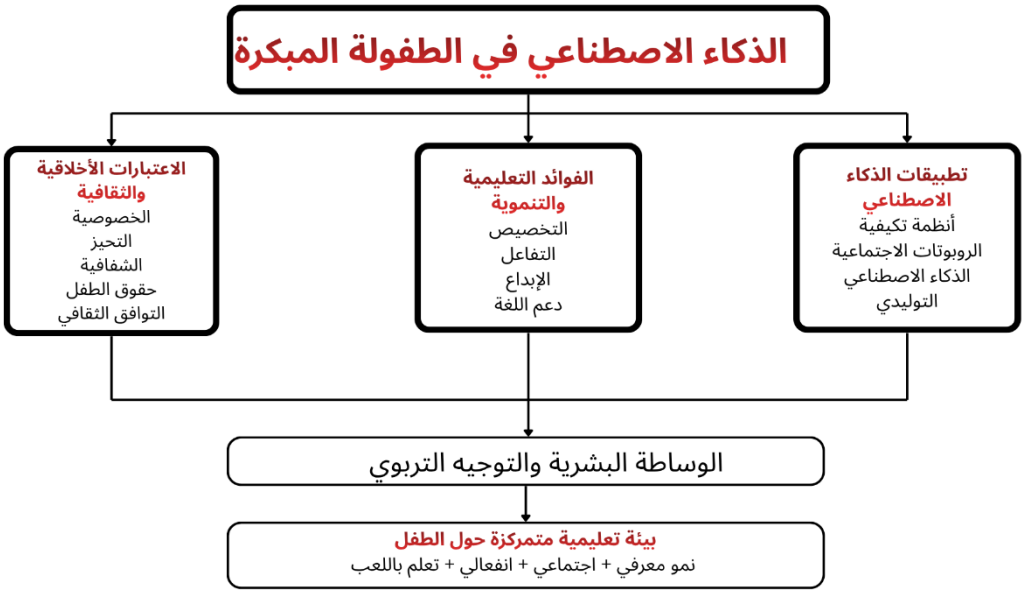
5. نحو إطار عمل يركز على الطفل للذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة:

تستند هذه المراجعة، من خلال تجميع النتائج، إلى ثلاثة مبادئ أساسية تدعم تطوير إطار عمل يركز على الطفل للذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة، ويرتكز على ثلاثة مبادئ رئيسية:

1. الملاءمة النمائية: يجب أن تتوافق أدوات الذكاء الاصطناعي مع النمو المعرفي والعاطفي والاجتماعي للأطفال، وأن تدعم تجارب التعلم التفاعلية والهادفة القائمة على اللعب (Bers, 2020; Crescenzi–Lanna, 2023).
2. المسؤولية الأخلاقية: يجب أن تعطي أنظمة الذكاء الاصطناعي الأولوية لحقوق الطفل وخصوصيته وسلامته ورفاهيته، وفقًا للأطر الدولية مثل اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الطفل (UNICEF, 2021; Council of Europe, 2026).
3. الوساطة البشرية والاستخدام المشترك: ينبغي استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة للتعلم المشترك، بتوجيه من المعلمين ومقدمي الرعاية، بدلاً من استخدامه كنظام تعليمي مستقل (Jeon & Lee, 2023; Yan et al., 2024).

يحوّل هذا الإطار التركيز من الابتكار القائم على التكنولوجيا إلى التصميم المتمحور حول الطفل، مؤكدا أن الهدف الأسمى للذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة ليس الكفاءة، بل التنمية الشاملة للطفل ورفاهيته (Jeon & Lee, 2023; Yan et al., 2024).

تُسهم هذه الدراسة في إثراء البحث المتنامي حول الذكاء الاصطناعي في التعليم، وذلك من خلال تقديم توليفة متكاملة للتطبيقات والفوائد والاعتبارات الأخلاقية، لا سيما في مجال تعليم الطفولة المبكرة، وهو مجال لم يحظ بالدراسة الكافية مقارنة بمستويات التعليم الأخرى (Su & Yang, 2022). وخلافا للدراسات السابقة التي ركزت إما على التطبيقات التقنية أو على اتجاهات الذكاء الاصطناعي العامة، تُقدم هذه الدراسة منظورا متعدد الأبعاد يربط الابتكار التكنولوجي بالممارسة التربوية والمسؤولية الأخلاقية والسياق الثقافي. وبذلك، تُعزز الدراسة الفهم الحالي من خلال توضيح أنه يجب التعامل مع الذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة بوصفه ظاهرة معقدة ومتعددة التخصصات، وليس كحل تقني بحت (Crescenzi–Lanna, 2023; Mustafa et al., 2024).



الشكل رقم (1): إطار عمل يركز على الطفل في بيئات التعلم الذكية

يلخص الشكل رقم (1) التركيب المفاهيمي الناتج عن هذه المراجعة. يوضح الإطار أن أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة تعمل من خلال علاقة مترابطة بين التطبيقات والفوائد التعليمية والاعتبارات الأخلاقية. ويؤكد النموذج كذلك على أن الوساطة البشرية والتوجيه التربوي أساسيان لضمان أن يظل الذكاء الاصطناعي متمحورا حول الطفل، ومناسبا لمرحلة نموه، ومسؤولا أخلاقيا.

الجزء الرابع – الخاتمة والبحوث المستقبلية

أولاً– الخاتمة

استعرضت هذه الدراسة المنهجية تطبيقات وفوائد واعتبارات أخلاقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. وتُظهر النتائج أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُحدث تحولا متزايدا في بيئات التعلم المبكر من خلال تطبيقات مثل أنظمة التدريس الذكية، والروبوتات الاجتماعية، وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية، ومنصات التعلم التكيفية، ووكلاء المحادثة، ومبادرات محو الأمية في مجال الذكاء الاصطناعي (Su & Yang, 2022; Zhang et al., 2026). وقد أتاحت هذه التقنيات فرصا جديدة للتخصيص، والتفاعل، والإبداع، وتنمية اللغة، والدعم التعليمي، مما يعكس الدور المتنامي للذكاء الاصطناعي في تشكيل الممارسات التعليمية المعاصرة (Crescenzi-Lanna, 2023; Wang et al., 2024).

في الوقت نفسه، تُبرز المراجعة أن القيمة التعليمية للذكاء الاصطناعي في مرحلة الطفولة المبكرة ليست تلقائية ولا مفيدة للجميع. بل إن فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي تعتمد بشكل كبير على الجودة التربوية، والملاءمة النمائية، ووجود تدخل بشري فعال (Jeon & Lee, 2023; Yan et al., 2024). وتؤكد النتائج باستمرار على أن الذكاء الاصطناعي يجب أن يعمل كأداة تكميلية تُعزز تجارب تعلم الأطفال دون أن يحل محل الدور المحوري للمعلمين ومقدمي الرعاية واللعب والتفاعل الاجتماعي في تنمية الطفولة المبكرة (Kewalramani et al., 2021; Neumann et al., 2023).

يكشف التقرير أيضا أن الاعتبارات الأخلاقية أساسية للتطبيق المسؤول للذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. وقد برزت مخاوف تتعلق بالخصوصية، والتحيز الخوارزمي، والشفافية، والذكاء الاصطناعي العاطفي، والتمثيل الثقافي، وحقوق الطفل في مختلف الدراسات كقضايا بالغة الأهمية تتطلب اهتماما وتنظيما مستمرين (Floridi et al., 2018). ولأن الأطفال الصغار فئة شديدة الضعف، يجب تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطبيقها وفقا لمبادئ تتمحور حول الطفل، وتعطي الأولوية للسلامة والكرامة والشمولية والرفاه النمائي (Council of Europe, 2026).

علاوة على ذلك، تؤكد النتائج على أهمية مراعاة الجوانب الثقافية في تصميم الذكاء الاصطناعي وتطبيقه. فأدوات الذكاء الاصطناعي التي لا تأخذ في الحسبان التنوع اللغوي والقيم الثقافية والسياقات التعليمية المحلية تُعرض للخطر تعزيز أوجه عدم المساواة العالمية والحد من ملاءمة التجارب التعليمية للأطفال من خلفيات متنوعة (Viberg et al., 2022). وبالتالي، تُعد المناهج الشاملة والمتكيفة ثقافيا ضرورية لضمان دمج الذكاء الاصطناعي بشكل عادل في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.

بشكل عام، تُجادل هذه المراجعة بأن مستقبل الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة لا ينبغي أن يُحركه الابتكار التكنولوجي وحده، بل التكامل المتوازن بين النظرية التربوية والمسؤولية الأخلاقية والتصميم الذي يركز على الطفل. إن المقياس النهائي لنجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي ليس التطور التكنولوجي وحده، بل مدى دعم هذه التقنيات فعليا للتنمية الشاملة للأطفال، وحقوقهم، وإبداعهم، وهويتهم، ومشاركتهم الفعالة في التعلم (Zhang et al., 2026; Wang et al., 2024).

ثانياً– التوصيات

استنادا إلى نتائج هذه المراجعة المنهجية، يمكن اقتراح عدة توصيات لدعم دمج أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول وفعال في تعليم الطفولة المبكرة.

- أولاً، ينبغي على المعلمين ومؤسسات الطفولة المبكرة إعطاء الأولوية لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي المناسبة للتطور، والتي تتمحور حول الطفل والتي تتوافق مع التعلم القائم على اللعب والتفاعل الاجتماعي والاحتياجات المعرفية والعاطفية للأطفال (Bers, 2020; Crescenzi-Lanna, 2023). يجب أن تُكمل تقنيات الذكاء الاصطناعي التعليم البشري بدلا من أن تحل محل الدور الأساسي للمعلمين ومقدمي الرعاية في دعم النمو الشامل للأطفال (Jeon & Lee, 2023; Yan et al., 2024).
- ينبغي لواضعي السياسات والسلطات التعليمية وضع مبادئ توجيهية أخلاقية واضحة وأطر حوكمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في بيئات الطفولة المبكرة. ينبغي لهذه الأطر أن تتناول قضايا الخصوصية، وحماية البيانات، والشفافية، والمساءلة، والعدالة الخوارزمية، مع ضمان توافقها مع حقوق الطفل ومصالحه الفضلى (UNICEF, 2021; Council of Europe, 2026). وتكتسب المعايير التنظيمية أهمية خاصة لأن الأطفال الصغار غير قادرين على فهم العديد من العمليات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي أو الموافقة عليها بشكل كامل.
- ينبغي لمطوري تقنيات الذكاء الاصطناعي تبني مناهج تصميم شاملة ومراعية للثقافات، تعكس التنوع اللغوي، والقيم التعليمية المحلية، والهويات الثقافية للأطفال (Viberg et al., 2022). قد لا تلبي أنظمة الذكاء الاصطناعي المصممة أساسا ضمن سياقات تكنولوجية سائدة احتياجات فئات الأطفال المتنوعة بشكل كاف، مما يجعل التكيف مع السياق أمرًا ضروريًا للتنفيذ العادل.
- ينبغي أن تتضمن برامج إعداد المعلمين وتطويرهم المهني تدريبا على مهارات الذكاء الاصطناعي وأخلاقياته، لمساعدة المعلمين على تقييم أدوات الذكاء الاصطناعي واختيارها وتطبيقها بشكل نقدي، بما يتناسب مع مراحل نمو الطفل (Casal-Otero et al., 2023; Su et al., 2023). ويجب أن يركز هذا التدريب على الكفاءة التقنية والوعي الأخلاقي معًا لضمان دمج الذكاء الاصطناعي بشكل متوازن وواعٍ.

- ينبغي إشراك الأسر بفعالية في عمليات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي من خلال التواصل الشفاف والتوجيه والتعاون مع المؤسسات التعليمية (Su & Yang, 2022). ويمكن لتعزيز التعاون بين المنزل والمدرسة أن يضمن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل آمن وهادف ضمن بيئات التعلم الأوسع للأطفال.
- ينبغي أن يتبنى تطبيق الذكاء الاصطناعي في مرحلة الطفولة المبكرة نهجا متعدد التخصصات يدمج الخبرات من مجالات التعليم، وعلم النفس التنموي، والأخلاقيات، والتفاعل بين الإنسان والحاسوب، والدراسات الثقافية (Floridi et al., 2018; Mustafa et al., 2024). هذا التعاون ضروري لضمان أن يظل الابتكار التكنولوجي متوافقا مع رفاهية الأطفال النمائية وجودة التعليم والحماية الأخلاقية.

ثالثاً- القيود والبحوث المستقبلية

على الرغم من إسهامات هذه المراجعة المنهجية، إلا أنه ينبغي الإقرار بوجود بعض القيود.

- أولاً، ركزت المراجعة بشكل أساسي على المنشورات باللغة الإنجليزية، مما قد يكون استبعد دراسات ذات صلة نُشرت بلغات أخرى أو في سياقات إقليمية مختلفة. ونظرا لأن الذكاء الاصطناعي في التعليم مجال عالمي سريع التوسع، فقد يقلل هذا القيد من تمثيل وجهات النظر من المناطق الأقل تمثيلا والأنظمة التعليمية متعددة اللغات.
- أظهرت الدراسات المراجعة تباينا كبيرا في تصميمات البحوث، وأحجام العينات، والأدوات التكنولوجية، والسياقات التعليمية، مما يجعل المقارنة المباشرة بين الدراسات أمرا صعبا. بعض الدراسات كانت مفاهيمية أو استكشافية وليست طولية أو مُثبتة تجريبيا، مما يعكس الطبيعة الناشئة لبحوث الذكاء الاصطناعي في تعليم الطفولة المبكرة.
- العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المذكورة في الأدبيات حديثة نسبيا وتتطور بوتيرة متسارعة. ونتيجة لذلك، قد تصبح بعض النتائج قديمة مع تطور التقنيات وتغير الممارسات التعليمية بمرور الوقت. إضافة إلى ذلك، ركزت العديد من الدراسات على نتائج المشاركة أو التنفيذ قصيرة الأجل بدلا

من الآثار التنموية طويلة الأجل، مما يحد من فهمنا الحالي لكيفية تأثير التعرض المستمر للذكاء الاصطناعي على النمو المعرفي والعاطفي والاجتماعي للأطفال.

يتمثل أحد القيود الأخرى في التوزيع الجغرافي غير المتكافئ للدراسات، إذ أن معظم الأدبيات الموجودة تنبع من سياقات متقدمة تقنيا أو غربية. وهذا يستدعي تمثيلا أكبر لوجهات نظر متنوعة ثقافيا، لا سيما من المناطق التي تختلف فيها القيم التعليمية واللغات والأعراف الاجتماعية اختلافا كبيرا عن سياقات تطوير الذكاء الاصطناعي السائدة.

بناء على هذه القيود، يُوصى بتوجيهات عديدة للبحوث المستقبلية. ينبغي أن تُجري الدراسات المستقبلية تحقيقات طولية تتناول الآثار النمائية والعاطفية والاجتماعية طويلة الأمد لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. كما تبرز الحاجة إلى مزيد من الدراسات التجريبية القائمة على الفصول الدراسية لتقييم فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي في بيئات تعليمية حقيقية، بدلا من البيئات التجريبية المُحكمة أو قصيرة الأجل.

بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن تستكشف الأبحاث المستقبلية تصميم الذكاء الاصطناعي المراعي للاختلافات الثقافية، وأن تبحث في كيفية دعم أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنوع اللغوي والهويات المحلية والممارسات التعليمية الشاملة بشكل أفضل. كما ينبغي إيلاء اهتمام أكبر لوجهات نظر الأطفال ومشاركتهم في عمليات تصميم الذكاء الاصطناعي من خلال منهجيات تركز على الطفل وتتبنى نهجا تشاركيا.

وأخيراً، ينبغي أن تستمر الدراسات المستقبلية في بحث نماذج الحوكمة الأخلاقية، وأطر السياسات، ومبادرات التوعية بالذكاء الاصطناعي التي تدعم الابتكار المسؤول في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة. ومع استمرار تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، ستكون البحوث متعددة التخصصات ضرورية لضمان أن يظل تطبيقها ذا مغزى تربوي، ومسؤولا أخلاقيا، ومتوافقا مع مصالح الأطفال الصغار.

قائمة المراجع

Bai, Z., Judd, F., Polinsky, N., & Yadollahi, E. (2023). Participatory design of AI with children: Reflections on IDC design challenge. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.09091

Bella, G., Helm, P., Koch, G., & Giunchiglia, F. (2023). Towards bridging the digital language divide. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.13405

Bers, M. U. (2020). Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom (2nd ed.). Routledge.

Burbano-Enríquez, B., Moncayo-Cueva, H., & Andrade-Zuleta, A. (2025). Neuroeducation and the influence of AI on early childhood education: A systematic review. Multidisciplinary Reviews, 9(6), e2026238. https://doi.org/10.31893/multirev.2026238

Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023) .AI literacy in K–12: A systematic literature review. International Journal of STEM Education, 10, Article 29. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7

Chavan, V., Cenaj, A., Shen, S., Bar, A., Binwani, S., Del Becaro, T., Funk, M., Greschner, L., Hung, R., Klein, S., Kleiner, R., Krause, S., Olbrych, S., Parmar, V., Sarafraz, J., Soroko, D., Withanage Don, D., Zhou, C., Vu, H. T. D., Semnani, P., Weinhardt, D., Andre, E., Krüger, J., Fresquet, X. (2025). Feeling machines: Ethics, culture, and the rise of emotional AI. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.12437

Council of Europe. (2026). The digital environment. Council of Europe Publishing. The digital environment - Children's Rights

Crescenzi-Lanna, L. (2023). Literature review of the reciprocal value of artificial and human intelligence in early childhood education. Journal of Research on Technology in Education, 55(1), 21–33. https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2128480

Dai, Y. (2025). Integrating unplugged and plugged activities for holistic AI education: An embodied constructionist pedagogical approach. Education and Information Technologies, 30, 6741–6764. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13043-w

Dong, L., Tang, X., & Wang, X. (2025). Examining the effect of artificial intelligence in relation to students' academic achievement: A meta-analysis. Computers and Education: Artificial Intelligence, 8, 100400. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100400

Druga, S., Vu, S. T., Likhith, E., & Qiu, T. (2019). Inclusive AI literacy for kids around the world. In Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. https://doi.org/10.1145/3290605.3300772

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P & Vayena, E. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. Minds and Machines, 28, 689–707. https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y.,Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Jassen, M., Jones, P., Kar., A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., Medaglia, R., Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, 57, 101994. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002

Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. Innovations in Education and Teaching International, 61(3), 460–474. https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846

Jeon, J., & Lee, S. (2023). Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT. Education and Information Technologies, 28, 15873–15892. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1

Kajiwara, Y., & Kawabata, K. (2024). AI literacy for ethical use of chatbot: Will students accept AI ethics?. Computers and Education: Artificial Intelligence, 6, Article 100251. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100251

Kazanidis, I., & Pellas, N. (2024). Harnessing Generative Artificial Intelligence for Digital Literacy Innovation: A Comparative Study between Early Childhood Education and Computer Science Undergraduates. AI, 5(3), 1427–1445. https://doi.org/10.3390/ai5030068

Kewalramani, S., Kidman, G., & Palaiologou, I. (2021). Using Artificial Intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: a case for children's inquiry literacy. European Early Childhood Education Research Journal, 29(5), 652–668. https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1968458

Komis, V., Karachristos, C., Mourta, D., Sgoura, K., Misirli, A., & Jaillet, A. (2021). Smart toys in early childhood and primary education: A systematic review of technological and educational affordances. Applied Sciences, 11(18), 8653. https://doi.org/10.3390/app11188653

Knoth, N., Tolzin, A., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2024). AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. Computers and Education: Artificial Intelligence, 6, Article 100225. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100225

Kyaw, H. M. M., Zou, L., Yu, J., & Li, Y. (2025). AI-empowered social robots in early childhood classrooms: roles, challenges, and opportunities. AI, Brain and Child, 1, Article 12. https://doi.org/10.1007/s44436-025-00013-3

Lee, J., Yoon, S., Lee, K., Jeong, E., Cho, J. E., Park, W., Yim, D., Hwang, I. (2024). Open Sesame? Open Salami! Personalizing Vocabulary Assessment-Intervention for Children via Pervasive Profiling and Bespoke Storybook Generation. In CHI '24: Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–32. ACM. https://doi.org/10.1145/3613904.3642580

Lee, Y., Kim, T. S., Kim, S., et al. (2023). Interactive explanatory dialogue systems for children. In CHI Conference Proceedings (pp. 1–22). ACM. https://doi.org/10.1145/3544548.3581369

Li, Z., Thomas, T., Yu, C.-L., & Xu, Y. (2024). Children's communication breakdowns with AI vs. humans. In Interaction Design and Children Conference (pp. 781–788). ACM. https://doi.org/10.1145/3628516.3659394

Létourneau, A., Martineau, M, D., Charland, P., Karran, J. A., Boasen, J., & Léger, P. M. (2025). A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. npj Science of Learning, 10, Article 29. https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7

Liu, D., Zhou, H., & An, P. (2024). "When He Feels Cold, He Goes to the Seahorse"—Blending Generative AI into Multimaterial Storymaking for Family Expressive Arts Therapy. In CHI '24: Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–21. ACM. https://doi.org/10.1145/3613904.3642852

Livingstone, S., & Third, A. (2017). Children and young people's rights in the digital age: An emerging agenda. New Media & Society, 19(5), 657–670. https://doi.org/10.1177/1461444816686318

Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Lu, R.-S., Lin, H.-C. K., Yang, Y.-C., & Chen, Y.-P. (2024). ntegrating Urban Mining Concepts Through AI-Generated Storytelling and Visuals: Advancing Sustainability Education in Early Childhood. Sustainability, 16(24), 11304. https://doi.org/10.3390/su162411304

McStay, A., & Rosner, G. (2021). Emotional artificial intelligence in children's toys and devices: Ethics, governance and practical remedies. Big Data & Society, 8(1). https://doi.org/10.1177/2053951721994877

Mustafa, M. Y., Tlili, A., Lampropoulos, G., Huang, R., Jandric, P., Zhao, J., Salha, S., Xu, L., Panda, S., Kinshuk., Lopez-Pernas, S., Saqr, M. (2024). A systematic review of literature reviews on Artificial Intelligence in Education (AIED: a Roadmap to a Future Research Agenda. Smart Learning Environments, 11 (59), 1-33. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00350-5

Neumann, M. M., & Barry, R.-J. (2025). Preschool children's engagement with a social robot during early literacy and language activities. Education and Information Technologies, 30, 26519–26544. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13727-x

Neumann, M. M., Koch, L. C., Zagami, J., Zagami, J., Reilly, D., Neumann, D. (2023). Preschool children's engagement with a social robot compared to a human instructor. humans. Early Childhood Research Quarterly, 65, 332–341. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.07.010

Ng, D. T. K., Su, J., Leung, J. K. L., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy education in secondary schools: a review. Interactive Learning Environments. 32 (10). https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2255228

Ożegalska-Łukasik, N., & Łukasik, S. (2023). Culturally responsive artificial intelligence – Problems, challenges and solutions. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.08467

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart L. A, Thomas, J., Tricco, A. C., Welch V. A., Whiting, P, Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. Research Methods and Reporting, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Park, J. (2025). A systematic literature review of generative artificial intelligence (GenAI) literacy in schools. Computers and Education: Artificial Intelligence, 9, 100487. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100487

Sahu, P. (2025). AI and digital tools supporting multilingual primary education in India. International Journal of Multidisciplinary Educational Research, 14(5), 53–62.

Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100049. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049

Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities. Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 100124. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124

UNICEF. (2021). Policy guidance on AI for children. UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf

Viberg, O., Jivet, I., & Scheffel, M. (2022). Designing culturally aware learning analytics: A value–sensitive perspective. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.09645

Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. Expert Systems with Applications, 252, Article 124167. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167

West, S. M., Whittaker, M., & Crawford, K. (2019). Discriminating systems: Gender, race and power in AI. AI Now Institute. https://ainowinstitute.org/publications/discriminating-systems-gender-race-and-power-in-ai-2

Wilson, C., Atabey, A., & Revans, J. (2025). Towards child-centred AI in children's learning futures: Participatory design futuring with SmartSchool and the co-design stories toolkit. International Journal of Human–Computer Studies, 199, Article 103431. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2024.103431

Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., & Gašević, D. (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. Nature Human Behaviour, 8(10), 1839–1850. https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5

Yi, H., Liu, T., & Lan, G. (2023). The Key artificial intelligence technologies in early childhood education: A review. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.05403

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16 (39). https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zhang, Y., Halili, S. H. B., & Zainuddin, Z. (2026). Applications of generative AI in early childhood education: A systematic review. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 22(3), 1–22. https://doi.org/10.29333/ejmste/18068