نحو حوسبة ذكية للنماذج التدريسية في تعليم الموهوبين: تطوير نظام إلكتروني لتعليم الموهوبين إعتماداً علي نموذج المتعلم المستقل بإستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي

محمد بدوي مصطفي الخليفة

قسم الذكاء الإصطناعي - كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات – جامعة المشرق – جمهورية السودان

الملخص:

هدفت هذه الدراسة لوضع نموذج لتطوير بيئة تعليم إلكترونية قائمة علي التعلم الموجه ذاتياً يتيح لمستخدميه بحل المشكلات وإجراء عمليات تفاعلية إبداعية بأقل قدر من التوجيه الخارجي من خلال دمج عدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي كالوكيل الذكي ،وتقنيات فهم الكلام والنظم الخبيرة المعتمدة على قواعد المعرفة والحوسبة الإدراكية . وتم تقديم نموذج لتطوير البرمجيات الذكية يعتمد على عناصر نموذج المتعلم المستقل كالتوجيه ،التطوير الذاتي ،الإثراء، الحلقات الدراسية و الدراسة المعمقة.

تم إستخدام المنهج شبه التجريبي في الدراسة ،وتكونت عينة البحث من 30 متعلم تم إختيارهم من الفصول النموذجية من مدارس ولاية الخرطوم ، وقد تم إجراء إختبارات للتحقق من تطبيق النظام المقترح لعدد من معايير عناصر النموذج المختلفة.

كشفت نتائج الدراسة فعالية النظام التعليمي المقترح المعتمد علي حوسبة نموذج المتعلم المستقل وتطبيقات الذكاء الإصطناعي في تطبيق المعايير المختلفة لعناصر نموذج تدريس الطلاب الموهوبين مما ساهم في تطوير إستراتيجيات تنظيم الذات للدراسة المستقلة مثل مراقبة الذات ووضع الأهداف وإتخاذ القرارات.

الكلمات المفتاحية :الحوسبة الإدراكية ، النظم المعتمدة علي الوكيل، التعلم الذكي ،الحقيقة الإفتراضية.

1. المقدمة

مع بزوغ فجر الثورة الصناعية الرابعة شهد قطاع التكنولوجيا تطوراً هاماً بفضل دخول علم الذكاء الإصطناعي في صناعة وتطوير البرمجيات حيث أن الهدف الأساس من علم الذكاء الإصطناعي تطوير برمجيات لها القدرة علي محاكاة القدرات الذهنية و الفعل كل الانسان والفعل العقلاني من خلال عملية تمثيل المعرفة البشرية في الحاسوب[1] ضمن مايعرف بقواعد المعرفة حيث تتعد أنماط الذكاء الإصطناعي كتعلم الالي والتعلم العميق والحوسبة الإدراكية ورؤية الكمبيوتر.

يساهم علم الذكاء الإصطناعي في الدفع بتطوير قطاعات التنمية المختلفة كالقطاع الصحي والصناعي والاقتصادي والتعليمي من خلال رفع كفاءة الأعمال وسرعة تنفيذها والمساهمة في زيادة فعاليتها كما يهتم علم الذكاء الإصطناعي بتقديم أساليب ومنهجيات ترفع من قدرات الحاسب من خلال برمجياته الذكية لتؤدي مهام معقده بكفاءة البشر[2] بل يبحث في كيفية ترقية ذلك الاداء ليتفوق علي الأداء البشري من خلال دمج عدد من التطبيقات والخوارزميات في البرمجيات مثل تقنيات فهم الكلام والتخطيط والبحث والشبكات العصبية والنمذجة والمحاكاة .

في مجال التعليم يمكن أن يلعب تطوير البرمجيات التعليمية إعتماداً علي تقنيات الذكاء الإصطناعي دوراً محورياً في التحرر من الأعمال المكتبية والذي يسهم في تقليل الوقت المستهلك للنشاطات غير جوهرية في العملية التعيلمية حيث يمكن إستخدام تلك التقنيات في حوسبة النشاطات الإدارية والعلمية[1] [5].

يمكن أن تلعب هندسة المعرفة وتمثيلها في قواعد المعرفة والتي تعتبر مكونا أساسيا لمعظم تطبيقات الذكاء الإصطناعي دورا اساسيا في تمثيل معارف وخبرات المعلمين ذوي الخبره [7]مما يساهم في حل إشكالية قلة المعلمين الأكفاء في بعض التخصصات كما يمكنها توفير طريقة تسمح للمعلم المبتدئ بتطوير مقدراته من خلال اليات ضمان التفاعلية وسهولة الإستخدامية للمحتوي المقدم عبر النظم البرمحية التعليمية[1].

في ضوء التطور المعرفي المتسارع و الإنفجار المعلوماتي يمكننا ومن خلال إستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي تطوير منصات تكاملية مع نظم تعتمد علي البيانات الضخمة في تحديث المناهج التعليمية الإلكترونية تلقائياً وبصورة سريعه حيث يمكننا من خلال دمج عدد من أنماط الذكاء الإصطناعي كالتعلم العميق والحوسبة الإدراكية أو عدد من تطبيقاتة كالنظم الخبيرة والنظم الخبيرة الضبابية والشبكات العصبية من إستخلاص وإستنباط المعارف في إنتاج معارف جديدة ذات صياغ علمي وتقديمها للمتعلمين بشمل يتناسب مع قدراتهم الذهنية والفسيولوجية[3].

كما يمكن أن تقدم النظم التعليمية المعتمده علي تقنيات الذكاء الإصطناعي الدعم للطلاب خارج الفصول الدراسية[5] من خلال تطبيقات مثل الوكيل الذكي الذي يمكن أن يلعب دور المعلمين وأهاليهم في شرح اساسيات القراءة والرياضيات والعلوم وغيرها من المناهج التعليمية كما تسهم هذه التطبيقات في حال دمجها مع تقنيات مثل فهم الكلام ومعالجة الصور والفيديو من رفع مستوي الطلاب من خلال التعامل المباشر مع نقاط قوتهم لبناءها وتطويرها ونقاط ضعفهم لمعالجتها من خلال تكييف المادة العلمية بل ومنهجية تدريسها وفق إمكانيات المتعلم.

يحتاج تطبيق مفاهيم وتقنيات الذكاء الإصطناعي في العملية التعليمة لبني تحتية وتوافر الأدوات والمعدات الرقمية وسرعات إنترنت عالية وتقليل الفجوه الرقمية قدر الإمكان بالنسبة للدول النامية كما أن تدريب أصحاب

المصلحة في العملية التعليمة ونقل ثقافة التحول الرقمي نحو تكنولوجيا وتطبيقات الذكاء الإصطناعي يساهم في نجاح تلك البرمجيات المعتمدة عليها يضاف إلي ذلك ضرورة تأمين البيانات الضخمة التي يتم التعامل معها خلال العملية التكاملية مع برمجيات التعليم المعتمدة علي الذكاء الإصطناعي.

علي الرغم من أن عملية دمج تقنيات الذكاء الإصطناعي في البرمجيات التعليمية بحاجة لمزيد من الوقت والإمكانيات والخبرات في الدول التي تعاني من فجوه رقمية وتحديات في البني التحتية إلا أنه لا يمنع الاستفادة من نظم منخفضة التعقيدة كنظم تمثيل المعرفة والنظم الخبيرة [3]ونظم التعلم الالي في التعليم التخصصي مما يتيح نقل وتبادل المعارف والخبرات بكفاءة وفعالية خصوصاً مع توفر ميزة عدم إرتباط تلك التقنيات بمكان وزمان محددين مما يعني تعليم عالي الجودة بأقل التكاليف.

عند استخدام نظم تعليمية تعتمد علي تكنولوجيا وتطبيقات الذكاء الإصطناعي يتاح للمتعلمين إكتساب المعارف بشكل مستقل عن المكان والزمان مما يعزز التلبية الشاملة لإحتياجات المتعلمين وخصوصاً الموهوبين منهم من خلال تحويلهم الي متعلمين مستقلين وتساهم تلك التقنيات الذكية في تخطيطهم لعملية تعلمهم كما توفر الية لقياسه وتقويمه[4].

إن البلوغ لأهداف التعليم العالمية أصبحت أعلي سرعة وذلك من خلال الحد من العوائق التي تواجه عملية التعليم والتعلم حيث أن حوسبة نشاطات العملية التعليمية بمؤازرة تطبيقات وأنماط الذكاء الإصطناعي المختلفة كفيلة بتسحين نتائج التعليم والتعلم من خلال توفير أدوات فعالة لمعالجة أوجه التفاوت في الوضع الإقتصادي والإجتماعي والموقع الجغرافي وبالتالي نجد أن إعتماد حوسبة النظم التعليمية علي تقنيات الذكاء الإصطناعي هي الضامن الوحيد لتمتع الجميع وعلي نحو منصف وعادل بالتعليم ومحتواه عالي الجوده.

من جانب اخر فان نظم إداره التعليم القائم علي تطبيقات وأنماط الذكاء الإصطناعي كتعلم الالة والحوسبة الإدراكية علي سبيل المثال يمكنها أن تحدد أشكال وطرق ممتعة وإبداعية للتعلم الفردي للمتعلمين والمعلمين مما يحسن عمليتي التعليم والتعلم وتضمن الجودة والنوعية بهما، كما أنه بالسهوله صياغة سياسات واستراتيجيات لصناع القرار التربويين ترفع من مستوي الابتكار من خلال استخدام علوم تتداخل مع الذكاء الاصناعي كعلم البيانات وتطبيقات مثل ذكاء الاعمال[8].

إن استخدام علوم متداخلة مع الذكاء الإصطناعي كعلم البيانات يمكنها أيضا توفير اليات لإستخدام البيانات التربوية للحد من المخاطر التي يمكن أن يتسبب بها إعتماد تطبيقات الذكاء الإصطناعي في العملية التعليمية من خلال توفير منصات لعرض المعلومات والمعارف تعتمد خوازميات مرنه تضمن مبدأ المسألة والوضوح لجميع أصحاب المصلحة من عملية التحول الرقمي للتعليم نحو الذكاء الإصطناعي.

لإعتماد تطبيقات الذكاء الإصطناعي في العملية التعليمة وحوسبة نظم التعليم الالكترونية الكثير من المبررات حيث أن نمط الذكاء الإصطناعي المعروف بالتعلم الالي يرفع من قدرة النظم البرمحية علي التعلم بل والتنبؤ[9] في حالة دمجها بنمط التعلم العميق وتطبيقات مثل الشبكات العصبية والمنطق الضبابي مما ينعكس بالإيجاب علي المتعلم من خلال تلك النظم في توفير ادوات لتطوير نمط تعليم الطلاب بصورة دائمة وتحقيق نموهم المعرفي الرأسي والأفقي أي من ناحيتي الجودة والكمية من خلال إيجادهم للعلاقات في جميع المعارف المتداخلة مع الذكاء الإصطناعي عبر النظم التي يتفاعلون معها مما يوفر بيئة عمل ذكية بين المتعلمين والمعلمين جنباً لجنب مع منصات تعليمهم الذكية.

إن القدرة علي التكيف مع التكنولوجيا التي تتطور علي رأس كل يوم هي مبرر ثان لإعتماد تقنيات الذكاء الإصطناعي ؛وخصوصاً أن هذا التطور في تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي سيتسبب في وظائف أكثر من التي يعتمد عليها حالياً مما يجعل الطلاب مهيئين لسوق العمل المستقبلي خصوصاً مع إزدياد الحصة الإجمالية للوظائف المرتبطة بتقنيات الذكاء الإصطناعي علي سبيل المثال لا الحصر فإن مسارات مهنية مثل ذكاء الاعمال ،تحليل البيانات الضخمة، البحث ،الشبكات العصبية ونظم تحليل الكلام ومعالجة اللغات الطبيعية إرتفعت بمعدل ٥ مرات خلال العام الماضي وستستمر بالإزدياد بسبب إنتشار تلك التقنيات والموثوقية التي تتسم بها.

مما سبق يتبين مدي الأهمية لعلم الذكاء الإصطناعي وتطبيقاته المختلفة وعملية دمجها في أنظمة التعليم الالكترونية نظراً لما تمتلكه تلك التكنولوجيا من إمكانيات امنه وسهلة الإستخدام وذات كفاءة وفائدة عالية مما يظهر الحاجة الماسة لإبتكار حلول لأنظمة تعليم الطلاب وعلي وجه الخصوص الموهوبين منهم تعزز من تنمية قدراتهم وتجعلهم أكثر قدرة للتعايش مع المستقبل الذي ستسيطر عليه تلك التكنولوجيا

2. مشكلة الدراسة

شهد قطاع التعليم خلال السنوات الأخيرة نقلات نوعية بفضل تطبيقات الذكاء الإصطناعي مما ساهم فيرفع كفاءة وفعالية التعليم ، إلا أن الإعتماد علي أنظمة وبرمجيات الذكاء الإصطناعي في تنفيذ العملية التعليمية وتبني التجارب العالمية وتطبيقها في منطقتنا العربية للطلاب الموهوبين يحتاج للكثير من عمليات الدمج المنهجي لهذه التكنولوجيا في جميع مراحل العملية التعليمية بما فيها النماذج المتبعه في تعليم الطالب الموهوبين .

إن إعتماد مؤسسات تعليم الموهوبين لعملية التحول الرقمي والمضي بها نحو تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي يساهم في تحسين عملية التعليم بالمجمل،وذلك لقدرة تلك التطبيقات علي إيجاد آليات ذكية ومرنه للتعليم المخصص والتعليم التكيفي والترجمة اللغوية والتعرف علي الكلام والواقع الإفتراضي والمحاكاة وكشف السرقات الأدبية وتطوير المناهج.

وعلي الرغم من إدراك المؤسسات التعليمية لضرورة وحتمية مواكبة التحول نحو إعتماد تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي في تنفيذ العملية التعليمية الإ أنه لا يزال هنالك نظرة سلبية للحوسبة الذكية وذلك لعدم وجود نماذج قابلة للحوسبة تعتمد علي نماذج متعارف عليها في تعليم الطالب الموهوبين كنموذج المتعلم المستقل،نموذج بلوم،نموذج البيئة الأساسية للحقل المعرفي، نموذج منهاج و نموذج حل المشكلات الإبداعي.

ومن هذا المنطلق يتعين إيجاد نماذج للحوسبة تعتمد علي تقنيات الذكاء الإصطناعي وقائمة علي نماذج التعليم والتعلم التي تستخدم في تنفيذ مناهج الموهوبين مع مراعاة جميع الفرضيات الأساسية للنموذج وإيجاد بيئات تدريسية حاسوبية ذكية وإفتراضية تسمح بتطبيق تلك النماذج.

وفي ضوء ماتقدم يمكن طرح السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تطوير نموذج قابل للحوسبة بإستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي ومرتكز علي نموذج لتدريس الموهوبين؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

أ.ماهي خصائص النموذج الحاسوبي الذكي المقترح ؟

ب. كيف سيتم حوسبة جميع عناصر نموذج المتعلم المستقل في بيئة إلكترونية تعتمد علي تقنيات الذكاء الإصطناعي؟

ج. ما فعالية النظام المطور من خلال النموذج المقترح والمعتمدعلي نموذج المتعلم المستقل والدامج لعدد من تطبيقات الذكاء الإصطناعي؟

د. هل البيئة الإفتراضية الذكية للتدريس التي وفرها النظام المقترح ملائمة للطالب الموهوب؟

هـ. هل يساهم تطبيق تقنيات الذكاء الإصطناعي علي النظام التعليمي الإكتروني في تسهيل النموالإجتماعي والمعرفي والوجداني للطالب الموهوب؟

3.أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة في مايمكن أن تقدمه من إفادة لكل من:

أ. مؤسسات تعليم الموهوبين؛ من خلال وضع تصور لنموذج مرن يدمج بين تطبيقات الذكاء الإصطناعي ونماذج تعليم الموهوبين. كما أن حداثة هذه الدراسة تمكنهم من الإستفادة من نتائجها في تحول سريع نحو الحوسبة الذكية وبأقل التكاليف.

ب.المعلم/الميسر؛ توفير آليات تسمح بنمذجة المهارات الضرورية للتعلم المستقل والتحقق من استراتيجيات التخطيط وإتخاذ القرار والتنظيم والتحليل والتركيب.

ج. **الطالب الموهوبين** ؛ حيث يوفر النظام وبإعتماده لعدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي بيئة حقيقية إفتراضية تفاعلية ومتحدية حيث بإمكانها إشباع رغباتهم في المعرفة والإستكشاف، كما تتيح لهم تخطيط خبرات التعلم وتقويمها.

د. **مطورو برمجيات التعليم؛** بالإستفادة من تطبيقات الذكاء الإصطناعي والتي يمكن إعتبارها أداة أساسية وفاعلة وذات كفاءة عالية لضمان الجودة والنوعية في بيئات التعليم الإكتروني.

هـ. **الباحثين؛** بإعتبار هذه الدراسة بوابة تفتح المجال لتطوير المزيد من النماذج القابلة للحوسبة والمعتمدة علي مفاهيم ومنهجيات في تعليم الموهوبين و توفير مفاهيم أساسية تتيح إستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي لغرض حوسبتها في بيئات إفتراضية ذكية.

4. المنهجية والأدوات

4.1 منهج الدراسة

تتبع هذه الدراسة المنهج التجريبي من أجل دراسة المؤثرات الخارجية وتفسير النتائج والتحكم بها ، كما تم إعتماد نموذج المجموعة الدراسية المنفرده بإختيار عينة واختبارها بمعزل عن البرمجية التي تم تطويرها في هذا العمل والمعتمد علي نموذج تم اقتراحه لإعتماد تقنيات الذكاء الإصطناعي ودمجها في نظم تعليم الطلاب الموهوبين الإلكترونية ومن بعد ذلك تم الإستعانه بالمتغير التجريبي وهو النظام البرمجي المقدم في هذا العمل والذي تم تطويره إعتماداً علي النموذج المقترح.

وأخيراً قام الباحثان بقراءة تأثيرات المتغير التجريبي وإستخلاص النتائج ومناقشتها .

4.2 النموذج المقترح

يعتمد النموذج المقترح في هذا العمل علي مبدأ الدراسة الموجه بدمج عدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي لغرض تلبية الإحتياجات الوجدانية والمعرفية للطالب الموهوب ورفع مقدرته علي حل المشكلات وعلي تطوير أفكار جديدة بدون توجيه خارجي ، ويكون قادرعلي تنفيذ وتطوير تعلمه الخاص بإعتماد تقنيات الوكيل الذكي وعدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي، والشكل رقم (1) يوضح أجزاء النموذج و المعتمد علي نموذج المتعلم المستقل وعدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي.

ويتكون النموذج المقترح من عناصر نموذج المتعلم المستقل وهي التوجية ،التطوير الذاتي ، الإثراء ، الحلقات الدراسية و الدراسات المعمقة مع تعديل صياغ العناصر لتتيح للمبرمجين ومطوري نظم التعليم من حوسبة تلك العناصر في تطبيق برمجي متكامل مع تحديد المفاهيم التقنية التي تتوافق مع كل عنصر للنموذج وهي علي النحو التالي :

أ.**التوجيه**

- رصد القدرات الخاصة للمتعلم وتمثيلها في قاعدة معرفة النظام
- تطوير مهارات المتعلم للتفاعل مع عدد من الوكلاء المبرمجين Intelligence agent .
- دمج عدد من الانشطة التي تيسر النمو الوجداني والمعرفي وحوسبتها بإستخدام النظم متعددة الوكلاء Multi agent systems

ب.**التطوير الذاتي**

- توفير اليات لحل المشكلات وإتخاذ القرار بإستخدام النظم الخبيرة وتقنيات التعلم العميق
- المهارات التنظيمة من خلال التدرب علي وضع الإهداف وتقوية إدارة الوقت بمعاونة النظم المعتمدة علي الوكيل Intelligence agent

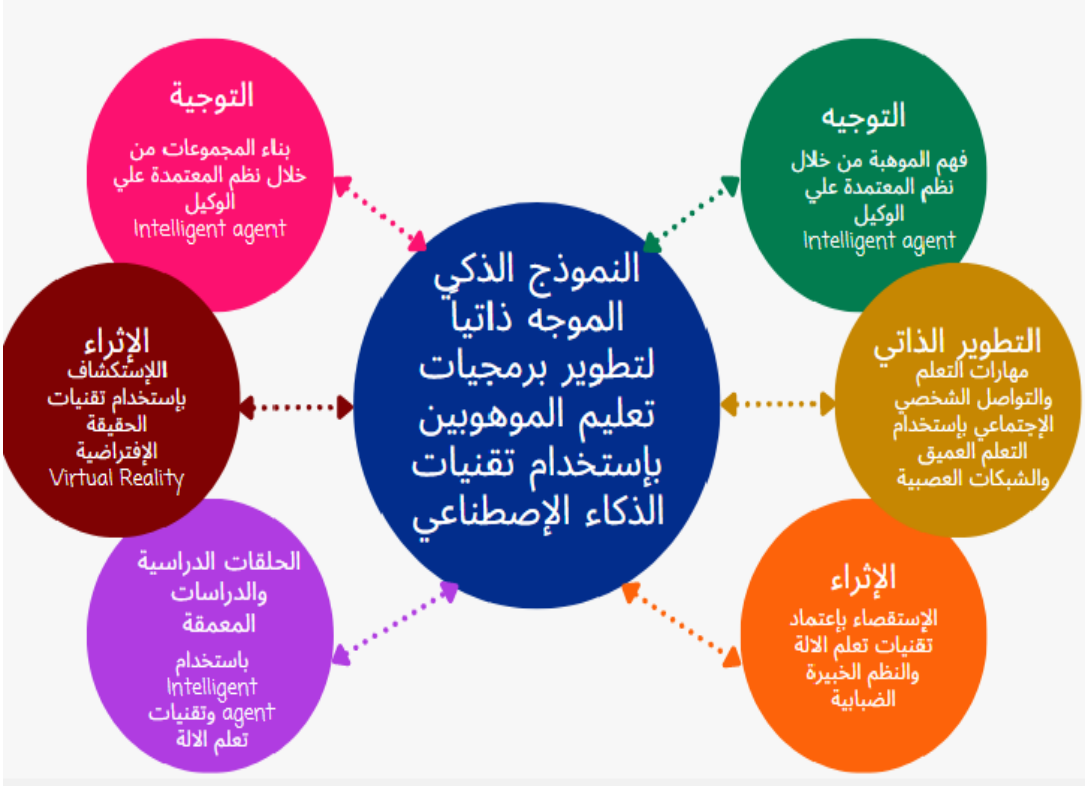
ج. **الإثراء**

- تحسين مهارات التفاعل مع المتعلمين المستخدمين للنظام من خلال توفير واجهة اتصال Application Programming Interface مع نسخ اخري للنظام يستخدمها طلاب اخرين خلال خاصية التعاون التي توفرها تقنيات النظم متعدد الوكلاء.
- تحسين مهارات التفكير وحل المشكلات من خلال إستخدام تقنيات النظم الخبيرة لمساعدة الطالب في حل مشكلات محددة.

- توفير الية للإستكشاف من خلال دمج تقنيات الحقيقة الإفتراضية في بيئة التعليم الإلكتروني تساعد علي لتعلم مايوجد حولهم بطريقة تفاعلية.

د. **الحلقات الدراسية والدراسة المعمقة**

- استخدام تقنيات تعلم الالة والنظم الخبيرة في توليد معارف إعتمادا علي تلك التي تم تمثيلها في قواعد المعرفة الملحقة بالنظام.



شكل رقم (1) النموذج الذكي للتعليم الموجه المستقل

4.3 أدوات الدراسة وتطبيقها في النظام المّطور

في هذه الدراسة أستخدمت عدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي تم تخصيصها لعملية بناء النظم المعتمدة علي النموذج المقترح وتتوافق مع عناصره حسب معاييرة هي علي النحو التالي:

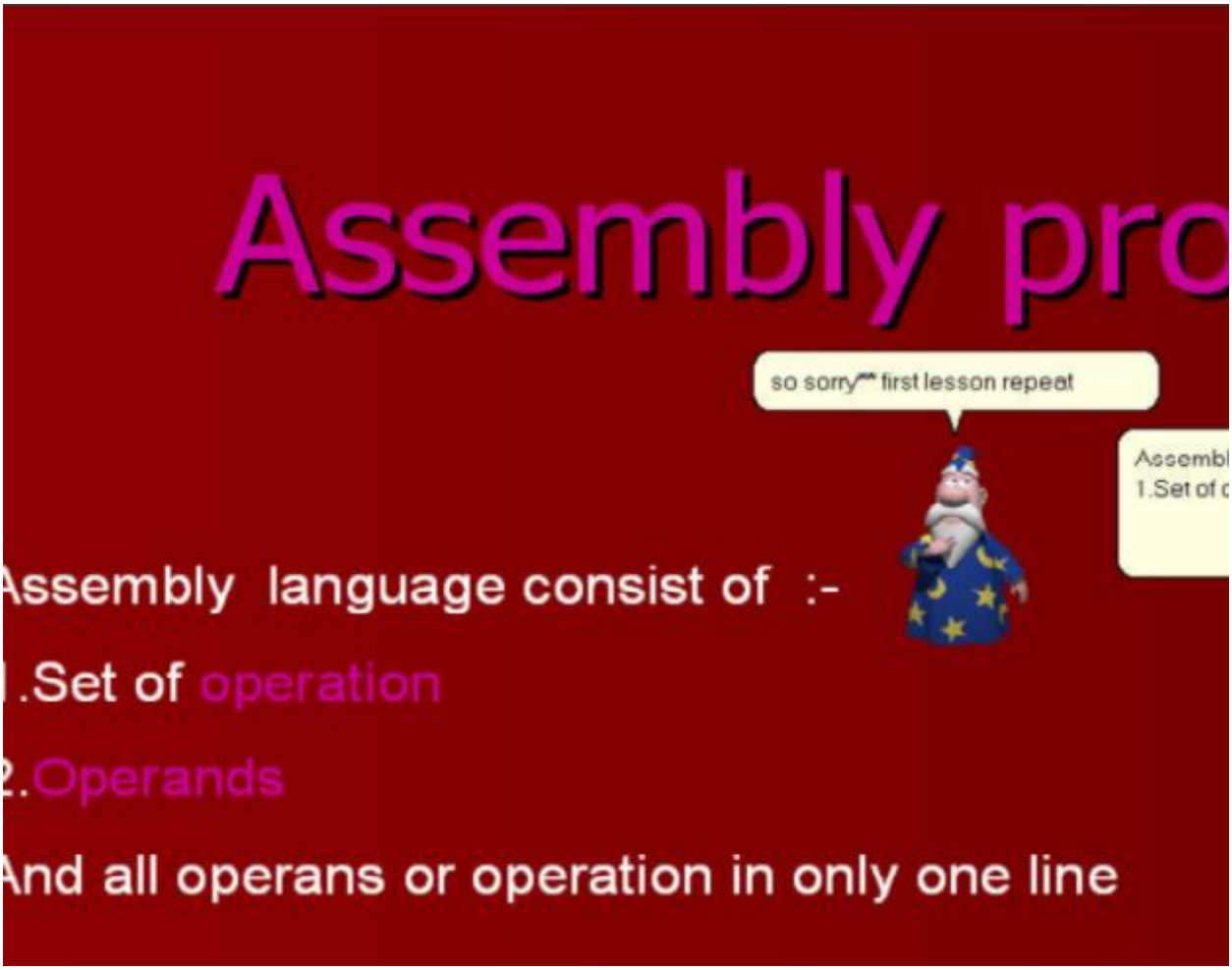
4.3.1 الحوسبة الإدراكية

تم إعتماد الحوسبة القائمة علي الإدراك والتي تهدف لإنشاء نظم تعلم قادرة علي التعرف علي أنماط الأشياء وفهم اللغة، حيث توفر بيئة النظام الية للتحليل المعرفي لعدد من تنسيقات البيانات كمقاطع الفيديو والصور والملفات الصوتية وصفحات الويب ويتم ذلك بإعتماد الحوسبة الإدراكية من خلال:

أ.القدرة علي التكيف: تنسيقات البيانات المختلفة تتكيق مع السياقات المختلفة لتفاعل الطالب مع النظام دون تدخل خارجي،علي سبيل المثال تتم الترجمة الالية لمحتوي العروض التقديمية عند إختيارة اللغة العربية ، والشكل رقم (2) يوضح قدرة النظام علي التكييف مع تنسيقات البيانات.

شكل رقم (2) القدرة علي التكيف من خلال تحليل ومعالجة النظام لبيانات غير منظمة

ب.تفاعل اللغة الطبيعية : يوفر النظام وكيل ذكي تم تمثيل عدد من المهارات الإرشادية ليعمل كميسر للعملية التعليمية الوكيل الذكي علي دراية بجميع الموارد التعليمية في النظام كما يمكن التفاعل معه من خلال تقنيات فهم الكلام والشكل رقم (3) يوضح قدرة النظام علي التفاعل مع المتعلم من خلال اللغة الطبيعية والتحدث مع الوكيل الذكي من خلال تقنية speech recognition



شكل رقم (3) وكيل ذكي يفهم الاستفسارات ويشرح رؤى البيانات ويتفاعل مع المتعلم باستخدام اللغة الطبيعية

4,3,2 النظم متعددة الوكلاء Multi Agent Systems

الوكيل agent هي برمجية تمتلك خصائص القدرة علي التنقل والتعاون مع وكلاء اخرين بشكل تبادلي[6] في بيئة النظام لإنجاز المهام ،يوفر النظام المُقدم في هذه الورقة عدد من الوكلاء كوكيل الإختبارات ووكيل الألعاب التعليمية ولكل منهم هدفه ومهمته الخاصة في النظام الإلكترونيز والشكل (4) نموذج لوكيل الإختبارات والذي يتحقق من إستيعاب المتعلم للدرس قبل ولوجه في الدرس التالي كما يعرض الشكل (5) الوكيل المسؤول عن تنفيذ الالعاب التعليمية في النظام.

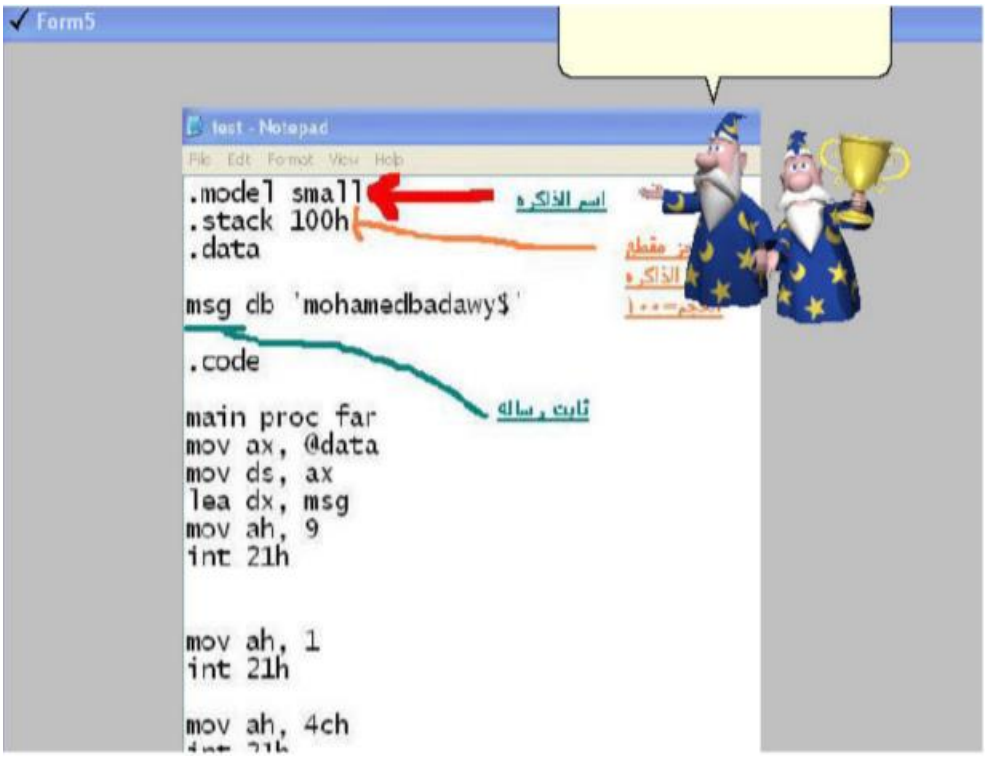
شكل رقم (4) وكيل ذكي يفهم الاستفسارات ويشرح رؤى البيانات ويتفاعل مع المتعلم باستخدام اللغة الطبيعية

شكل رقم (5) وكيل ذكي للمشاركة مع المتعلم قي الألعاب التعليمية والمدمجة في النظام

4.3.3 النظم الخبيرة

النظم الخبيرة هي برمجيات مصصمة لتنفذ مهام تترتبط بالخبرة البشرية حيث يحاول النظام القيام بأعمال البشر وتتضمن اتخاذ القرارات والحكم ، يوفر نظامنا المقدم وسيلة للمتعلمين ببعض مستوبات الخبره للمعلم دون الحاجة للرجوع اليهم حيث تم دمج قاعدة معرفة تحتوي علي الدروس ومجموعة قواعد لشرح تلك الدروس ، جميع محتويات قاعدة المعرفة قابلة للتحديث ويعتمد عليها النظام الخبير بالقيام بدور المعلم أو الميسر من خلال وكيل التدرس .

يعرض الشكل رقم (6) طريقة دمج نظامنا لتقنية النظم الخبيرة وتقنية النظم متعددة الوكلاء حيث يقوم الوكيل بشرح خطوات إحدي لغات البرمجة المنخفضة المستوي وهي لغة التجميع Assembly programming ويكون قادر علب الإجابة علي عدد من الأسئلة في حدود المعارف التي تم تمثيلها في قاعدة المعرفة.



شكل رقم (6) دمج تقنيتي النظم الخبيرة والنظم متعددة الوكلاء

4.3.4 تقنيات التعرف علي الكلام Speech Recognition

تم دمج عدد من التقنيات لتمييز الكلام في بيئية النظام التعليمي لتوفير مساندة عالية المستوي وهي علي النحو التالي:

أ.واجهة SAPI

هي تقنية تطبيقات الكلام من شركة مايكروسوفت تتكون من مجموهة من المكونات البرمجية وتم دمجها ضمن عمل بيئة النظام التفاعلي.

ب.تقنية فهم الكلام ASR

مجموعة من الوحدات البرمجية تتولي ترجمة إشارات الكلام إلي سلسلة من الكلمات والجمل ، ويكون الكلام في شكل سلسة من الإشارات المتصلة ومن بعد ذلك يتم تحويلها إلي إشارات متقطعة والتي من خلالها تتم حوسبة كلام المتعلم في النظام بصيته الثنائية 0 أو 1.

5. الإختبارات

أفراد الدراسة هم مجموعة مختارة من الفصول النموذجية بعدد من مدارس ولاية الخرطوم تحصلوا علي معدلات فصلية متقاربة تراوحت بين النسب 80 % و 85 % بلغ عددهم 30 طالبا وطالبة ، وقد تم إختيار 15 طالب منهم عن طريق القرعة كمجموعة ضابطة و 15 طالب كمجوعة تجريبية. وقد خضعت المجموعة التجريبة الي النظام المعتمد علي تطبيقات الذكاء الإصطناعي والذي تم تطويره إعتمادا علي النموذج المقدم في هذه الورقة (النموذج الذكي للتعليم الموجه) لتعليمهم مهارة البرمجة بلغة التجميع Assembly Programming بينما تم تعليم المجموعة الضابطة بنفس الطرق المتبعة للتعليم بمدارسهم سواء أكانت تقليدية او إلكترونية.والجدول رقم(1) يوضح توزيع أفراد مجموعتي الدراسة.

جدول رقم (1) توزيع أفراد الدراسة علي المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	أفراد الدراسة		المجموع
	ذكور	إناث	
التجريبية	8	7	15
الضابطة	6	9	15
المجموع	14	16	30

6. نتائج الدراسة ومناقشتها

هدفت الدراسة إلي قياس فعالية النموذج المقترح لتطوير برمجيات تعليم الطلاب الموهوبين بإستخدام عدد من تقنيات الذكاء الإصطناعي ودمجها في منصة تعليمية واحدة،حيث يوضح الجدول رقم (2) والجدول رقم (3) نتائج التطبيق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لعدد من مهارات البرمجة ومفاهيميها المستخدمة عند البرمجة بلغة التجميع Assembly language Programming.

الجدول رقم (2) نتائج تطبيق القياسين القبلي والبعدي علي المجموعة الضابطة

المهارة	القياس القبلي لنسب الإجابات الصحيحة	القياس البعدي لنسب الإجابات الصحيحة	الدلالة
برمجة المتغيرات والثوابت	%12,2	%40	لصالح المجموعة الضابطة في القياس البعدي
برمجة الذاكرة والمكدسات Stack	%4	%51,45	لصالح المجموعة الضابطة في القياس البعدي
برمجة أوامر التحكم في تدفق البيانات	%5	%49	لصالح المجموعة الضابطة في القياس البعدي

يتضح من الجدول أعلاه وجود فروق كبيرة بين نسب القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة لجميع أسئلة إختبارات مفاهيم البرمجة بلغة التجميع حيث تعتبر البرمجة بهذه اللغة صعبة نسبياً مقارنة مع اللغات عالية المستوي وهو مايتطلب وجود معلم متخصص في المنهج رفع من مستويات نسب الإجابات في القياس البعدي وتلك نتيجة منطقية حيث أنه في القياس القبلي تم تقديم المحتوي التعليمي علي الطلاب ليتعلموا المهارات بصورة مستقلة دون تدخل خارجي وهو مايبرر الضعف الكبير لإجابات القياس القبلي.

من جانب اخر نلاحظ أنه وبعد وجود ميسر أو معلم للمحتوي التعليم لم تتعدي الاجابات الصحيحة نسبة 52% وهي نسبة مقبولة رغم ضعفها نظرا أن طلاب المجوعة ليس لديهم سابق معرفة بلغات البرمجة وتطبيقتها،كما أن تصنيف اللغة كلغة منخفضة المستوي يعتبر مبرر اخر.

الجدول رقم (3) نتائج تطبيق القياسين القبلي والبعدي علي المجموعة التجريبية

المهارة	القياس القبلي لنسب الإجابات الصحيحة	القياس البعدي لنسب الإجابات الصحيحة	الدلالة
برمجة المتغيرات والثوابت	%12,2	%76	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي
برمجة الذاكرة والمكدسات Stack	%4	%91,75	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي
برمجة أوامر التحكم في تدفق البيانات	%5	%89	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي

يوضح الجدول (3) أن هنالك فروق كبيرة بين نسبتي القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبة التي إستخدمت النظام الإلكتروني المعتمد علي تطبيقات الذكاء الإصطناعي. ويمكننا إرجاع تلك الفروق للدور الكبيرالذي لعبه النظام في تعليم المهارات بمعاونة الوكيل الذكي كما أن أليات الوسائط المتعددة وإدارة المحتوي الرقمي عزز من عملية تلبية الإحتياجات الشاملة للمتعلمين عبر النظام .

يرجع إرتفاع نسب الإجابات الصحيحة إلي دمج تقنيات النظم الخبيرة مع الحوسبة الإدراكية في النظام حيث عززت مشاركة المتعلمين في تخطيط المحتوي الدراسي وطريقة تدريسه كما أن وجود الوكيل الذكي سهل من عملية النمو الوجداني والمعرفي للمتعلم.

من جانب اخر نجد أن تطبيقات الذكاء الإصطناعي ساهمت في تعزيز إكتشاف أفكار جديدة وإكتساب الوعي وعززت من الجوانب الإستقصائية والإبداعية بإعتماد النظام علي مقاهيم النظم الخبيرة حيث تعتبر الخبره محفز للتعلم في عملية الإكتشاف لما هو مهم وهو مايؤكدة نموذج المتعلم المستقل لتعليم الموهوبين[3]

إن دمج النظام للألعاب التعليمية قلل من الوقت المستقطع للمتعلمين في متابعتهم لهواية أخري كما أن التفاعل من خلال اللغات الطبيعية مع الوكلاء الأذكياء في البيئة التعليمية ساهم في تنظيم الذات وعزز من مراقبة الذات أثناء تلقي المعلومات والمعارف عبير النظام الإلكتروني المعتمد علي دمج عدد تقنيات الذكاء الإصطناعي.

7. الخاتمة

لقد وفر النظام المقدم في هذه الورقة منصة تتيح تنفيذ مهارات التفكير العليا كالتخليل من خلال النظام متعدد الوكلاء الأذكياء المدمج حيث يسمح للمتعلم ان يعيد تفريغ المعطيات وترتيبها وتصنيفها إعتمادا علي مفاهيم الحوسبة الإدراكية وعلي وجه التحديد خاصية القدرة علي التكيف التي تم دمجها كذلك في بيئة النظام .

مهارة تفكير عليا أخري وفرها النظام وهي التقييم وتعتبر هذه المهارة الاكثر وضوحا في المنصة حيث تتيح للمتعلم اصدار حكم وابدا راي واختيار الصحيح أم الخطا والذي يوفرها نظام الخبرة المدمج والذي يحتوي علي مجموعة من القواعد ممثلة في قاعد المعرفة والتي يعتمد عليها وكيل الاختبارات الذكي.

كما ساهم إستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تبسيط العملية التعليمة وتوفير محتوي تعليمي مرن يحقق جميع الأهداف،حيث ساعدت تلك التقنيات النظام في تحديد نقاط ضعف ونقاط قوة المتعلم ومعرفة مستواه وتقديم أفضل الطرق لتقديم محتوي تعليمي يتماشي مع مهارات المتعلم.

إن طريقة التعليم التي يحظي بها الطالب بإهتمام فردي من معلم ذو خبرة ومتمرس وتدمج بين الدعم والتحدي هي من أفضل طرق التعليم وهي ما إستطاعت تقنيات الذكاء الإصطناعي من تلبيتها بصورة واضحة في بيئة النظام ،حيث أصبح من السهل الكشف عن أنماط أداء الطلاب وقدراتهم ومساعدة المعلمين علي تحسين إستراتيجياتهم بل وإقتراح أساليب تعليميمة والتنويع بينها.

إن إعتماد الذكاء الصناعي في تعليم الموهوين يمكن أن يكون له دور كبير في تطوير العملية التعليمة وتفادي مشكلات كثيرة والعمل علي ايجاد حلول فعالة وقوية حيث يساهم تطبيقة في الالتزام بمبادئ التعليم الأساسية للإنصاف والإدماج ويقلل من الفجوات الرقمية بين البلدان المتقدمة والنامية ،فهو أداة مثالية لمواجهة أكبر تحديات التعليم والتعلم وضامن أساسي لتحقيق تعليم عالي الجودة ومنصف أكثر شمولية.

8. المراجع

1. Baker, R. S. (2016). Stupid Tutoring Systems, Intelligent Humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *26*(2), 600–614. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0105-0.

2. Baker, T., & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Retrieved from Nesta Foundation website: https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf

3. Biletska, O., Biletskiy, Y., Li, H., & Vovk, R. (2010). A semantic approach to expert system for e-assessment of credentials and competencies. *Expert Systems with Applications*, *37*(10), 7003–7014. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.03.018.

4. Gutierrez, G., Canul-Reich, J., Ochoa Zezzatti, A., Margain, L., & Ponce, J. (2018). Mining: Students comments about teacher performance assessment using machine learning algorithms. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, *9*(3), 26–40 https://ijcopi.org/index.php/ojs/article/view/99.

5. Hinojo-Lucena, F.-J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.-P., & Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its impact in the scientific literature. *Education Sciences*, *9*(1), 51. https://doi.org/10.3390/educsci9010051.

6. Howard, C., Jordan, P., di Eugenio, B., & Katz, S. (2017). Shifting the load: A peer dialogue agent that encourages its human collaborator to contribute more to problem solving. *International Journal of Artificial*

Intelligence in Education, *27*(1), 101–129. https://doi.org/10.1007/s40593-015-0071-y.

7. Iglesias, A., Martinez, P., Aler, R., & Fernandez, F. (2009). Reinforcement learning of pedagogical policies in adaptive and intelligent educational systems. *Knowledge-Based Systems*, *22*(4), 266–270 https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/6502/reinforcement_aler_KBS_2009_ps.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

8. Jain, G. P., Gurupur, V. P., Schroeder, J. L., & Faulkenberry, E. D. (2014). Artificial intelligence-based student learning evaluation: A concept map-based approach for analyzing a student's understanding of a topic. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *7*(3), 267–279. https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2330297.

9. Babić, I. D. (2017). Machine learning methods in predicting the student academic motivation. *Croatian Operational Research Review*, *8*(2), 443–461. https://doi.org/10.17535/crorr.2017.0028.