ISSN 0036-2654

صحيفة التربية

صحيفة تربوية علمية محكمة تأسست في عام ١٩٤٨

تصدرها رابطة خريجي معاهد وكليات التربية

السنة السادسة والسبعون العدد الثاني مارس ٢٠٢٤

صحيفة التربية

صحيفة تربوية علمية محكمة تأسست في عم ١٩٤٨

تصدرها رابطة خريجي معاهد وكليات لتربية

السنة السادسة والسبعون (العدد الثاني) مارس ٢٠٢٤

رئيس مجلس الإدارة ورئيس التحرير

الأستاذ الدكتور/ فؤاد احمد حلمي

نائب رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور/ محمد يحيى ناصف

هيئة التحرير	
أ.د. آمل عبد الفتاح سويدان	أ.د. صلاح الدين محمد توفيق
أ.د. جمال فخر الدين شفيق الغزولي	أ.د. عصام توفيق عبد الحليم قمر
أ.د. رسمي عبد الملك رستم	أ.د. محمود جميل كاظم – مدير الصحيفة
أ.د. شاكر محمد فتحي	د. مصطفى محمد رفاعي

الأسماء مرتبة أبجديا

- **تنشر الآراء العلمية والتربوية على مسئولية أصحابها.**
- **جميع حقوق النشر محفوظة للرابطة.**
- **تنشر الصحيفة المقالات والبحوث التي تعالج شئون التربية والتعليم.**
- **تصدر في أربعة أعداد في السنة في أوائل كل شهر: (يناير/ مارس/ مايو/ أكتوبر)**

ترسل المقالات إلى السيد الأستاذ الدكتور رئيس تحرير الصحيفة على البريد الإلكتروني: gicea.1966@gmail.com

– أو على الواتس رقم ٠١٥٥٨١٧٠١٨٢ أو تسلم أو ترسل على العنوان: ١٣ ميدان التحرير القاهرة، الدور الأول شقة (٦) تليفون رقم: ٢٥٧٥٩٧٨٦

المحتوى	الصفحة
١. افتتاحية العدد بقلم رئيس التحرير	١- ١٤
٢. أستاذ دكتور. أكرم إبراهيم قحوف، علاج الفاقد التعليمي وفقر التعلم وضعف القرائية لدى التلاميذ بمرحلة التعليم الأساسي "مخطط تنفيذي مقترح"	١٥-٣٠
٣. د. حسام الدين السيد محمد إبراهيم، د. أحمد بن سعيد بن عبد الله المرزوقي د. محمد بن ناصر بن سالم الريامي. "معايير الأمن والسلامة للأطفال في المدارس الأسترالية وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عُمان"	٣١- ٧٣
٤. أ.د. فؤاد أحمد حلمي، أ.د. عزة جلال مصطفى، تحسين الممارسات الإدارية لمديري المدارس الثانوية العام بمصر في ضوء أبعاد الإدارة الخضراء "تصور مقترح"	٧٥- ١٦٩
٥. أ.د/ محمد يحيى ناصف، " آليات دمج التعليم الأخضر لدى الدارسين الكبار لتحقيق التنمية البيئية المستدامة"	١٧١-٢١٠
٦. د. حسام الدين السيد محمد أحمد بن سعيد بن عبد الله المرزوقي، د. محمد بن ناصر بن سالم الريامي ، مبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عمان	٢١١- ٢٦٤

كلمة رئيس التحرير

اد. فؤاد احمد حلمي

يُسعد هيئة تحرير صحيفة التربية، المنبر العلمي البارز الذي يصدر عن رابطة خريجي كليات ومعاهد التربية منذ عام ١٩٤٨، أن تعلن عن إصدار العدد الثاني للسنة الحالية ٢٠٢٤، مواصلةً بذلك مسيرتها الرائدة في نشر البحث العلمي المتخصص. هذا العدد، الذي ، يشتمل على خمسة أبحاث متميزة، تم نشرها بعد خضوعها لعملية تحكيم دقيقة وفقاً للمعايير الأكاديمية الراسخة، التي تشمل التنوع، السرية، واحترام الدرجات العلمية، وقد أجريت عليها التعديلات اللازمة بناءً على توجيهات المحكمين.

تميزت هذه النسخة بتضمنها لأبحاث ذات قيمة علمية عالية من دول عربية مختلفة، تتناول قضايا وموضوعات متنوعة تعكس وحدة الهدف والغاية في البحث العلمي، وفي ذات الوقت، تحافظ على الخصوصية المتأتية من السياقات المحلية لكل بحث. وموضوعات هذه البحوث تنوعت من " علاج الفاقد التعليمي وفقر التعلم وضعف القرائية لدى التلاميذ بمرحلة التعليم الأساسي و معايير الأمن والسلامة للأطفال في المدارس الأسترالية وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عُمان وتحسين الممارسات الإدارية لمديري المدارس الثانوية العامة بمصر- في ضوء أبعاد الإدارة الخضراء وآليات دمج التعليم الأخضر- لدى الدارسين الكبار لتحقيق التنمية البيئية المستدامة ومُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية(AI4K12) وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عُمان هذا التنوع يُكسب العدد قيمة مضافة كبيرة ويجعله نقطة التقاء للعلماء والباحثين من مختلف الثقافات.

استمراراً للسياسة الرصينة التي اتبعتها هيئة التحرير منذ إطلاق المجلة، تم التأكيد مجدداً على الالتزام بأعلى معايير النشر العلمي من حيث الدقة في التحرير، التوثيق، والإخراج، إلى جانب السعي الدؤوب لانتقاء أبحاث تتمتع بالتميز والأصالة.

نتوجه بالشكر العميق للباحثين المتميزين الذين اختاروا صحيفة التربية لنشر نتائج أبحاثهم، مما يعزز من رسالتنا العلمية ويثري المحتوى الأكاديمي الذي نقدمه. كما نعرب عن امتناننا البالغ لرابطة خريجي كليات ومعاهد التربية لرعايتها السخية ودعمها المستمر للمجلة، مؤكدين على الدور الحاسم الذي يلعبه البحث العلمي في تقدم الأمم وتطور المجتمعات.

نتطلع إلى استقبال المزيد من الإسهامات العلمية الرائدة في الأعداد القادمة، ونجدد التزامنا بتوفير منصة متميزة لتبادل الأفكار ونشر البحوث الراقية التي تخدم مجتمع الباحثين والأكاديميين. إن الهدف الأساسي لصحيفة التربية يتمثل في إثراء المعرفة ودعم التطور العلمي في ميدان التربية والتعليم، من خلال تقديم محتوى علمي دقيق وموثوق، يتماشى مع أحدث التطورات البحثية والأكاديمية على الساحة الدولية.

نؤمن بأن النجاح الذي حققته المجلة حتى الآن هو ثمرة جهود جماعية تضافرت فيها عزيمة الباحثين، الدقة العلمية للمحكمين، والدعم اللامحدود من رابطة خريجي كليات ومعاهد التربية. هذا التعاون المثمر يمثل القاعدة الصلبة التي تقوم عليها رسالتنا الأكاديمية، ويعد دافعاً لنا جميعاً لمواصلة العمل بجهد وإخلاص للارتقاء

بمستوى البحث العلمي وتحقيق إسهامات معرفية تسهم في تطوير المجتمع والنهوض بالأمة.

في هذا الإطار، تؤكد هيئة التحرير على أهمية الاستمرار في تقديم بحوث عالية الجودة تلبي توقعات واحتياجات المجتمع الأكاديمي، وتعمل على تعزيز الحوار العلمي البنّاء بين الباحثين من مختلف التخصصات. وبهذه الروح، ندعو جميع الأكاديميين والباحثين إلى المساهمة في الأعداد القادمة من المجلة، مشاركين بأبحاثهم التي تعبر عن أحدث الدراسات والاكتشافات في مجالات التربية والعلوم التعليمية..

نختتم بتجديد الشكر والتقدير لكل من ساهم في إثراء هذا العدد من صحيفة التربية، من باحثين، محكمين، وداعمين، معبرين عن امتناننا لثقتهم ومساهماتهم القيمة التي تجعل من هذه المجلة منارة للمعرفة والتطور العلمي. نتطلع قدماً إلى استمرار هذا التعاون المثمر وتحقيق مزيد من النجاحات في مسيرتنا الأكاديمية المستقبلية.

رئيس التحرير

ا د فؤاد احمد حلمي

قواعد النشر في صحيفة التربية

دليل المؤلفين والباحثين

١. كل ما يُنشر في مجلة "صحيفة التربية" يعبر عن رأي الباحثين وعلى مسئوليتهم، ولا يُعبر بالضرورة عن رأي هيئة التحرير أو الهيئة الاستشارية أو رابطة خريجي كليات ومعاهد التربية .

٢. تقبل المجلة نشر البحوث النظرية والميدانية والتطبيقية الأصيلة في كافة فروع الدراسات التربوية وعلم النفس سواء باللغة العربية أو الإنجليزية أو الفرنسية أو الألمانية والتي تقدم إسهامًا نظريًا متميزًا وإضافة علمية للتخصص ٠كما تقبل المجلة نشر مستخلصات رسائل الماجستير والدكتوراه والبحوث المقدمة من طلاب الدراسات العليا كمتطلب الحصول على درجتي الماجستير والدكتوراه في التربية وفروعها .

٣. تخضع البحوث والدراسات المقدمة للمجلة للفحص والمراجعة من قبل هيئة التحرير واثنين من أعضاء هيئة التحكيم لكل بحث.

٤. تؤول حقوق النشر كافة، وما يترتب عليها إلى الناشر "رابطة خريجي كليات ومعاهد التربية

٥. جميع الملفات يتم إرسالها ثم استلامها عن طريق رئيس التحرير عبر النظام الإلكتروني لصفحة "مجلة صحيفة التربية" على موقع مصادر الدوريات المصرية لبنك المعرفة المصريEKB ؛ حيث يجب أن يقوم المؤلف بالتسجيل على نظام المجلة على الرابط التاليd.journals.ekb.eg ..... https:// :، وإنشاء صفحة شخصية له كمؤلف author على الصفحة الإلكترونية للمجلة، ولا ينظر إلى البحوث التي ترسل عبر البريد الإلكتروني لرئيس التحرير أو لأعضاء هيئة التحرير أو التي تسلم باليد لإدارة المجلة.

٦. تُنشر المواد العلمية المقدمة بحسب أسبقية ورودها بعد استيفاء شروط الكتابة العلمية وقواعد البحث والأعراف الأكاديمية في التوثيق، واستيفاء ما ورد بتقارير المُحكمين .

٧. يجب أن يستوفي تقرير البحث القواعد العلمية المتعارف عليها في المجال البحث التربوي ، ويلتزم الباحث بقواعد الكتابة العلمية الصحيحة، كما أقرتها الجمعيات العالمية للتربية وعلم النفس، وخاصة الجمعية الأمريكية لعلم النفس وفق أخر إصداراتها، مع الالتزام الكامل بقواعد الكتابة باللغة العربية أو الإنجليزية أو الفرنسية أو الألمانية.

٨. تكتب المصطلحات الأجنبية بجانب المصطلحات العربية في متن البحث عند ورودها للمرة الأولى، ثم تكتب بعد ذلك باللغة العربية فقط، وتكتب أسماء العلماء والباحثين الأجانب باللغة الأجنبية فقط.

٩. لابد أن يلتزم الباحث بالقواعد الخاصة بأخلاقيات النشر العلمي، يلتزم الباحث بالأصول العلمية وحقوق الملكية المتعارف عليها من حيث النقل والاقتباس والإحالة إلى المراجع والحصول على البيانات.

١٠. يقدم ويرسل الباحث إقرار عند تقديم البحث للمجلة بأنه لم يسبق نشره أو تقديمه في أية مجلة أخرى محلية أو عربية أو إقليمية أو دولية قبل تاريخ التقدم للمجلة.

١١. يرفق البحث مصحوبًا بملخصين أحدهما باللغة العربية والآخر باللغة الإنجليزية في حدود (٢٠٠) كلمة لكل ملخص مع كتابة الكلمات مفتاحية، ولن يُقبل العمل التي تزيد عدد صفحاته عن (٥٠) ورقة إلا إذا كان هناك ضرورة علمية وفائدة تربوية أصيلة من العمل المقدم وفقًا لما تقرره هيئة التحرير وتقتضيه المصلحة العامة.

١٢. يتم عرض الأعمال العلمية المقبولة للنشر على المراجع اللغوي (عربي/ إنجليزي/ فرنسي/ الماني) بالمجلة لمراجعتها لغويًا قبل النشر.

١٣. يتحمل الباحث المصري تكاليف التحكيم وقيمتها (٦٠٠) جنيه مصري؛ وتكاليف النشر والطباعة وقيمتها (٧٠٠) جنيه مصري لعدد (٢٥) صفحة وفق الإعدادات التي تحددها المجلة وكل صفحة تزيد عن ذلك بتحمل مبلغ ١٠ جنيه لكل صفحة.

١٤. يتحمل الباحث غير المصري تكاليف التحكيم وقيمتها (٥٠) دولار أمريكي؛ وتكاليف النشر والطباعة وقيمتها (١٠٠) دولار أمريكي لعدد (٢٥) صفحة وفق الإعدادات التي تحددها المجلة، وما يزيد عن ذلك تحسب الصفحة الواحدة الزائدة بقيمة (٢) دولار أمريكي.

١٥. رسوم المجلة بالنسبة لأعضاء رابطة خريجي كليات ومعاهد التربية والتنمية تساوى ٥٠٪ من رسوم النشر والطباعة المقررة؛

١٦. يتم دفع تكاليف النشر والتحكيم مباشرة او بالتحويل للدكتور أمين صندوق الرابطة الدكتور ياسر عبد الحميد محمود احمد سعد بمقر الرابطة ١٣ ميدان التحرير – القاهرة – موبيل رقم ٠١٠٦٥٧٧٤٤٧٦.

١٧. يتسلم الباحث الذي تم نشر عمله العلمي عدد نسخة واحدة من المجلة وعدد (٥) مستلات.

١٨. يخضع ترتيب البحوث في النشر بعدد المجلة وفقًا للاعتبارات الفنية في الطباعة ولا علاقة لها بمكانة المؤلف أو قيمة العمل العلمي.

١٩. يرفق ملف منفصل عن ملف البحث يتضمن البيانات الشخصية للمؤلف وتتضمن: عنوان البحث، واسم المؤلف، ودرجته العلمية، وجهة العمل، وعنوان البريد الإلكتروني، وعنوان الموقع الإلكتروني، وتحمل كملف منفصل في صيغة ملف "Word" مع ملف البحث.

الشروط الواجب إتباعها لكتابة البحث:

- تُقدم المادة العلمية المراد نشرها مكتوبة على برنامج محرر الكلمات (Word)على أجهزة(IBM) ، وتتم الكتابة باللغة العربية بخط من نوع (Simplified Arabic) بنط (١٣) للمتن، والعناوين الرئيسية بخط من نوع (PT Bold Heading) بنط (١٤)، والعناوين الفرعية الجانبية بخط من نوع (Simplified Arabic–Bold) بنط (١٤)، والمراجع بنط (١٢) وتكتب المراجع العربية والمستخلص العربي بخط نوع (Simplified Arabic)، وتكتب المراجع الأجنبية والمستخلص

الإنجليزي بخط نوع(Times New Roman) ، ومحتوى الجداول بنط (١٢) بخط نوع(Simplified Arabic) ، ويكون تباعد الأسطر للفقرات (مفرد)، وتباعد الفقرات "قبل" (٣) نقطة، والمسافة البادئة (١) سم.

- حجم الصفحة ١٧× ٢٤ سم، والهوامش/ علوي ٢سم، سفلي ٢سم، يمين ٢سم، يسار ٢سم. بحيث تكون الكتابة ١٢×٢٠. ويكون ترقيم الصفحات (وسط/ أسفل الصفحة)

- الجداول والرسومات والخرائط والأشكال: يجب أن يكون الجدول منتج من خلال خاصية الجداول الموجودة بالبرنامج، وتكون جاهزة للنسخ المباشر، وألا تزيد عن الهوامش المنصوص عليها.

- لا يجب إدخال أية معلومات في رأس "Header" أو تذييل "Footer" الصفحة إلى ملف البحث، ولا يتم ترقيم صفحات البحث، ولا يكتب المؤلف أسمه أو وظيفته، أو معلومات اتصاله في الصفحة الأولى تحت عنوان البحث، ولا ترقم العناوين الرئيسة والفرعية في متن البحث.

- يرفق ملف منفصل عن ملف البحث يتضمن البيانات الشخصية للمؤلف وتتضمن: عنوان البحث، واسم المؤلف، ودرجته العلمية، وجهة العمل، وعنوان البريد الإلكتروني، وعنوان الموقع الإلكتروني، وتحمل كملف منفصل في صيغة ملف "Word" مع ملف البحث.

"مبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المتحدة الأمريكية A14K12 وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عمان"

دكتور/ حسام الدين السيد محمد
باحث بالمركز القومي للبحوث

د. أحمد بن سعيد بن عبد الله المرزوق
وزارة التربية والتعليم – سلطنة عمان

د. محمد بن ناصر بن سالم الريامي
وزارة التربية والتعليم – سلطنة عمان

ملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرّف مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عُمان، واتّبعت الدراسة المنهج الوصفي، كما استخدمت تحليل الوثائق في جمع البيانات والمعلومات. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنّ المُبادرة قامت بوضع مبادئ توجيهية وطنية لتعليم الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر، وإعداد دليل موارد منسق عبر الإنترنت؛ لتسهيل تعليم الذكاء الاصطناعي، وتوفير مجتمع من الممارسين والباحثين ومطوري الموارد والأدوات التي تركز على الذكاء الاصطناعي. وارتكزت المبادرة على خمس ركائز (أفكار كبرى)؛ وهي: الإدراك، والترميز والاستنتاج، والتعلّم، والتصرّف الطبيعي، والتأثير الاجتماعي، وتمّ تقسيم كل فكرة كبيرة إلى مفاهيم التعلّم، والتي تم تقسيمها إلى مكوّنات لكل مفهوم، ونتائج التعلّم الخاصة به. وأوصت الدراسة بقيام وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان بتطوير دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي، استفادةً من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية. على أن يتضمن إطارًا لمفاهيم التعلّم ومكوّناته ونتائجه المتوقعة في الجوانب المعرفية والمهارية والقيمية. بالإضافة إلى الإفادة من المُبادرة السابقة في تصميم المناهج الدراسية وما يرتبط بها من أنشطة، وكذلك تدريب المُعلمين عليها في كافة المستويات(وزارة التربية والتعليم، والمُديريات العامة للتربية والتعليم، والمدارس). بالإضافة إلى تضمين الذكاء الاصطناعي في الواجبات الوظيفية للمُعلمين وفي معايير تقويم أدائهم الوظيفي.

الكلمات المفتاحية: مُبادرة الذكاء الاصطناعي– الولايات المُتحدة الأمريكية– سلطنة عُمان.

The Artificial Intelligence Initiative for kindergarten through twelfth grade in the United States of America (AI4K12) and the possibility of benefiting from it in the Sultanate of Oman

Prepared

Dr. Hossam El Din Elsayed Mohammad Ibrahim

PhD. Researcher/ National Center for Educational Research and Development - Egypt

D/ Ahmed bin Saeed bin Abdullah Al Marzouqi

Ministry of Education- Sultanate of Oman

Dr/ Mohammed bin Nasser bin Salem Al Riyami

Ministry of Education- Sultanate of Oman

Abstract

The current study aimed to identify Artificial Intelligence Initiative for kindergarten through twelfth grade in the United States of America and the possibility of benefiting from it in the Sultanate of Oman, The study used the descriptive method, and the analysis of documents was used in collecting data and information. The results of the study found that the initiative developed national guidelines for teaching artificial intelligence to kindergarten through 12th grade, and prepared a coordinated online resource guide; to facilitate AI education, providing a community of practitioners, researchers, and developers of AI-focused resources and tools. The initiative was based on five pillars (big ideas): They are: perception, Representation and Reasoning, learning, Natural Interaction, and Societal Impact. Each big idea was divided into learning concepts, which were divided into components for each concept, and its learning outcomes. The study recommended that the Ministry of Education in the Sultanate of Oman develop a user guide for artificial intelligence, taking advantage of the Artificial Intelligence initiative for kindergarten through twelfth grade in the United States of America. It includes a framework of learning concepts, their components and expected outcomes In the cognitive, skill and value aspects. In addition to benefiting from the previous initiative in designing school curricula and related activities, as well as training teachers on them at all levels (Ministry of Education, General Directorates of Education, and schools). In addition to including artificial intelligence in the job duties of teachers and in the criteria for evaluating their job performance.

KeyWords**: Artificial Intelligence Initiative - United States of America - Sultanate of Oman.**

مبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المتحدة الأمريكية A14K12 وإمكانية الإفادة منها بسلطنة عمان"

المقدمة:

يشهد عالمنا الحاضر تطورًا بسرعة كبيرة لأنظمة وتقنيات وبرامج وتكنولوجيات الذكاء الصناعي في مختلف ميادين الحياة، ، ويعد التعليم أحد اهم المجالات التي تشهد استخدامًا وتوظيفًا بصورة متزايدة في كافة جوانب العملية التعليمية؛ وذلك مثل: الإدارة المدرسية، وتعليم وتعلّم الطلبة، وتدريب المعنيين بالعملية التعليمية، والتواصل الفعال مع كافة المشاركين والمستفيدين منها.

إنّ الذكاء الاصطناعي يُشير في جوهره إلى أي ذكاء شبيه بالإنسان يتم عرضه بواسطة الكمبيوتر، أو الروبوت، أو أي جهاز آخر. كما يُشير إلى قدرة الحاسوب أو الآلات على محاكاة قدرات العقل البشري، والتعلّم من الأمثلة والتجارب، والتعرّف على الأشياء، وتعلّم اللّغة والاستجابة لها، واتخاذ القرارات وحل المشكلات، والجمع بين هذه القدرات وغيرها. ويفترض بهذه القدرات أن تؤهل الحاسوب أو أي جهاز آلي لتأدية وظائف يقوم بها الانسان. أي أنّ الذكاء الاصطناعي مزيج من العديد من التقنيات المختلفة التي تمكن الآلات من الفهم والتصرّف والتعلّم بذكاء يشبه الإنسان.

(Arab-German Chamber of Commerce and Industry, 2023, 1-2)

وللذكاء الاصطناعي فوائد كبيرة للعملية التعليمية؛ حيث إنّه يخفف الأعباء الإدارية، وهذا يسهم بشكل كبير في اتخاذ قرارات صحيحة، والقدرة على توزيع الأدوار داخل المنظومة التعليمية بشكل محايد وفق قدرات ومهارات الجميع، كما توفر أيضًا

البرامج الدراسية المناسبة لكل طالب، بما يتوافق مع مهاراته وحالته، ويوفر للمتعلّم طرائق متنوعة لتلقي المعلومات، ومنصّات ذكية تتوافق مع ما يبحث عنه وتحرره من التعليم التقليدي، ويقدّم للمُتعلّم القدرة على التعلّم الذاتي بشكل أكثر دقة وبتغذية راجعة كبيرة، ويعمل على تخزين المعلومات والبيانات بشكل أكثر دقة وأمان، ويسهّل على العاملين الوصول إليها، وأيضًا يحمي المعلومات من الضياع أو التلف أو التسريب، ويقدّم الحلول الواقعية لأصعب المشاكل ومعالجتها في وقت مناسب، ويقدّم فائدة كبيرة لطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة بأساليب متنوعة تناسب احتياجاتهم؛ مثل: ترجمة نص من الكتابة إلى الصوت أو العكس(Correct, 2023, 3)

وتتعدد تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ وذلك مثل: الذكاء الاصطناعي الكلاسيكيClassical AI، وتعلّم الآلةMachine learning، والتعلّم الخاضع للإشرافSupervised learning، وأشجار القرار Decision trees، التعلّم غير الخاضع للإشرافunsupervised learning، والتعلّم المعزّز Reinforcement learning ، والشبكات العصبية Neural networks، والتعلّم العميقDeep learning، شبكات الخصومة التوليدية General adversarial networks. كما تتنوع أيضًا تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ وذلك مثل: روبوتات الدردشة Chatbots، والرؤية الحاسوبيةComputer vision، ومعالجة اللّغة الطبيعية Natural Language، وأجهزة الاستشعارSensors.(UNESCO, 2022, 9-10)

ولاستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، فلابد أن يتوافر مجموعة من المبادئ الأخلاقية؛ وذلك مثل: التناسب وعدم الإضرار Proportionality and Do No Harm ، والسلامة والأمن Safety and security، والعدالة والإنصاف وعدم التمييز-Fairness and non

discrimination، والاستدامة Sustainability، والحق في الخصوصية وحماية البيانات Right to Privacy, and Data Protection، واضطلاع البشر بالإشراف وباتخاذ القرارات Human oversight and determination، والشفافية والقابلية للشرحTransparency and explainability، والمسؤولية والمساءلة Responsibility and accountability ، والوعي والدراية Awareness and literacy ، والحوكمة وسُبل التعاون المتعددة الأطراف والقابلة للتكيف Multi-stakeholder and adaptive governance and collaboration. (اليونسكو ،٢٠٢١، ٧-١٣)

وتأسيسًا على ما سبق قامت جمعية النهوض بالذكاء الاصطناعي Association for the Advancement of Artificial Intelligence بالتعاون مع رابطة معلمي علوم الكمبيوتر Computer Science Teachers Association في الولايات المُتحدة الأمريكية بتبني مبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وتضمنت رسالة هذه المبادرة وضع مبادئ توجيهية وطنية لتعليم الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر، وإعداد دليل موارد منسق عبر الإنترنت لتسهيل تعليم الذكاء الاصطناعي، وتوفير مجتمع من الممارسين والباحثين ومطوري الموارد والأدوات التي تركز على الذكاء الاصطناعي. (Touretzky &McCune , 2022, 4)

واشتملت هذه المبادرة على خمسة مجالات (أفكار كبرى)؛ الأول الإدراك Perception حيث تدرك أجهزة الكمبيوتر العالم باستخدام أجهزة الاستشعار، والثاني الترميز والاستنتاج Representation and Reasoning حيث يحتفظ الوكلاء بتمثيلات للعالم، ويستخدمونها للاستدلال، والثالث التعلّمLearning حيث يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات، والرابع التصرّف الطبيعي

Natural Interaction حيث يحتاج الوكلاء الأذكياء إلى أنواع كثيرة من المعرفة للتفاعل بشكل طبيعي مع البشر، والخامس التأثير الاجتماعي Societal Impact حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يؤثّر على المجتمع بصورة إيجابية أو سلبية. (Touretzky, 2020, 8-12)

وفي سلطنة عمان اهتمّت وزارة التربية والتعليم بالذكاء الاصطناعي حيث طرحت الوزارة مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي، وتهدف إلى إثراء المعرفة ونشر الوعي في مجال الذكاء الاصطناعي، وتوفير الموارد والدعم للموظفين والمعلمين وأولياء الأمور ومدراء المدارس لتعلّم المزيد عن الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه في التعليم (البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان، ٢٠٢٣د).

كما تمّ تشكيل الفريق الوطني لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي، والفرق الفرعية في وزارة التربية والتعليم والمُديريات العامة التابعة لها. (وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان ،٢٠٢٣ب، ١) كما تمّ الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي، وتحديد الإطار الوطني للذكاء الاصطناعي ومكوناته المتعددة، وبدء إعداد أدلّة للذكاء الاصطناعي سواء من حيث الاستخدام أو التدريب (وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان ،٢٠٢٣أ، ١-٧). وبالإضافة إلى ما سبق تمّ إعداد دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي، وتضمّن مفهوم الذكاء الاصطناعي، وتحديات استخدامه، والحماية والخصوصية، وبعض المواقع المفيدة في المجالات الإدارية والفنية في توظيف واستخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية. (وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان ،٢٠٢٣ج).

مشكلة الدراسة:

على الرّغم من الجهود الكبيرة التي قامت بها وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال توظيف واستخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية

بالمدارس، وكان أبرزها إعداد دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي، والذي اقتصر على مفهوم الذكاء الاصطناعي، وتحديات استخدامه، والحماية والخصوصية، وبعض المواقع المفيدة في المجالات الإدارية والفنية في هذا المجال. ومع التطور الهائل في المناهج الدراسية، وظهور أدوار جديدة للمعلمين تعتمد على تقنيات وتكنولوجيات وبرامج وأدوات الذكاء الاصطناعي في عمليات تعليم وتعلّم الطلبة، فإنّ هناك حاجة ماسة وضرورية للمدارس في سلطنة عُمان إلى إعداد دليل يتضمن إطار عامًا لمفاهيم التعلّم ومكوناتها ونتائجها المتوقعة؛ لاستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وكذلك المعارف والمهارات والاتجاهات التي يجب أن يلمّ بها الطلبة ويكتسبونها في كل مرحلة دراسية، وذلك مثل مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية وما تتضمّنه من أدلّة في هذا المجال.

وبالإضافة إلى ما سبق فقد أشارت نتائج دراسة السعيدي وآخرين (٢٠٢٣) أنّ درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الدراسات الاجتماعية بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان جاءت بدرجة ضعيفة بصورة إجمالية، كما جاءت بصورة ضعيفة أيضًا في جميع مجالات الدراسة؛ وهي: تحليل البيانات وهيكلتها، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبرمجة الذكاء الاصطناعي، والحوسبة المادية، والتعلّم العميق.

وأكدّت دراسة المشيخية والسيد(٢٠٢٣) وجود صعوبات بدرجة مرتفعة في توظيف الحوسبة السحابية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة تقنية

المعلومات بمدارس محافظة ظفار، وذلك لعدم توافر الأجهزة المستخدمة في الحوسبة السحابية، وضعف تدريب المعلمين على الحوسبة السحابية، واتجاهاتهم السلبية نحوها، وعدم ارتباط المناهج الدراسية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وضعف وجود استراتيجيات وطرائق تدريس تناسب الذكاء الاصطناعي، وضعف البنية التحتية وشبكات الانترنت، وعدم وجود ضمانات لحماية البيانات والمعلومات.

وتأسيسًا على ما سبق يمكن أن تتحدد مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

١. ما الأُطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية؟
٢. ما جهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس؟
٣. ما أوجه إفادة وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية؟

أهداف الدراسة :

هدفت هذه الدراسة إلى:

١. تعرّف الأطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية.
٢. الوقوف على جهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس.

٣. تحديد أوجه إفادة وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية.

أهمية الدراسة:

تمثّلت أهمية هذه الدراسة في كونها يمكن أن تفيد جميع العاملين بالمدارس عامة والمعلمين خاصة في تعرّف الأطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية، ومن ثمّ الإفادة منها في استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس في سلطنة عُمان، ولا سيما في مجال مفاهيم التعلّم ومكوناتها ونتائج التعلّم المتوقعة، وكذلك المعارف والمهارات والاتجاهات التي يجب أن يلمّ بها الطلبة ويكتسبونها في كل مرحلة دراسية. بالإضافة إلى ما يمكن أن تحققه من أهمية للمسؤولين عن تصميم المناهج الدرسية في وزارة التربية والتعليم بالسلطنة في مُراعاة المناهج الدراسية لمفاهيم التعلّم ونتائجه المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، والتي تتناسب مع مختلف المراحل الدراسية للطلبة. وأيضًا ما يمكن أن تقدّمه للمسؤولين عن إدارة العملية التعليمية في وزارة التربية والتعليم، والمُديريات العامة التابعة لها، والمدارس في مراعاة توفير كافة المقومات البشرية والمادية لاستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في عمليات تعليم وتعلّم الطلبة بفعالية وكفاءة. فضلًا عمّا يمكن أن تحققه من أهمية للمسؤولين عن برامج التنمية المهنية للمُعلمين بالسلطنة على كافة المستويات (المعهد التخصصي للتدريب المهني للمعلمين- مراكز التدريب بالمُديريات العامة للتربية

والتعليم- مشروع المدرسة وحدة للإنماء المهني على مستوى المدارس) في جعل مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية موضوعًا رئيسًا في هذه البرامج.

منهج الدراسة:

اتّبع الباحثون في هذه الدراسة المنهج الوصفي حيث إنّه يتضمن "الطريقة المنظمة لدراسة حقائق راهنة متعلقة بظاهرة أو موقف أو أفراد أو أحداث أو أوضاع معينة بهدف اكتشاف حقائق جديدة أو التحقق من صحة حقائق قديمة وآثارها والعلاقات التي تتصل بها، وتفسيرها وكشف الجوانب التي تحكمها". (المعايطه ، ٢٠١١، ١٠٦)

حدود الدراسة:

تمثلت حدود الدراسة في الآتي:

١. الحدود الموضوعية: اقتصرت على مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية ، وجهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس.
٢. الحدود المكانية: اقتصرت على الولايات المُتحدة الأمريكية ، وسلطنة عُمان.
٣. الحدود الزمنية: حيث أُجريت الدراسة في العام الدراسي٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

مصطلحات الدراسة:

١- الذكاء الاصطناعي:

عرّفت اليونيسيف (٢٠٢١، ١٦) الذكاء الاصطناعي على أنّه "النظم القائمة على الآلة، والتي يمكنها، من خلال مجموعة من الأهداف التي يحددها الإنسان، إجراء تنبؤات أوتوصيات أوقرارات تؤثر على بيئات حقيقية أو افتراضية".

كما عرفته اليونسكو (٢٠٢٣، ٩) بأنه "الآلات التي تحاكي بعض مزايا ذكاء الإنسان، مثل الإدراك، والتعلّم، والتفكير المنطقي، وحل المشكلة، والتفاعل اللغوي، والعمل المبتكر"

٢- مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12:

هي مبادرة تولّت مسؤوليتها جمعية النهوض بالذكاء الاصطناعي Association for the Advancement of Artificial Intelligence ، ورابطة معلمي علوم الكمبيوتر Computer Science Teachers Association في الولايات المُتحدة الأمريكية، وركّزت على ضع مبادئ توجيهية وطنية لتعليم الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر، وإعداد دليل موارد منسق عبر الإنترنت لتسهيل تعليم الذكاء الاصطناعي، وبناء مجتمع من الممارسين والباحثين ومطوري الموارد والأدوات التي تركز على الذكاء الاصطناعي.وتضمنت المُبادرة خمسة مجالات؛ وهي:الإدراك، والترميز والاستنتاج، والتعلّم، والتصرّف الطبيعي، والتأثير الاجتماعي.(AI4K12,2023)

الدراسات السابقة:

قامت بلاك (Black,2023) بدراسة هدفت إلى الوقوف على استراتيجيات وأنشطة توظيف الذكاء الاصطناعي في إثراء تعلّم الطلبة في قاعات الدروس في الولايات المُتحدة الأمريكية ، واتّبعت الدراسة المنهج النوعي، كما استخدمت تحليل المضمون في جمع البيانات والمعلومات. وتوصلّت نتائج الدراسة إلى الاعتماد على مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية في استراتيجيات وأنشطة توظيف الذكاء الاصطناعي في إثراء تعلّم الطلبة في قاعات الدروس في القراءة والكتابة، والعلوم، والدراسات الاجتماعية، والموسيقا، والرياضيات، وذلك باستخدام عدد من التكنولوجيات؛ وذلك مثل: مولّدات النصوص، ومولّدات الفن والموسيقى، ومولّدات العرض والوسائط، ومترجمي الذكاء الاصطناعي، وتحويل النص إلى كلام وتحويل الكلام إلى نص.

كما قام الأخوان بيرسون (Berson & Berson,2023) بدراسة هدفت إلى إضفاء الطابع الديمقراطي على الذكاء الاصطناعي وإمكاناته التحويلية في تعليم الدراسات الاجتماعية في المدارس الأمريكية، واتّبعت الدراسة المنهج النوعي، كما استخدمت تحليل المضمون في جمع البيانات والمعلومات، وكشفت نتائج الدراسة اعتماد مُعلمي الدراسات الاجتماعية على مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية في إنشاء نص يحاكي كتابة الشخصيات التاريخية، مما سمح للطلاب بفهم وجهات نظر الأشخاص من الماضي بشكل أفضل، ونسخ المستندات التاريخية وجعلها في متناول الطلاب بشكل أكبر، وتلخيص النصوص التاريخية، مما سهّل على الطلاب فهم الأفكار

والأحداث الرئيسية، وترجمة المصادر التاريخية الأساسية من لغة إلى أخرى، مما جعلها في متناول الطلاب الذين لا يتحدثون اللّغة الأصلية.

وأجرى سو وتشونغ (Su& Zhong ,2022) دراسة هدفت إلى توظيف الذكاء الاصطناعي في تطوير تصميم المناهج الدراسية في مرحلة الطفولة المُبكرة في الصين، واتّبعت الدراسة المنهج النوعي، كما استخدمت تحليل المضمون في جمع البيانات والمعلومات. وبيّنت نتائج الدراسة الاعتماد على مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية في تطوير تصميم المناهج الدراسية في مرحلة الطفولة المُبكرة في الصين في أربعة مجالات رئيسة، وهي: الأهداف والغايات والمخرجات، ومحتوى المناهج الدراسية وما تتضمنه من موضوعات وقضايا، واستراتيجيات وطرائق التدريس، وأساليب التقويم والتقييم.

كما أجرى دريفاس ودوكاكيس (Drivas& Doukakis ,2022) دراسة هدفت إلى تقديم أساسيات الذكاء الاصطناعي للفصول الدراسية من الروضة وحتى الصف الثاني عشر وفقًا لمبادئ علم الأعصاب التربوي في المدارس اليونانية ، واتّبعت الدراسة المنهج النوعي، كما استخدمت تحليل المضمون في جمع البيانات والمعلومات. وأظهرت نتائج الدراسة الاعتماد على مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية في عمليات التعليم والتعلّم في المدارس اليونانية، وفي التركيز على محو الأمية في مجال الذكاء الاصطناعي، ومنح الطلبة مساحة للأنشطة العملية، والتركيز على الإدراك والتمثيل والاستدلال والتعلّم والتفاعل الجسدي والتأثير الاجتماعي، وكذلك التعلّم الآلي

وأمثلة تطبيقه، والتعلّم الخاضع للإشراف، وعمليات اختبار التدريب، والتعلّم غير الخاضع للإشراف، والتعلّم الآلي من خلال الخوارزميات.

وقدّمت بافلوفا (Pavlova,2022) دراسة هدفت إلى بناء منهج الذكاء الاصطناعي لطلبة المدارس العليا في بلغاريا ، واتّبعت الدراسة المنهج النوعي، كما استخدمت تحليل المضمون في جمع البيانات والمعلومات، وأسفرت نتائج الدراسة عن بناء نموذج لمنهج الذكاء الاصطناعي لطلبة المدارس العليا في بلغاريا اعتمد على الأفكار الكبيرة لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية؛ وهي: الإدراك ، والترميز والاستنتاج ، والتعلّم، والتصرّف الطبيعي ، والتأثير الاجتماعي، وتضمّن المنهج سبع وحدات دراسية؛ وهي: مقدّمة عن الذكاء الاصطناعي، الذكاء الاصطناعي وحلّ المشكلات، ومعرفة الترميز والاستنتاج، والعامل مع المعرفة والبيانات غير المؤكدة ، وتعلّم الآلة، والشبكات العصبية، وتطبيقات ومستقبل الذكاء الاصطناعي.

كما قدّم بارك وآخرون (Park et al.,2019) دراسة هدفت إلى استكشاف وجهة نظر طلبة المدارس الابتدائية الأمريكية في توظيف الألعاب التعليمية المرتكزة على الذكاء الاصطناعي في عمليات التعليم والتعلّم استفادة من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية، واتّبعت الدراسة المنهج التجريبي، كما استخدمت الاختبارات في جمع البيانات والمعلومات، وتمّ تطبيقها على عينة مكونة من (٤٢) طالبًا وطالبة من خلال مجموعتين، أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة. وأبرزت نتائج الدراسة أنّ توظيف الألعاب التعليمية المرتكزة على الذكاء الاصطناعي ساهم بشكل كبير في تحسين وتطوير عمليات تعليم وتعلّم الطلبة؛ حيث مكّنهم من تعزيز تثقيفهم بالذكاء

الاصطناعي، وإنشاء مجموعة أدوات رقمية ترتبط بالتعلّم الآلي، ساعدتهم في حلّ كثير من المشكلات التعليمية، كما زاد من فهمهم للقضايا المرتبطة بأخلاقيات الذكاء الاصكناعي مثل التحيّز في خوارزميات التعلّم الآلي.

وهدفت دراسة توريتسكي وآخرين (Touretzky et al.,2019) إلى استكشاف الجهود الدولية في توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلّم الطلبة في المدارس من رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، واتّبعت الدراسة المنهج النوعي، كما استخدمت تحليل المضمون في جمع البيانات والمعلومات، وأوضحت نتائج الدراسة وجود كثير من الجهود الدولية مثل الولايات المُتحدة الأمريكية والصين في توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلّم الطلبة في المدارس، وكان أبرز هذه الجهود مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية، والتي ساهمت بشكل كبير في تطوير المناهج الدراسية وتحديد مفاهيم الذكاء الاصطناعي الرئيسة والفرعية المُرتبطة بها، ووضع قوائم بمخرجات التعلّم التي يحققها الذكاء الاصطناعي، وتطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين، واستخدام تقنيات وتكنولوجيات متطورة تراعي تنوع الطلبة وفروقهم الفردية، وزيادة ثقافة الطلبة بالمهن المُتعلقة بالذكاء الاصطناعي في المجتمع.

ويتبيّن من عرض الدراسات السابقة اهتمامها بمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية، حيث تمّ الاعتماد عليها في كثير من الدول مثل الولايات المُتحدة الأمريكية، والصين، وبلغاريا في تحسين وتطوير المناهج الدراسية التي تدعمها تقنيات وتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، كما بيّنت هذه الدراسات أنّ المُبادرة أكسبت الطلبة كثيرًا من المعارف والمهارات والقيم، حيث مكنتهم من تعزيز ثقافتهم ووعيهم وإدراكهم لمفاهيم الذكاء

الاصطناعي وتوظيف أدواته الرقمية بفعالية وكفاءة مثل التعلّم الآلي، وحلّ كثير من المشكلات التعليمية المُعقدة، كما زاد من فهمهم لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي.

الإطار النظري للدراسة:

تضمّن الإطار النظري للدراسة مبحثين رئيسين، الأول الأطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية، والثاني جهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس، وسنتناول هذين المبحثين بالبيان والتفصيل على النحو الآتي:

المبحث الأول: الأطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K1 في الولايات المُتحدة الأمريكية:

وسوف يتمّ عرض الأطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية من خلال المحاور الآتية:

أولًا: النشأة والتطور

تضمّنت نشأة وتطور المُبادرة المراحل الآتية:

- انطلاق المبادرة عام ٢٠١٨م من قبل جمعية النهوض بالذكاء الاصطناعي Association for the Advancement of Artificial Intelligence، ورابطة معلمي علوم الكمبيوتر ComputerScience TeachersAssociation، وجامعة كارنيجي ميلون Carnegie Mellon

University، وبتمويل من برنامج تجارب تقنية مبتكرة للطلاب والمعلمين TEST Innovative Technology Experiences for Students and Teachers التابع لمؤسسة العلوم الوطنية National Science Foundation.

(International Society for Art, Science & Technology, 2021)

- تشكيل فريق عمل مشترك لتطوير إرشادات وطنية لتدريس الذكاء الاصطناعي في رياض الأطفال حتى الثاني عشر، وجمع هذا الفريق مجموعة متنوعة من الأكاديميين والباحثين والمعلمين، للعمل نحو تطوير إطار شامل للذكاء الاصطناعي قائم على خمس أفكار كبيرة وهي: تطوير أجهزة الحاسوب باستخدام أجهزة الاستشعار، تمكين الوكلاء لاستخدام هذه الأجهزة في التفكير، واستخام أجهزة الحاسوب في التعلّم ومعالجة البيانات، وتمكين الأجهزة للتعامل مع كل أنواع المعرفة للتفاعل بشكل طبيعي مع البشر كما هو الحال في الذكاء الاصطناعي.(UNESCO, 2022, 14-15)
- ضمّ فريق العمل لجنة توجيهية كمرشدة للمبادرة، ومجموعة عمل أكبر تتألف من معلمين ذوي خبرة من الروضة إلى الصف الثاني عشر في جميع مستويات الصفوف، ومتخصصين في الذكاء الاصطناعي يمثلون الأوساط الأكاديمية والصناعة. وكذلك وجود مجموعة استشارية تمثل تعليم الذكاء الاصطناعي على المستوى الوطني والدولي، وتقدّم إرشادات إضافية للمشروع. واستخدمت المبادرة قوائم بريدية وموقعًا إلكترونيًا ووسائل التواصل الاجتماعي

لإشراك المجتمع الأوسع من العلماء المهتمين والمعلمين والباحثين وأفراد الجمهور العام. (STELAR – STEM Learning and Research Center,2023)

- عقد كثير من ورش العمل عبر الولايات الأمريكية لنشر ثقافة المبادرة ورسالتها وأهدافها، وتعرّف أيضًا الجهود الوطنية وجهود الولايات لتعليم وموارد الذكاء الاصطناعي من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، والتعلّم من الولايات الأخرى والتواصل معها، والعمل بشكل تعاوني ضمن فريق كل ولاية للتطوير، وتحديد رؤية الذكاء الاصطناعي وآثار التنفيذ، ووضع مسوّدة خطّة تنفيذ الذكاء الاصطناعي، وتشكيل فريق قيادي أولي، وتحديد الخطوات التالية الفورية لمجموعة كل ولاية وكل عضو في الفريق، وتطوير خطة العمل والتواصل.(International Society for Art, Science & Technology, 2021)
- مراجعة مسودة المبادئ التوجيهية من قبل مجموعة اهتمام مثلّت متخصصين في الذكاء الاصطناعي وعلوم الكمبيوتر، بالإضافة إلى ممثلين عن معلمي الروضة وحتى الصف الثاني عشر على نطاق أوسع وعامة الناس. وتمّ استخدام التغذية الراجعة الواردة من مجموعة المصالح الكبرى لتحسين المبادئ التوجيهية للنشر على نطاق أوسع. بالإضافة إلى تطوير المبادئ التوجيهية الأولية لتعليم الذكاء الاصطناعي على مستوى التعليم قبل الجامعي، وتمّ طرح دليل عبر الإنترنت للموارد التي يمكن لمعلمي الروضة حتّى الصف الثاني عشر استخدامها لتطوير الخبرات التعليمية في الذكاء الاصطناعي لطلابهم. (STELAR – STEM Learning and Research Center,2023)

ثانيًا: رسالة المبادرة Initiative Mission :

اشتملت رسالة المبادرة على الآتي: (Touretzky,2020,4)

- وضع مبادئ توجيهية وطنية لتدريس الذكاء الاصطناعي في مرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر؛ وذلك كما يأتي:
  - أن يكون تدريس الذكاء الاصطناعي وفقًا لمعايير رابطة معلمي علوم الكمبيوتر Computer Science Teachers Association لتعليم الحوسبة.
  - تحديد أربع مجموعات للصفوف؛ من الروضة للصف الثاني، ومن الثالث للخامس، ومن السادس للثامن، ومن التاسع للثاني عشر.
  - تحديد ما الذي يجب أن يعرفه الطلبة (الفهم الدائم – المعرفة)؟
  - تحديد ما الذي يجب أن يكون الطلبة قادرين على فعله(الهدف التعليمي – المهارة؟
- تطوير دليل موارد الذكاء الاصطناعي المنسق لمُعلمي الروضة وحتى الصف الثاني عشر.
- تعزيز أبحاث وممارسات تعليم الذكاء الاصطناعي للمجتمع ومطوري الموارد من الروضة إلى الصف الثاني عشر.

ثالثًا: أهداف المبادرة Initiative :

هدفت هذه المبادرة إلى: (STELAR–STEM Learning and Research Center,2023)

- تعزيز جهود برنامج تجارب التكنولوجيا المبتكرة للطلاب والمعلمين (ITEST)؛ لفهم وتعزيز الممارسات التي تزيد من دوافع الطلبة وقدراتهم

على ممارسة وظائف في مجالات العلوم أو التكنولوجيا أو الهندسة أو الرياضيات (STEM)، ومن خلال وضع مبادئ توجيهية للتدريس.

- تعرّف الذكاء الاصطناعي في المدارس من الروضة إلى الصف الثاني عشر. على الرغم من أنّ الذكاء الاصطناعي هو مجال بحثي ناشئ بسرعة، وله تطبيقات واسعة في القوى العاملة والصناعة في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل عام، إلا أنّ هناك القليل من معايير المناهج الدراسية أو المبادئ التوجيهية التعليمية لتعرّف لتعريف طلبة ما قبل الجامعة المعرفة والمهارات والقيم الأساسية المتعلقة بمجال الذكاء الاصطناعي.
- مُعالجة الحاجة الناشئة لمزيد من التوجيه في هذا المجال؛ وذلك من خلال الجمع بين المتخصصين في الذكاء الاصطناعي من الأوساط الأكاديمية والصناعة مع متخصصين يمثلون التعليم من الروضة إلى الصف الثاني عشر؛ لصياغة مبادئ توجيهية للتدريس والتعلّم حول الذكاء الاصطناعي عبر مجالات الصفوف الدراسية في مدارس الروضة حتى الصف الثاني عشر.
- تطوير المبادئ التوجيهية الأولية لتعليم الذكاء الاصطناعي على مستوى ما قبل التعليم الجامعي، وتوفير دليل عبر الإنترنت للموارد التي يمكن لمعلمي الروضة حتى الصف الثاني عشر استخدامها لتطوير الخبرات التعليمية في الذكاء الاصطناعي لطلبتهم.

رابعًا: مجالات المبادرة Initiative :

تضمنت المبادرة خمس مجالات رئيسة عرفت بالأفكار الخمسة الكبرى ؛ وهي:

[١] الإدراك Perception:

أي أنّ أجهزة الكمبيوتر تدرك العالم باستخدام أجهزة الاستشعار، حيث إنّ الإدراك هو عملية استخلاص المعنى من الإشارات الحسية، فصناعة أجهزة الكمبيوتر ترى وتسمع جيدًا بما يكفي للاستخدام العملي، وهو أحد أهم إنجازات الذكاء الاصطناعي إلى اليوم.

(Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association,2023)

واشتمل الإدراك على المكونات الآتية:

(International Society for Art, Science & Technology, 2021)

- حواس الإنسان مقابل أجهزة استشعار الكمبيوتر.
- أنواع الإدراك: الرؤية، التعرّف على الكلام وما إلى ذلك.
- كيف يعمل الإدراك؟ الخوارزميات.

وتضمن الإدراك كثير من المبادئ التوجيهية مثل: (Touretzky,2020,8)

- التعرّف على أجهزة الاستشعار الموجودة على أجهزة الكمبيوتر والروبوتات والأجهزة الذكية.
- شرح كيف تؤثر قيود المستشعر على إدراك الكمبيوتر.
- شرح أنظمة الإدراك التي تعتمد على خوارزميات متعددة بالإضافة إلى أجهزة استشعار متعددة.

- إنشاء تطبيق باستخدام أجهزة استشعار وأنواع متعددة من الإدراك (ربما باستخدام مكونات لغة برمجة Scratch الإضافية، أو Calypso).

ويوضح جدول (١) مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (١) التصور Perception

(Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association, 2020A)

جدول (١)

مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (١) التصور **Perception**

الفكرة الكبيرة (١) التصور Perception	تدرك أجهزة الكمبيوتر العالم باستخدام أجهزة الاستشعار	الإدراك هو استخلاص المعنى من المعلومات الحسية باستخدام المعرفة.	يتم التحوّل من الإشارة إلى المعنى على مراحل، مع تطبيق ميزات مجردة بشكل متزايد ومستوى أعلى من المعرفة في كل مرحلة.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلبة قادرين على القيام به. الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلبة.
المفهوم	من الروضة للصف الثاني	من الثالث للخامس	من السادس للثامن	من التاسع للثاني عشر
الاستشعار (الكائنات الحية)	تعرّف حواس الإنسان وأجهزته الحسية. يختبر الناس العالم من خلال البصر والسمع واللمس والذوق والشم.	قارن بين إدراك الإنسان والحيوان. تواجه بعض الحيوانات العالم بشكل مختلف عن البشر.	أعط أمثلة على كيفية قيام البشر بدمج المعلومات من طرائق متعددة. يمكن للناس استغلال الارتباطات بين الحواس، مثل البصر والصوت، لفهم الإشارات الغامضة.	تناول موضوعات مثل التذوق والرائحة، واستقبال الحس العميق.
الاستشعار (أدوات الاستشعار	يحدد موقع أجهزة الاستشعار (الكاميرا والميكروفون) في	يوضح كيف يختلف استشعار الحاسوب عن الاستشعار	يعطي أمثلة عن كيفية قيام الوكلاء الأذكياء بجمع	يصف المحددات والمزايا لمختلف أنواع أجهزة الاستشعار في

الفكرة الكبيرة (١) التصور Perception	تدرك أجهزة الكمبيوتر العالم باستخدام أجهزة الاستشعار	الإدراك هو استخلاص المعنى من المعلومات الحسية باستخدام المعرفة.	يتم التحوّل من الإشارة إلى المعنى على مراحل، مع تطبيق ميزات مجردة بشكل متزايد ومستوى أعلى من المعرفة في كل مرحلة.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلبة قادرين على القيام به. الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلبة.
الحاسوبية)	أجهزة الحاسوب والهواتف والروبوتات والأجهزة الأخرى.	البشري	المعلومات من أجهزة استشعار متعددة.	الحاسوب.
الاستشعار (الترميز الرقمي)	غير متاح	يفسّر كيفية تمثيل الصور رقميًّا في الحاسوب.	يفسّر كيفية تمثيل الأصوات رقميًّا في الحاسوب.	يفسّر كيف يتم تمثيل بيانات الرادار والليدار ونظام تحديد المواقع العالمي ومقياس التسارع.
عملية المعالجة (الاستشعار مقابل الإدراك)	يعطي أمثلة للآلات الذكية مقابل الآلات غير الذكية ويناقش ما الذي يجعل الآلة ذكية؟	يستخدم برمجية مثل: برمجية نسخ الكلام أو عرض لكيفية التعرّف على الكائن المرئي ليبين كيف تدرك الآلة الأشياء؟ ويشرح لماذا يُعد هذا إدراكًا وليس مجرد استشعار؟	يعطي أمثلة لأنواع مختلفة من الإدراك الحاسوبي التي يمكنها استخلاص المعنى من الإشارات الحسية	يشرح خوارزميات الإدراك وكيفية استخدامها في تطبيقات العالم الحقيقي
عملية المعالجة (استخراج الميزة)	يعطي أمثلة على الميزات التي يمكن للمرء أن يبحث عنها إذا أراد التعرّف على فئة معينة من الكائنات أو الكيانات (مثل القطط) في صورة ما	يوضح كيفية عمل جهاز الكشف عن الوجه من خلال استخراج ملامح الوجه.	يوضح مفهوم استخراج الميزات من الصور عن طريق محاكاة كاشف الحواف.	يشرح كيف يتم استخراج الميزات من الأشكال الموجية والصور
عملية المعالجة (خط أنابيب التجريد: الرؤية)	يبين كيفية إظهار/ تجزئة الشكل عن طريق تحديد الأشكال الأمامية والخلفية في الصورة.	يوضح كيف تختلف الخطوط العريضة للكائنات المحجوبة جزئيًّا في صورة ما عن الأشكال الكاملة للكائنات.	يصف كيفية تكوين أجهزة كشف الحواف لتشكيل كاشفات ميزات أكثر تعقيدًا، على سبيل المثال كاشفات الحروف أو	يفسّر كيف يعتمد التفكير الإدراكي في مستوى أعلى من التجريد على المستويات السابقة، والمستويات الأدنى من

الفكرة الكبيرة (١) التصور Perception	تدرك أجهزة الكمبيوتر العالم باستخدام أجهزة الاستشعار	الإدراك هو استخلاص المعنى من المعلومات الحسية باستخدام المعرفة.	يتم التحوّل من الإشارة إلى المعنى على مراحل، مع تطبيق ميزات مجردة بشكل متزايد ومستوى أعلى من المعرفة في كل مرحلة.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلبة قادرين على القيام به. الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلبة.
			الأشكال.	التجريد.
معرفة المجال (أنواع معرفة المجال)	يصف بعض الأشياء التي يجب أن "يعرفها" الوكيل الذكي لفهم السؤال.	يوضح كيف يمكن لنظام تحويل النص إلى كلام حل الغموض باستخدام السياق، وكيف يزيد معدل الخطأ مع المدخلات غير النحوية	يصنف صورة معينة ثمّ يصف أنواع المعرفة التي يحتاجها الحاسوب لفهم مشاهد من هذا النوع	يُحلل واحدة أو أكثر من مجموعات بيانات الصور عبر الإنترنت. يصف المعلومات التي توفرها مجموعات البيانات وكيف يمكن استخدامها لاستخراج معرفة المجال لنظام رؤية الحاسوب
معرفة المجال (الشمولية)	يناقش سبب احتياج الوكلاء الأذكياء إلى فهم اللغات الأخرى.	يناقش كيف يجب أن تكون معرفة المجال واسعة بما يكفي لجميع المجموعات التي يهدف التطبيق إلى خدمتها	يصف كيف يمكن لنظام الرؤية إظهار التحيّز الثقافي إذا كان يفتقر إلى المعرفة بأشياء غير موجودة في ثقافة أولئك الذين قاموا بإنشائه	يصف بعض الصعوبات التقنية التي لا تمكّن أنظمة الإدراك الحاسوبي من أن تعمل بشكل جيد لخدمة مجموعات متنوعة

[٢] الترميز والاستنتاج:Representation and Reasoning

إنّ الوسائط الذكية تعمل على ترميز العالم الخارجي، ومن ثمّ استخدام الرموز للاستنتاج، وتولّد أجهزة الكمبيوتر الرموز باستخدام هياكل البيانات، وهذه الرموز تدعم الخوارزميات المنطقية التي تستخلص معلومات جديدة عمّا هو معروف بالفعل، كما تفكر وحدات الذكاء الاصطناعي في المشكلات المعقدة وتقدّم حلولًا سريعة وليس بالطريقة التي يفكر بها الإنسان.

(Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association,2023)

واشتمل الترميز والاستنتاج على المكونات الآتية:

(International Society for Art, Science & Technology, 2021)

- أنواع التمثيلات.
- عائلات الخوارزميات والأعمال التي تقوم بها.
- التمثيل يدعم المنطق.
- الخوارزميات تعمل على التمثيلات.

وتضمن الترميز والاستنتاج كثيرا من المبادئ التوجيهية مثل:(Touretzky,2020,9)

- عائلات الخوارزميات والأعمال التي تقوم بها.
- التمثيل يدعم المنطق: تعمل الخوارزميات على التمثيلات مثالا على الإرشادات.
- إنشاء/ تصميم تمثيل لنظام تصنيف (الحيوانات) باستخدام هيكل الشجرة.
- رسم شجرة بحث عن tic-tac-toe.
- وصف كيف تدعم تمثيلات الذكاء الاصطناعي المنطق للإجابة على الأسئلة.
- وصف الاختلافات بين أنواع خوارزميات البحث.

ويوضح جدول (٢) مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٢) الترميز والاستنتاج: Representation and Reasoning (Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association, 2021)

جدول (٢)

مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٢) الترميز والاستنتاج R epresentation & Reasoning

الفكرة الكبيرة (٢) التمثيل والتفكير Representation& Reasoning		تحتفظ أجهزة الكمبيوتر بتمثيلات للعالم وتستخدمها في التفكير.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلبة قادرين على القيام به. الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلبة، يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة	
المفهوم	الروضة للصف الثاني	من الثالث للخامس	من السادس للثامن	من التاسع للثاني عشر
التمثيل (التجريد)	إنشاء خريطة للمنزل أو المدرسة أو الحي. الخريطة ليست الإقليم. الخريطة هي تمثيل للمنطقة.	يظهر كيف تلتقط الأنماط المختلفة للخريطة جوانب مختلفة من العالم. ويمكن أن تحتوي الخريطة على العديد من أنواع المعلومات، مثل أسماء المدن والبلدات وأحجامها، أو أنواع الطرق التي تربط بينها.	يظهر كيف يمكن تمثيل لوحة اللعبة (على سبيل المثال، تيك تاك تو، المزالق والسلالم، الاحتكار، الشطرنج) من خلال وصفها بلغة واضحة. المعلومات الأساسية في لوحة اللعبة هي مجموعة المربعات التي تشكل اللوحة، والعلاقات بين تلك المربعات، ومواضع القطع.	وصف كيفية تمثيل المفهوم كمخطط. يصف المخطط مفهومًا من خلال سرد مفاهيمه الفائقة وتحديد خصائصه، والتي قد يكون بعضها موروثًا من المفاهيم الفائقة.
التمثيل (تمثيلات رمزية)	يعطي أمثلة على الرموز التي تواجهها في حياتك اليومية. يمكن تمثيل المفاهيم باستخدام الرموز بدلاً من الكلمات	يعطي أمثلة على هياكل الأشجار التي يشيع استخدامها من قبل الناس ويشرح العلاقات بين المكونات. تحتوي العديد من أنواع المعلومات على بنية هرمية يمكن تصوّرها على شكل شجرة.	توضيح ترجمة هيكل مثل لوحة اللعبة. خريطة الطريق، أو الخريطة الذهنية في رسم بياني مسمى وشرح مساهمات المكونات. تمثل عقد الرسم البياني الأشياء، وتمثل الروابط العلاقات بين تلك الأشياء. توفر التسميات معلومات إضافية حول ما تمثله العقد والروابط	ترجمة مقدمات القياس المنطقي المعبر عنها باللّغة الإنجليزية إلى تدوين منطقي وإكمال القياس المنطقي بشكل صحيح. تمثل القياسات المنطقية بيانات حول الفئات والحالات بطريقة تسمح لأجهزة الكمبيوتر باستخلاص معرفة جديدة من المعرفة الموجودة باتّباع قواعد الاستدلال البسيطة. مكونات القياس المنطقي هي المقدمة الكبرى، والمقدّمة الصغرى، والخاتمة.
التمثيل (هياكل البيانات)	رسم شجرة عن طريق تقسيم كل فرع بشكل متكرر إلى فروع	وصف أجزاء الشجرة وكيفية ارتباط تلك الأجزاء ببعضها. الشجرة عبارة عن مجموعة من	وصف أجزاء الرسم البياني وكيفية ارتباط تلك الأجزاء. الرسم البياني عبارة عن	وصف كيفية استخدام المخططات لتنظيم المعلومات حول

الفكرة الكبيرة (٢) التمثيل والتفكير Representation& Reasoning		تحتفظ أجهزة الكمبيوتر بتمثيلات للعالم وتستخدمها في التفكير.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلبة قادرين على القيام به. الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلبة، يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة	
	فرعية عدة مرات، ووضع جزء من البيانات في كل فرع. الشجرة هي وسيلة لتنظيم المعلومات.	العقد المسماة، كل منها (حفظ الجذر) لديها رابط إلى العقدة الأصلية فوقها في التسلسل الهرمي. تسمى العقد التي لا تحتوي على أطفال بالأوراق أو العقد الطرفية؛ أولئك الذين لديهم أطفال هم عقد غير طرفية.	مجموعة من العقد المسماة المرتبطة بروابط مصنفة. يحتوي كل رابط على عقدة مصدر وعقدة هدف؛ تحتوي كل عقدة على مجموعة من الروابط الواردة ومجموعة من الروابط الصادرة. الأشجار هي حالة خاصة من الرسوم البيانية.	الأشخاص أو الأماكن أو الأشياء في الرسوم البيانية المعرفية. يحدد المخطط سمات المفهوم الموصوف وعلاقاته بالمفاهيم الأخرى، على سبيل المثال، يرث مخطط المطعم الخصائص من مخطط المؤسسة الغذائية.
التمثيل (ناقلات الميزة)	تحديد الميزات التي تجعل كل كائن في المجموعة فريدًا. وإنشاء جدول ميزات لتنظيم الكائنات. يمكن وصف الأشياء من حيث الميزات التي تمتلكها.	إنشاء تمثيل متجه المعالم لمجموعة من الكائنات وإظهار مدى قرب الكائنات المتشابهة من بعضها البعض في مساحة الميزة. تمثل أنظمة التوصية أشياء مثل الأفلام والكتب والمنتجات الاستهلاكية. أو منشورات وسائل التواصل الاجتماعي باستخدام ناقلات الميزات	شرح كيف تقوم تضمينات الكلمات (التي تعد ناقلات مميزة) بتمثيل الكلمات كتسلسلات من الأرقام. تعد عمليات تضمين الكلمات جزءًا أساسيًا من معالجة اللّغة الطبيعية العصبية، بما في ذلك الترجمة الآلية (مثل ترجمة Google) وأنظمة إنشاء النص	وصف كيفية عمل شبكة المحولات. تقوم شبكات المحولات بتعيين تسلسلات كلمات الإدخال إلى تسلسلات كلمات الإخراج، حيث يتم تمثيل الكلمات كمتجهات مميزة.

[٣] التعلّم:Learning

يمكن لأجهزة الكمبيوتر التعلّم من البيانات، حيث إنّ التعلّم نوع من الاستدلال الإحصائي من أنماط البيانات، حيث إنّ خوارزميات التعلّم تولّد رموزا جديدة للبيانات، ويتمّ توفير البيانات من قبل الإنسان، أو من خلال الكمبيوتر نفسه.

(Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association,2023)

واشتمل التعلّم على المكونات الآتية:

(International Society for Art, Science & Technology, 2021)

- طبيعة التعلّم.
- أساسيات الشبكات العصبية.
- مجموعات البيانات.

وتضمّن التعلّم كثيرا من المبادئ التوجيهية مثل:(Touretzky,2020,10)

- تعديل مشروع تعلّم آلي تفاعلي من خلال تدريب نموذجه.
- وصف كيف يمكن للخوارزميات والتعلّم الآلي أن تظهر تحيّزات.
- تحديد التحيّز في مجموعة بيانات التدريب وتوسيع مجموعة التدريب لمعالجة التحيّز.
- تدريب شبكة عصبية (١-٣ طبقات) باستخدام TensorFlow Playground.
- تتبع وتجربة خوارزمية ML بسيطة.

ويوضح جدول (٣) مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٣) التعلّم: Learning (Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association, 2020B)

جدول (٣)

مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٣) التعلّم Learning

الفكرة الكبيرة (٣) التعلّم Learning	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعيّأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
المفهوم	الروضة للصف الثاني	من الثالث للخامس	من السادس للثامن	من التاسع للثاني عشر
طبيعة التعلّم (البشر مقابل الآلات)	وصف وتقديم أمثلة لكيفية تعلّم الأشخاص وكيف تتعلّم أجهزة الكمبيوتر. تتعلّم أجهزة الكمبيوتر بشكل مختلف عن الناس.	التفريق بين كيفية تعلّم الناس وكيفية تعلّم أجهزة الكمبيوتر. يمكن لكل من الأشخاص وأجهزة الكمبيوتر التعلّم من خلال إيجاد أنماط في البيانات، أو عن طريق التجربة والخطأ. لكنّ الناس	المقارنة بين الخصائص الفريدة للتعلّم البشري والطرائق التي تعمل بها أنظمة التعلّم الآلي. يتعلّم الناس من خلال الملاحظة، ومن خلال طرح الأسئلة، ومن خلال التجربة، ومن خلال	تعريف خوارزميات التعلّم الخاضع للإشراف وغير الخاضع للإشراف والمعزز، وإعطاء أمثلة على التعلّم البشري المشابه لكل خوارزمية. تجد خوارزميات التعلّم الخاضعة للإشراف وغير

الفكرة الكبيرة (٣) التعلّم Learning	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبّأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
		متعلّمون مرنون يمكنهم التكيّف مع المواقف غير المألوفة والتعلّم بطرائق أخرى، مثل مراقبة الآخرين، أو طرح الأسئلة، أو إقامة روابط مع التعلّم السابق.	الممارسة، ومن خلال إقامة روابط مع التجارب السابقة. يتعلّم الكمبيوتر من خلال تطبيق خوارزميات متخصصة على كميات كبيرة من بيانات التدريب، أو من خلال الآلاف أو حتى الملايين من تجارب التجربة والخطأ، لحل المشكلات المحددة بشكل ضيق.	الخاضعة للإشراف أنماطًا في البيانات. يستخدم التعلّم الخاضع للإشراف ميزات للتنبؤ بتسمية الفصل التي يقدمها المعلم؛ يقوم التعلّم غير الخاضع للرقابة بمجموعات مماثلة معًا، مما يؤدي إلى إنشاء فصول دراسية خاصة به. يستخدم التعلّم المعزز التجربة والخطأ لإيجاد سياسة لاختيار الإجراءات التي تزيد من إشارة التعزيز.
طبيعة التعلّم (البحث عن الأنماط في البيانات)	تحديد الأنماط في البيانات المصنفة وتحديد الميزات التي تتنبأ بالتسميات. يمكن تعريف الفئات من حيث قيم الميزات. ويمكن استنتاج ما هو ذو صلة من خلال فحص الأمثلة المصنف.	إعطاء نموذج لكيفية تحديد التعلّم الخاضع للإشراف الأنماط في البيانات المصنفة. عند تعلّم تصنيف البيانات المصنفة، يمكن التعبير عن الأنماط (أو القواعد) التي تم اكتشافها كأوزان في الشبكة العصبية أو العقد في شجرة القرار.	إعطاء نموذج لكيفية وجود التعلّم غير الخاضع للرقابة أنماطًا في البيانات غير المسماة. يكون التعلّم غير الخاضع للرقابة مفيدًا عندما لا نعرف مسبقًا ما هي الفصول الدراسية الموجودة. يكتشف الأنماط (أو الفئات) في البيانات عن طريق تجميع النقاط القريبة في مجموعات. بمجرد العثور على فئة من المجموعات، يمكن تصنيف النقاط الجديدة على أساس المسافة من حدود المجموعة.	إعطاء نموذج لكيفية قيام التعلّم الآلي ببناء مُسبب للتصنيف أو التنبؤ عن طريق ضبط معلمات المُسبب (تمثيلاته الداخلية). يقوم التعلّم الخاضع للإشراف بضبط معلمات النموذج الرياضي (الذي يختاره الإنسان مسبقًا) لإنشاء تصنيفات أو تنبؤات صحيحة. يمكن أن يكون هذا النموذج معادلة خطية بسيطة، أو متعددة الحدود عالية الدرجة، أو معادلة غير خطية أكثر تعقيدًا مثل الشبكة العصبية العميقة. التمثيلات الداخلية التي تشفر العلاقة بين المدخلات والمخرجات تعبر عن "الأنماط" الموجودة في البيانات.
طبيعة التعلّم (التدريب أنموذجا)	توضيح كيفية تدريب الكمبيوتر على التعرّف شيئ ما. يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من الأمثلة.	تدريب نموذج تصنيف باستخدام التعلّم الآلي، ومن ثم فحص دقة النموذج على المدخلات الجديدة. يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم تصنيف الحالات أو التنبؤ بالقيم من خلال عرض أمثلة مصنفة. إذا	تدريب وتقييم نموذج التصنيف أو التنبؤ باستخدام التعلّم الآلي على مجموعة بيانات جدولية. يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم تصنيف الحالات أو التنبؤ بالقيم من خلال فحص قيم الميزات. إذا	استخدم إمّا خوارزمية تعلّم خاضعة للإشراف أو غير خاضعة للإشراف لتدريب نموذج على بيانات العالم الحقيقي، ثم قُم بتقييم النتائج. في التعلّم الخاضع للإشراف، يتمّ تدريب

الفكرة الكبيرة (٣) التعلّم Learning	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبّأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
		كانت النتائج على المدخلات الجديدة غير مرضية، فقد تكون هناك حاجة إلى تدريب إضافي لتحسين الدّقة	كانت النتائج على المدخلات الجديدة غير مُرضية، فقد تكون هناك حاجة إلى تدريب إضافي لتحسين الدقة.	النموذج على مجموعة تدريب لإنتاج التسميات الصحيحة للبيانات المصنفة.

[٤] التصرّف الطبيعي:Natural Interaction

تحتاج الوحدات الذكية أنواعًا كثيرة من المعارف للتعامل مع البشر بصورة طبيعية، ويجب أن تكون الوحدات قادرة على التحدث باستخدام اللّغات البشرية المتنوعة، وتعرّف تعابير الوجوه، والعواطف والمشاعر والأحاسيس، ومعرفة الثقافة وما تتضمنه من عادات وتقاليد، وذلك للوصول إلى النوايا من سلوكيات وممارسات الأفراد.

(Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association,2023)

واشتمل التصرّف الطّبيعي على المكوّنات الآتية:

(International Society for Art, Science & Technology, 2021)

- فهم اللّغة الطّبيعية.
- المنطق السليم.
- الحوسبة العاطفية والتفاعل (على سبيل المثال مع الروبوتات أو وكلاء الحديث والكلام).
- الوعي وفلسفة العقل.

وتضمّن التصرّف الطبيعي كثيرا من المبادئ التوجيهية مثل:

(Touretzky,2020,11)

- التعرّف على تعبيرات الوجه وتصنيفها إلى مشاعر مناسبة (السعادة والحزن والغضب) وشرح سبب تصنيفهم على هذا النحو.
- تجربة البرامج التي تتعرّف على المشاعر في تعبيرات الوجه.
- إنشاء روبوت محادثة بسيط.
- وصف بعض المهام التي يتفوق فيها الذكاء الاصطناعي على البشر، والمهام التي لا يتفوق فيها على البشر.
- شرح وإعطاء أمثلة عن كيف يمكن أن تكون اللّغة غامضة.
- السبب حول طبيعة الذكاء، وتحديد أساليب تحديد ما إذا كان الوكيل ذكيًا أو غير ذكي، ويوضح جدول (٤) مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٤) التصرّف الطّبيعي

(Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association, 2022A)

جدول (٤)

مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٤) التصرّف الطبيعيNatural Interaction

الفكرة الكبيرة (٤) التّفاعل الطّبيعي Natural Interaction	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
المفهوم	الرّوضة للصف الثاني	من الثالث للخامس	من السادس للثامن	من التاسع للثاني عشر
اللّغة الطّبيعية (بنية اللّغة)	إظهار المعرفة ببنية اللّغة من خلال مهام مثل (أ) توليد كلمات جديدة معقولة وغير	توضيح أنّ اللّغة البشرية لا نهائية من خلال إظهار كيف يمكن تمديد أي جملة بشكل متكرر لتكوين جملة أكثر تعقيدًا. يمكن للّغة	إظهار فهم الكمبيوتر للقواعد باستخدام برنامج مُحلِل لعرض البنية النحوية للجملة، وشرح ما تُمثله العقد. تعتبر أشجار التحليل وسيلة	تحديد أجزاء النص التي يصعب على الكمبيوتر فهمها، وشرح السبب. تواجه أجهزة الكمبيوتر صعوبة في فهم النص الذي يستخدم الاستعارة

الفكرة الكبيرة (٤) التّفاعل الطّبيعي Natural Interaction	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
	معقولة، أو (ب) إعادة ترتيب الكلمات في جملة مشوشة بحيث تكون منطقية. لدى اللغات البشرية قواعد لكيفية بناء الكلمات والجمل، ويمكن لأجهزة الكمبيوتر استخدام هذه القواعد لمساعدتها على فهم ما يقوله الناس.	البشرية أن تعبر عن عدد لا نهائي من الأفكار وأن تشكل عددًا لا نهائياً من الجمل. هذه الخاصية تجعل من المستحيل برمجة الكمبيوتر مسبقًا بالإجابة على كل جملة. وبالتالي، لفهم جملة جديدة، يجب على الكمبيوتر أن يتعرّف على كيفية دمج الكلمات في عبارات وجمل لتوصيل الأفكار المعقدة.	لتمثيل البنية النحوية للجملة، وإظهار العلاقات بين الكلمات. يمكن لأجهزة الكمبيوتر استخدام أشجار بناء الجملة لتحليل الجمل وتوليدها	أو الصور أو المبالغة أو السخرية أو الفكاهة أو التّلاعب بالكلمات.
اللّغة الطّبيعية (غموض اللّغة)	توضيح غموض اللّغة من خلال إعطاء أمثلة على الهوموفونات والمتجانسات وإظهار كيف يمكن تحديد الكلمة الصحيحة باستخدام السياق. قد تبدو الكلمات المختلفة	توضيح كيف يمكن أن يكون فهم الجملة أمرًا صعبًا بالنسبة لجهاز الكمبيوتر من خلال إعطاء جمل يمكن أن يشير فيها (المئزر) إلى أي من الاسمين. يمكن أن يكون للجمل معاني متعددة اعتمادًا على الاسم الذي يُعتقد أن الضمير يشير إليه. يمكن للأشخاص وأجهزة الكمبيوتر (بدرجة أقل) استخدام السياق والمعرفة العالمية لتحديد	توضيح كيف يمكن أن يكون فهم الجملة أمرًا صعبًا بالنسبة لجهاز الكمبيوتر من خلال إعطاء جمل، حيث يمكن إرفاق عبارة بها "حرف جر" في خطوتين ، وإظهار كيف يمكن حل هذا الغموض في بعض الأحيان بناءً على المعنى. اللّغة غالبا ما تكون غامضة، ولكن يمكن استبعاد بعض المعاني المحتملة إذا لم تكن ذات معنى. إنّ	توضيح كيف يمكن أن يشكل فهم الجملة تحديًا للكمبيوتر من خلال وصف المعاني المتعددة لكلمة معينة. الكلمة الواحدة يمكن أن يكون لها معاني متعددة. يستخدم الناس السياق والمعرفة العالمية لتحديد المعنى الصحيح، لكن أجهزة الكمبيوتر لا تمثل عادةً المعنى بهذه الدرجة من الدقة.

الفكرة الكبيرة (٤) التّفاعل الطّبيعي Natural Interaction	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
	متشابهة، لكن يمكن للأشخاص وأجهزة الكمبيوتر استخدام الكلمات المحيطة لتحديد الكلمة الصحيحة.	المعنى الأكثر احتمالاً.	أجهزة الكمبيوتر ليست جيدة بعد مثل الأشخاص في استخدام السياق والمعرفة العالمية لإصدار هذه الأحكام	
اللّغة الطبيعية (الاستدلال على النص)	إظهار كيف يمكن للكمبيوتر إنتاج أشكال مختلفة من الفعل، مثل المضارع أو الماضي. لكي يتمكن الكمبيوتر من التحدث بشكل طبيعي مع البشر، يجب أن يكون قادرًا على فهم كيفية بناء الكلمات ووضع الكلمات في الشكل المناسب.	القيام بتجربة نظام تحويل الكلام إلى نص لمعرفة ما إذا كان يَحلّ اختيارات الكلمات البديلة بشكل صحيح بناءً على السياق. يمكن لأنظمة التعرّف على الكلام استخدام القواعد النحوية والسياق لحلّ الكلمات الغامضة ولكنها لا تتقن الأمر دائمًا بشكل صحيح.	توضح كيف يمكن استخدام تضمينات الكلمات للتفكير في معنى الكلمات. تمثل تضمينات الكلمات كلمات ذات معاني مماثلة للنقاط القريبة في مساحة الميزة الدلالية، وتسمح لنا بالتفكير في الكلمات عن طريق إجراء العمليات الحسابية.	توضح كيف يمكن استخدام قواعد نحوية صغيرة خالية من السياق لتحليل أو إنشاء جمل بسيطة. تصف القواعد النحوية الخالية من السياق كيفية دمج الكلمات في عبارات وجمل، ويمكن أن تمثل الكثير من البنية النحوية للغة الطبيعية، ولكنها لا تتعامل مع أشياء مثل توافق الفعل والموضوع بشكل جيد.

الفكرة الكبيرة (٤) التّفاعل الطّبيعي Natural Interaction	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
اللّغة الطبيعية (التطبيقات)	عرض أنواع المهام التي يمكن للمساعد الذكي القيام بها والتي لا يمكنه القيام بها. المساعدون الأذكياء (مثل سيري وأليكسا) عبارة عن أجهزة كمبيوتر مصممة للاستجابة لمجموعة محدودة من الطلبات.	عرض بعض أنواع الأسئلة التي يمكن لمحرك البحث أو المساعد الذكي الإجابة عليها، وبعض الأنواع التي لا يمكنه الإجابة عليها. تمتلك محركات البحث (مثل Google) والمساعدين الأذكياء (مثل Siri و Alexa) مجموعة من وحدات الأغراض المتخصصة والعامة التي يمكنها الاعتماد على الإجابة على أنواع مختلفة من الأسئلة.	وصف بعض مهام البرمجة اللغوية العصبية (معالجة اللغات الطبيعية) التي يمكن لأجهزة الكمبيوتر تنفيذها، وشرح كيفية عملها. تتضمن مهام البرمجة اللغوية العصبية (معالجة اللغات الطبيعية) تلخيص النص، وتوليد النص، وتحليل المشاعر، والإجابة على الأسئلة، والترجمة الآلية، والتفاعل التحادثي.	وصف عدة طرق لمعالجة اللغات الطبيعية، تتراوح من البسيطة إلى الأكثر تعقيدًا. تتضمن أساليب البرمجة اللّغوية العصبية البسيطة مطابقة الكلمات الرئيسية والبحث في القاموس ومطابقة القوالب، بينما تستخدم الأساليب الأحدث والأكثر تعقيدًا والأقل شفافية الشبكات العصبية العميقة والتعلّم الآلي.

[٥] التأثير الاجتماعي:Societal Impact

يُؤثّر الذكاء الاصطناعي على المجتمع بصورة إيجابية وسلبية، وعلى الرغم من أنّه يختلف عن طرائق البشر في العمل، والدقة والسرعة في الأداء، والتواصل الفعال؛ إلاّ أنّ له جوانب سلبية وأضرار، ويظهر ذلك في التحيّز للبيانات التي يتمّ استخدامها في تدريب الذكاء الاصطناعي، وبالتالي يحصل بعض الأفراد على خدمات دون الآخرين.

(Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association,2023)

واشتمل التأثير الاجتماعي الطبيعي على المكونات الآتية:

(International Society for Art, Science & Technology, 2021)

أخلاقيات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات بشأن الأشخاص:

- العدالة والتحيّز والشفافية وقابلية التفسير والمساءلة.
- الآثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي.
- التأثيرات الثقافية للذكاء الاصطناعي.

❖ الآثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي:

- زيادة الإنتاجية.
- أنواع جديدة من الخدمات.
- تقليص بعض أنواع الوظائف.
- فرص وظيفية جديدة.

❖ الذكاء الاصطناعي والثقافة:

- العيش مع مساعدين أذكياء ورفاق آليين.
- هل تسمح لطفلك بالسفر بدون مرافق في سيارة ذاتية القيادة؟
- نوع جديد على YouTube: حوادث السيارات ذاتية القيادة.

وتضمن التأثير الاجتماعي كثير من المبادئ التوجيهية مثل:

(Touretzky,2020,12)

- استكشاف التأثيرات الإيجابية والسلبية لنظام الذكاء الاصطناعي بشكل نقدي.
- وصف الطرائق التي يمكن من خلالها تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي من أجل الشمولية.

- تصميم وشرح كيفية استخدام نظام الذكاء الاصطناعي لمعالجة مشكلة اجتماعية.
- فهم المفاضلات في تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي وكيف يمكن أن يكون للقرارات عواقب غير مقصودة في وظيفة النظام.
- استكشاف التأثيرات الإيجابية والسلبية لنظام الذكاء الاصطناعي بشكل نقدي.
- وصف الجدل حول ما إذا كان ينبغي للناس أن يكونوا مهذبين مع العملاء والروبوتات

ويوضح جدول (٥) مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٥) التأثير الاجتماعي Societal Impact

(Association for the Advancement of Articial Intelligence ; Computer Science Teachers Association, 2022B)

جدول (٥)

مفاهيم ونتائج التعلّم للفكرة الكبيرة (٥) التأثير الاجتماعي Societal Impact

الفكرة الكبيرة (٥) التأثير المجتمعي Societal Impact	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
المفهوم	الروضة للصف الثاني	من الثالث للخامس	من السادس للثامن	من التاسع للثاني عشر
الذكاء الاصطناعي الأخلاقي (تنوع المصالح والتأثيرات المتباينة)	تقييم الطرائق التي يُؤثَّر بها القرار على الأشخاص بشكل مختلف. يمكن لأجهزة الكمبيوتر في بعض الأحيان اتخاذ قرار يناسب	القيام بتقييم كيف يمكن أن يكون لتقنية الذكاء الاصطناعي تأثيرات مختلفة على مجموعات مختلفة من الأشخاص. يمكن للقرارات المُتخذَة عند تطوير نظام الذكاء الاصطناعي أن تؤثر على	تقييم الطرق التي تؤثر بها أهداف وقيم أصحاب المصلحة المختلفة على تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي. يتمّ تحديد سلوك أنظمة الذكاء الاصطناعي من خلال اختيارات المصممين، والتي	شرح كيف أدى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تأثيرات متباينة على مجموعات مختلفة. قد تتأثر مجموعات مختلفة من الأشخاص بشكل مختلف بأنظمة الذكاء الاصطناعي.

الفكرة الكبيرة (٥) التأثير المجتمعي Societal Impact	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
	معظم الأشخاص ولكنّه يَضرّ أو يُضرّ بأشخاص آخرين.	الأشخاص والمجتمعات المختلفة بطرائق مختلفة.	قد تنطوي على مفاضلات بين الأهداف والقيم المتضاربة. إذا لم يتمّ إعطاء وجهات نظر أصحاب المصلحة الآخرين الوزن الكافي، فقد تكون هناك عواقب سلبية على المستخدمين.	
الذكاء الاصطناعي الأخلاقي (معايير التصميم الأخلاقي)	مناقشة خصائص الأنظمة العادلة وغير العادلة وتأثيرها على الأشخاص عندما يكون النظام غير عادل. يجب أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي مُصمّمة لإفادة الناس. يجب على مُنشئي هذه الأنظمة التأكد من أن أنظمتهم تعامل الجميع بإنصاف.	تقييم كيفية تلبية نظام الذكاء الاصطناعي لمعايير التصميم الخاصة بالشفافية وقابلية التفسير. يكون نظام الذكاء الاصطناعي شفافًا إذا عرفنا البيانات ومعايير اتخاذ القرار التي يستخدمها. جزء من الشفافية هو جعل النظام يقدم تفسيرات لقراراته.	تقييم كيفية تلبية نظام الذكاء الاصطناعي لمعايير التصميم الخاصة بالمساءلة واحترام الخصوصية. المساءلة في أنظمة الذكاء الاصطناعي تعني أنّ المُصمِمين وصُناع القرار يتحملون المسؤولية عن تصرفات النظام. احترام الخصوصية يعني أنّ النظام لا يتصرف بطرق تنتهك حقوق خصوصية الأشخاص.	تحليل نظام الذكاء الاصطناعي لتحديد ما إذا كان يفي بمعايير التصميم الأخلاقي. ولضمان أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي مفيدة وليست ضارة، تشمل معايير التصميم الأخلاقي ما يأتي: العدالة، والشفافية، وقابلية التفسير، والمساءلة، واحترام الخصوصية، والالتزام بالقيم المجتمعية.
الذكاء الاصطناعي الأخلاقي (ممارسة التصميم الأخلاقي)	لايوجد	القيام بإنشاء بطاقة نموذجية لنموذج التصنيف أو التنبؤ. تدعم بطاقات النماذج الشفافية من خلال شرح الاستخدام المقصود ومجموعة بيانات التدريب والدقة والقيود الخاصة بالنموذج.	القيام بتقييم الطرق التي يمكن لمُصممي أنظمة الذكاء الاصطناعي التعرّف عليها ودمج قيم أصحاب المصلحة في عملية التصميم. تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى التوافق مع معايير وقيم المجموعات التي تهدف إلى خدمتها. يحتاج مطورو أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى فهم أنّ القيم تختلف عبر الثقافات والتأكد من أنّ هذه القيم توجه تصميم المنتجات التي يقومون بإنشائها.	تصميم نظام الذكاء الاصطناعي باستخدام عملية التصميم الأخلاقي. التصميم الأخلاقي، في جميع مراحل عملية التصميم، يأخذ في الاعتبار قيم جميع أصحاب المصلحة، ويدعم مبادئ العدالة والشفافية وقابلية الشرح والمساءلة واحترام الخصوصية والالتزام بالقيم المجتمعية.

الفكرة الكبيرة (٥) التأثير المجتمعي Societal Impact	يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تتعلّم من البيانات.	هدف التعلّم: ما يجب أن يكون الطلاب قادرين على القيام به.	الفهم الدائم: ما يجب أن يعرفه الطلاب	يتم تضمين الأوصاف غير المعبأة عند الضرورة لتوضيح خطاب الاتصال
الذكاء الاصطناعي الأخلاقي (الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية)	تحديد الأجهزة في الحياة اليومية التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي. تُعدّ تقنيات الذكاء الاصطناعي جزءًا من أي جهاز يتضمن التعرّف على الكلام أو رؤية الكمبيوتر، مثل الهواتف الذكية والمساعدين المنزليين الذكيين والسيارات الحديثة.	وصف كيفية استخدام الخدمات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية. تُستخدم الخدمات المدعومة بالذكاء الاصطناعي للبحث عن المعلومات، وتوفير واجهات صوتية للعديد من أنواع التطبيقات، وتقديم توصيات بناءً على اهتمامات الشخص، ولجعل السيارات أكثر أمانًا.	دراسة أحد جوانب الحياة اليومية التي من المتوقع أن تتغير بسبب إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي. تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي على تغيير الحياة اليومية حيث تجد الآلات الذكية أدوارًا جديدة في المجتمع	شرح أنواع المناقشات التي قد تنشأ مع استمرار تطور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتداخلها مع ثقافتنا. سوف تفرض بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي الجديدة تحديات على الأعراف والتوقعات الثقافية التي يجب على المجتمع التعرّف عليها والتصدي لها

ويعد عرض الأطر التنظيرية لمُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر AI4K12 في الولايات المُتحدة الأمريكية يتضح الآتي:

- تتولّى جمعية النهوض بالذكاء الاصطناعي ورابطة مُعلمي علوم الكمبيوتر في الولايات المُتحدة الأمريكية مسؤولية مبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وهما جمعيتان متخصصتان في مجال الذكاء الاصطناعي، ولديهما من الخبراء والمستشارين المتخصصين في هذا المجال، مما يضفي على المُبادرة الأصالة والرصانة العلمية والإبداع والابتكار في أنشطتها.
- وجود دعم فني من جامعة كارنيجي ميلون، وتمّويل من برنامج تجارب تقنية مبتكرة للطلاب والمعلمين التابع لمؤسسة العلوم الوطنية، وهذا أكسب المُبادرة مزيدًا من الثقة والمصداقية في نهج عملها.

- اعتماد المبادرة على العمل الجماعي التعاوني، والمتمثل في فرق ولجان عمل تُدير المبادرة، وتُطور إرشادات وطنية لتدريس الذكاء الاصطناعي، وتُوجه وتُرشد القائمين على المبادرة والمُشاركين فيها من الأكاديميين والباحثين والمعلمين وخبراء الصناعة على المستوى الوطني والدولي.
- عقد كثير من ورش العمل عبر الولايات الأمريكية لتعرّف الجهود الوطنية وجهود الولايات لتعليم وموارد الذكاء الاصطناعي من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وتدريب المعلمين وغيرهم من المشاركين في العملية التعليمية على المُبادرة.
- استخدمت المبادرة قوائم بريدية، وموقعًا إلكترونيًا، ووسائل التواصل الاجتماعي لإشراك المجتمع الأوسع من العلماء المهتمين والمعلمين والباحثين وأفراد الجمهور العام.
- تركيز رسالة المبادرة على وضع مبادئ توجيهية وطنية لتدريس الذكاء الاصطناعي في مرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وتحديد المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة للطلبة، وتطوير دليل موارد للذكاء الاصطناعي، وتعزيز أبحاث وممارسات تعليم الذكاء الاصطناعي للمجتمع ومطوري الموارد.
- وجود أهداف محددة للمبادرة ركّزت على تعزيز جهود برنامج تجارب التكنولوجيا المبتكرة للطلبة والمعلمين، وتعزيز الممارسات التي تزيد من دوافع الطلبة وقدراتهم على ممارسة وظائف في مجالات العلوم أو التكنولوجيا أو الهندسة أو الرياضيات .

- اعتماد المبادرة على خمسة مجالات رئيسة (أفكار كبرى)؛ وهي: الإدراك، والترميز والاستنتاج ، والتعلّم ، والتصرّف الطبيعي ، والتأثير الاجتماعي. وكل مجال تمّ تقسيمه إلى مفاهيم رئيسة وأخرى فرعية، وتحديد المعارف والمهارات والاتجاهات المرتبطة بكل مجال والتي ينبغي أن يتمثلها الطلبة وعيًا وإدراكًا وسلوكًا وممارسة.
- تركيز المبادرة على تدريس الذكاء الاصطناعي وفقًا لمعايير رابطة معلمي علوم الكمبيوتر لتعليم الحوسبة.
- تُقدّم المبادرة دليلًا للمبادئ التوجيهية عبر الإنترنت للموارد التي يمكن لمعلمي الروضة حتى الصف الثاني عشر استخدامها لتطوير الخبرات التعليمية في الذكاء الاصطناعي لطلبتهم، وذلك بعد مراجعته من قبل متخصصين في الذكاء الاصطناعي وعلوم الكمبيوتر .

المبحث الثاني: جهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس:

وتمّ تناول جهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس، كما يأتي:

[١] مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي بوزارة التربية والتعليم:

وتهدف مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان إلى إثراء المعرفة ونشر الوعي في مجال الذكاء الاصطناعي، وتوفير الموارد والدعم للموظفين والمعلمين وأولياء الأمور ومدراء المدارس لتعلّم المزيد

عن الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه في التعليم، وتعزيز التعاون وتبادل الأفكار بين مختلف أعضاء مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي، وستكون موردًا قيمًا للموظفين والمعلمين وأولياء الأمور ومدراء المدارس الذين يرغبون في معرفة المزيد عن الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه في التعليم، وإيجاد بيئة افتراضية تقنية رقمية تتبع الوزارة وتعمل بشكل منهجي ومستدام على تطوير خبرات منتسبيها من أصحاب المهارات والتجارب التقنية، والاستفادة من أصحاب المواهب والتجارب التقنية في الميدان التربوي لتكوين مجتمع افتراضي رقمي يضم نخبة مجيدة من محبي التقانة وممارسيها والمحترفين فيها لتوليد أفكار جديدة مطورة للمجال التقني في وزارة التربية والتعليم، وإسهام أعضاء مجتمع الوزارة الافتراضي التقني في تحليل ونقد الأنظمة والبرامج والتطبيقات والمبادرات التقنية القائمة حاليًّا في وزارة التربية والتعليم بهدف التحسين والتجويد والتطوير. (البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان، ٢٠٢٣د)

واشتملت مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي بوزارة التربية والتعليم على مجموعة من المحاور وهي: ماهية الذكاء الاصطناعي في التعليم وأساسياته، سياسات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ودمج وتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، وأدوات الذكاء الاصطناعي في مجالات التعليم المختلفة، والذكاء الاصطناعي كمساعد تعليمي واداري للعاملين في المجال التعليمي، ومستقبل الذكاء الاصطناعي في التعليم.(البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان، ٢٠٢٣د)

[٢] تشكيل الفريق الوطني لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي:

تمّ تشكيل الفريق الوطني لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي، ويكون هذا الفريق تحت مِظلة لجنة التحول الرقمي وحوكمة لجنة تقنية المعلومات

بالوزارة. وتشكل هذا الفريق على مستويين: الأول وزارة التربية والتعليم، والثاني على مستوى المُديريات العاملة للتربية والتعليم.

وتختص الفرق بوضع كافة الخطط المتصلة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي والإشراف على تنفيذها، والإشراف على تنفيذ البرنامج الوطني التربوي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي، وتنفيذ برامج التوعية والتدريب في مجال استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال العمل الإداري، أو في مجال التعليم المدرسي، والإشراف على إعداد بنك الذكاء الاصطناعي وإعداد الأدلّة الخاصة في هذا المجال، وتقويم فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي عبر تحليل البيانات والمؤشرات لقياس تأثير التكنولوجيا الذكية على الأداء. (وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان ،٢٠٢٣ب، ١-٦).

[٣] الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي:

قامت المديرية العامة لتقنية المعلومات في وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان (٢٠٢٣أ، ١-٧) بإعداد الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي؛ وذلك من حيث تشكيل الفرق على كافة المستويات بالوزارة والمُديريات، وتحديد الإطار الوطني للذكاء الاصطناعي ومكوناته، وبدء إعداد أدلّة للذكاء الاصطناعي سواء من حيث الاستخدام أو التدريب، والتوعية في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل فتاح قناة على اليوتيوب خاصة بذلك، وعقد اللقاءات والورش واستعراض تقديم أوراق العمل لتوظيف واستخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية .

[٤] دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي:

بناءً على الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي، قامت المديرية العامة لتقنية المعلومات في وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان (٢٠٢٣ج) بإصدار دليل

المستخدم في الذكاء الاصطناعي، وتحديد أدواته والتوعية باستخدامه، وتضمن مفهوم الذكاء الاصطناعي، وتحديات استخدامه، والحماية والخصوصية، وبعض المواقع المفيدة في المجالات الإدارية والفنية في توظيف واستخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

[٥] دليل استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي شات جي بي تيChat GPT:

بناءً على الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي، قامت المديرية العامة لتقنية المعلومات في وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان (٢٠٢٣د) بإصدار دليل استخدام برنامج الذكاء الاصطناعيChatشات جي بي تيGPT ، والبرنامج أداة معالجة لغوية تعتمد على تقنية الذكاء الاصطناعي، وتسمح للمستخدمين بإجراء محادثات مع الروبوت المحادث تشبه حوارات البشر، ويمكن لنموذج اللّغة الإجابة عن الأسئلة والمساعدة في أداء الكثير من المهام، مثل كتابة البريد الإلكتروني والمقالات والشروحات المختلفة وغيرها، من المهام في الجوانب الإدارية والفنية وتعليم وتعلّم الطلبة في المدارس.

[٦] دليل المُستخدم (ميدجورني):

بناءً على الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي، قامت المديرية العامة لتقنية المعلومات في وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان (٢٠٢٣م) بإصدار دليل استخدام ميدجورني، وهو نموذج للذكاء الاصطناعي التوليدي، ويمتاز بقدراته الفائقة على تحويل التوجيهات النصية إلى صور ذات جودة عالية بناءً على تعليمات نصية بسيطة، ويعتمد بصورة رئيسة على تعلّم الآلة، دون الحاجة إلى أجهزة أو برامج مُتقدمة، ويمكن استخدامه بكل سهولة من خلال تطبيق دردشة ديسكورد .

[٧] تنظيم المعهد التخصصي للتدريب المهني للمعلمين اللقاء التربوي مع رؤساء مراكز التدريب:

وتمّ عقد هذا اللقاء في شهر مايو ٢٠٢٣م، وجاء تنفيذ هذا اللقاء التربوي بهدف تفعيل أطر التواصل الفاعل بين المشاركين؛ من خلال التقاء أعضاء فريق إدارة المعهد التخصصي للتدريب المهني للمعلمين؛ لعرض المنجزات ومتابعة تنفيذ الخطة التدريبية للبرامج الاستراتيجية وخطط الإنماء المهني المركزية واللامركزية، ومواجهة التحديات كفريق واحد من أجل الوصول إلى رؤية مشتركة تُسهم في تحقيق الهدف الأسمى وهو تحسين العملية التعليمية. وكان برنامج تطبيقات الذكاء الاصطناعي من البرامج التي تمّ مناقشتها في هذا اللقاء، حيث كان ضمن خطط الإنماء المهني بالمحافظات التعليمية. (البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان، ٢٠٢٣أ).

[٨] البرنامج التدريبي لتطوير كفايات الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية العمانية

وكان البرنامج في يونيو ٢٠٢٣م عبر تقنية الاتصال المرئي، ونظمته وزارة التربية والتعليم مُمثلة باللجنة الوطنية العُمانية للتربية والثقافة والعلوم، بمشاركة خبراء من منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، إضافة إلى خبراء وممثلي المعاهد والمكاتب الإقليمية التابعة لمنظمة اليونسكو والتي تُعنى بالذكاء الاصطناعي والتعليم، ومن مكتب التربية العربي لدول الخليج، وشركة إريكسون. وهدف البرنامج التدريبي مُطوري المناهج الدراسية، ومعلمي تكنولوجيا المعلومات والاتصال من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر. وهدف البرنامج إلى رفع قدرات مطوري المناهج الوطنية لدمج كفاءات الذكاء

الاصطناعي في المناهج الدراسية الوطنية، وتبادل المعلومات الأساسية حول مناهج الذكاء الاصطناعي الحالية في مختلف المراحل الدراسية، وتحليل الوضع الحالي فيما يتعلق بتطوير الكفاءات الرقمية وكفاءات الذكاء الاصطناعي للطلاب، وتقييم الاحتياجات وتحديدها من أجل تطوير منهج الذكاء الاصطناعي بشكلٍ أكبر. (البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان، ٢٠٢٣ب).

[٩] البرنامج التدريبي (أسبوع تقنيات التعليم):

وهو برنامج تدريبي تَولّى مسؤوليته دائرة الإشراف التربوي في المُديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية، وذلك في الفترة من ٨-١٢ أكتوبر عام ٢٠٢٣م، وتضمن ندوة ومُحاضرات وورش عمل حول استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وذلك في مجالات متعددة مثل المناهج الدراسية، والواقع المعزز، وأدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتطبيق الذكاء الاصطناعي في الابتكارات والاختراعات. (المُديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية ، ٢٠٢٣).

[١٠] ورشة تطبيقات الذكاء الاصطناعي وطابعات ثلاثية الابعاد:

وتَولّى تنظيم هذه الورشة المعهد التخصصي للتدريب المهني للمعلمين، وذلك خلال الفترة من ١ إلى ٥ أكتوبر ٢٠٢٣. بمشاركة ٢٥ معلماً ومعلمة من معلمي تقنية المعلومات بمدارس محافظة جنوب الشرقية، وهدفت الورشة إلى تعريف المشاركين بمراحل البدء والتطور للذكاء الاصطناعي، وجهود السلطنة في هذا المجال، ورفع وعي المعلمين بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، وتعرّف خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وتعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. (البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان، ٢٠٢٣ج)

ويتضح من عرض جهود وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس الآتي:

- وجود مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي بوزارة التربية والتعليم، وهي فرصة لإثراء المعرفة ونشر الوعي في مجال استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس، وتوفير الموارد والدعم للموظفين والمعلمين وأولياء الأمور ومديري المدارس لتعلّم المزيد عن الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه في التعليم.
- التخطيط الجيد لاستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس؛ وذلك من خلال تشكيل الفريق الوطني لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي وإعداد خطة عمل له، وكذلك تشكيل الفرق المساعدة على مستوى وزارة التربية والتعليم والمُديريات العامة التابعة لها.
- إعداد مجموعة من الأدلّة لدعم استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس؛ وهي: دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي، ودليل استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي شات جي بي تيChat GPT، دليل المُستخدم (ميدجورني).
- التركيز على عقد برامج تدريبية ولقاءات علمية حول استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بسلطنة عُمان .
- الاهتمام بمشاركة المؤسسات الدولية مثل اليونسكو، ومكتب التربية العربي لدول الخليج، للاستفادة من خبراتها في هذا المجال.
- الاهتمام بمشاركة بعض المؤسسات الاقتصادية في دعم استخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وذلك مثل شركة إريكسون.

- التركيز على جوانب متعددة لاستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ وذلك في مجالات: المناهج الدراسية، والواقع المعزز، وأدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتطبيق الذكاء الاصطناعي في الابتكارات والاختراعات، والكفايات الرقمية وكفايات الذكاء الاصطناعي للطلبة، ومنهج الذكاء الاصطناعي.
- ضعف اهتمام دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي بمفاهيم التعلّم ومكوناته ونتائجه المتوقعة في الجوانب المعرفية والمهارية والقيمية ، والمرتبطة باستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في عمليات تعليم وتعلّم الطلبة .

أوجه إفادة وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية:

- قيام وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان بتطوير دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي، استفادة من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية ، ويتضمن الدليل إطارًا لمفاهيم التعلّم ومكوناتها ونتائجها المتوقعة، وكذلك المعارف والمهارات والقيم التي ينبغي أن يكتسبها الطلبة.
- الإفادة من مُبادرة الذكاء الاصطناعي لمرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر في الولايات المُتحدة الأمريكية في تصميم المناهج الدراسية وما يرتبط بها من أنشطة.

- اهتمام مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي في وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان بالاستفادة من المعايير والكفايات المهنية للمعلمين المرتبطة باستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدارس.
- عقد وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان شراكات مع مؤسسات المجتمع المحلي التعليمية والتدريبية والاقتصادية، والاستفادة مواردها البشرية والمادية لتطوير مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي في التعليم.
- اهتمام برامج إعداد المُعلمين في كليات التربية وأقسامها في الجامعات بسلطنة عُمان باستخدام وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من خلال مقرراتها الدراسية.
- اهتمام السلطات التعليمية المسؤولة عن برامج التنمية المهنية للمُعلمين في المدارس سواء على مستوى وزارة التربية والتعليم والمُتمثلة في المعهد التخصصي للمعلمين، أو المُديريات التعليمية التابعة لها والمتمثلة في مراكز التدريب في المحافظات، أو المدارس والمتمثلة في مشروع المدرسة وحدة للإنماء المهني بتدريب العاملين على استخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- تضمين الذكاء الاصطناعي للعاملين بالمدارس عامة والمعلمين خاصة في واجباتهم الوظيفية، وفي معايير تقويم أدائهم الوظيفي، وعمليات الإشراف عليهم، ومعايير ترقيتهم للمناصب العليا.

مراجع الدراسة

أولاً: المراجع العربية:

- البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.(٢٠٢٣أ). *اللقاء التربوي مع رؤساء مراكز التدريب*. https://home.moe.gov.om/region/dakhlia/topics/1/show/9627، تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠٢٣/١٠/٤م.
- البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.(٢٠٢٣ ب) . *البرنامج التدريبي لتطوير كفايات الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية العمانية*. https:// home .moe .gov .om /region /dakhlia/topics/1/show/9627، تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠٢٣/١٠/٥م.
- البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.(٢٠٢٣ ج) . *ورشة في "تطبيقات الذكاء الاصطناعي" و طابعات ثلاثية الابعاد*. https://home.moe.gov.om/region/rakhyout/topics/1/show/9709، تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠٢٣/١١/٢٢م.
- البوابة التعليمية بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.(٢٠٢٣ د) . *مبادرة المجتمع المهني للذكاء الاصطناعي بوزارة التربية والتعليم*. https://home.moe.gov.om/pages/210/show/1036، تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠٢٣/١١/٢٢م.
- السعيدي، حميد بن مسلم بن سعيد ؛ البلوشي، فهد بن عبد الله بن محمد ؛ الكعبي، محمد بن سعيد بن محمد .(٢٠٢٣). مدى توافر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الدراسات الاجتماعية في مدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology*، ٢(٣)، ١-١٤

- المُديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية.(٢٠٢٣). *أسبوع تقنيات التعليم: تعليم تقني لتعليم عصري*. نزوى: دائرة الإشراف التربوي بالمُديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية.
- المشيخية، خديجة محمد أحمد ؛ السيد ،عبد القادر محمد عبدالقادر.(٢٠٢٣). صعوبات توظيف الحوسبة السحابية ومقترحات التغلب عليها في تدريس مادة تقنية المعلومات بمدارس محافظة ظفار. *مجلة كلية التربية ، جامعة الإسكندرية، مصر*، ٢٣(٢)، ١١٩-١٤٠ .
- المعايطه، عبد العزيز عطاالله. (٢٠١١). *اتجاهات حديثة في البحث العلمي*، الكويت: مكتبة الفلاح.
- اليونسكو.(٢٠٢١). التوصية الخاصة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي.
- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان.(٢٠٢٣). *قرار إداري رقم(٢٨٢٣٨٠٠٢٦٤) بتاريخ ٢٠٢٣/٧/٢٧م والخاص تشكيل الفريق الوطني لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم المدرسي*. مسقط: وكيل وزارة التربية والتعليم للشؤون المالية والإدارية.
- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان.(٢٠٢٣أ). الخطة الرئيسة لفريق الذكاء الاصطناعي. مسقط: المديرية العامة لتقنية المعلومات.
- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان.(٢٠٢٣ج). *دليل المستخدم في الذكاء الاصطناعي: أدواته والتوعية باستخدامه*. مسقط: المديرية العامة لتقنية المعلومات.
- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان.(٢٠٢٣د). *دليل استخدام برنامج الذكاء الاصطناعي Chat GPT*. مسقط: المديرية العامة لتقنية المعلومات.
- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان.(٢٠٢٣هـ). *دليل المُستخدم :ميدجورني*. مسقط: المديرية العامة لتقنية المعلومات.

- اليونسكو.(٢٠٢٣). *مناهج الذكاء الاصطناعي من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر AI K-12: مخطط لمناهج الذكاء الاصطناعي المعتمدة من الحكومة*، باريس، فرنسا.
- اليونيسيف.(٢٠٢١). *توجيهات السياسات بشأن الذكاء الاصطناعي للأطفال*. نيويورك: مكتب الرؤية والسياسات العالمية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- AI4K12..(2023). ***The Artificial Intelligence (AI) for K-12 initiative (AI4K12) is jointly sponsored by AAAI and CSTA***. Virginia: National Science Foundation.
- Arab-German Chamber of Commerce and Industry(2023). ***Artificial intelligence and its contribution to education***. https://www.ghorfa.de/ar, Retrieval9/11/2023.
- Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association (2022B). ***Big Idea #5: Societal Impact***. Virginia: National Science Foundation.
- Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association (2022A). ***Big Idea 4: Natural Interaction***. Virginia: National Science Foundation.
- Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association (2020B). ***Big Idea 3: Learning***. Virginia: National Science Foundation.
- Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association (2021). ***Big Idea 2: Representation & Reasoning***. Virginia: National Science Foundation.
- Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association (2020A). ***Big Idea 1: Perception***. Virginia: National Science Foundation.

- Association for the Advancement of Articial Intelligence; Computer Science Teachers Association (2023). ***Five Big Ideas in Artificial Intelligence***. Virginia: National Science Foundation.
- Berson, I. R.; Berson, M. J. (2023). The Democratization of AI and its Transformative Potential in Social Studies Education.***Social Education***, 87 (2), 114-118.
- Black, N. B. (2023). ***AI in the Classroom Strategies and Activities to Enrich Student Learning***. Washington: International Society for Technology in Education.
- Correct. (2023). ***Artificial intelligence in education and its importance in developing learning outcomes***. https://arblog.qorrectassess.com/artificial-intelligence-in-education, Retrieval9/11/2023.
- Drivas, T.; Doukakis, S. (2022). ***Introducing the Fundamentals of Artificial Intelligence to K-12 Classrooms According to Educational Neuroscience Principles***. 2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM). 23rd-25th September 2022 at the Science & Technology Park of Epirus, Ioannina, Greece.
- International Society for Art, Science & Technology (2021). ***Teaching Artificial Intelligence in K-12***. California.
- Park, K.; et al. (2022). Investigating a visual interface for elementary students to formulate AI planning tasks upper elementary students. ***Journal of Computer Languages***, (73), 1-13.
- Pavlova, M. N.(2022). ***Towards Building an AI Curriculum for High School .Students***. Information Systems & Grid Technologies: Fifteenth International Conference ISGT'2022, May 27–28, 2022, Sofia, Bulgaria.
- STELAR - STEM Learning and Research Center.(2023). ***Developing K-12 Education Guidelines for Artificial Intelligence***. Oregon.

- Su, J.; Zhong, Y.(2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. ***Computers and Education: Artificial Intelligence***, (3), 1-12.
- Touretzky, D.; McCune, C. G.; Breazeal ,C. ;Martin ,F.; Seehorn, D. (2019). A Year in K–12 AI Education, ***AI magazine***, winter, 88-90.
- Touretzky, D. S.; McCune, C. G. (2022) .***Artificial Intelligence Thinking in K-12***.in: Siu-Cheung Kong and Harold Abelson (Eds.), Computational Thinking Education in K-12: Artificial Intelligence Literacy and Physical Computing, chapter 8. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Touretzky, D. S..(2020). ***The AI4K12 Initiative: Developing National Guidelines for Teaching AI In K-12***. Global SW Education Conference Seoul, Korea. November 3-4, 2020.
- UNESCO..(2022). ***K-12 AI curricula A mapping of government-endorsed AI curricula***. Paris, France.

هيئة تحرير المجلة

الاسم	مكان العمل	المهمة في الصحيفة
أ.د فؤاد أحمد حلمي فراج	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	رئيس مجلس الإدارة ورئيس التحرير
اد محمد يحي ناصف	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	نائب رئيس التحرير
أ.د شاكر محمد فتحي	كلية التربية جامعة عين شمس	هيئة التحرير
أد أمل عبد الفتاح سويدان	كلية الدراسات العليا جامعة القاهرة	هيئة التحرير
اد صلاح الدين محمد توفيق السيد	كلية التربية جامعة بنها	هيئة التحرير
ا د رسمي عبد الملك رستم	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	هيئة التحرير
أ د عصام توفيق عبد الحليم قمر	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	هيئة التحرير
أ د جمال فخر الدين شفيق الغزولي	أستاذ بالمركز القومي للبحوث التربوية والتنمبة	هيئة التحرير
د محمود جميل كاظم	باحث بالمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية سابقا بالمعاش حاليا	مدير المجلة
د مصطفى محمد رفاعي	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	هيئة التحرير ومراجع لغوي
سكرتير التحرير		