تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية لتعليم العلوم الطبيعية

في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠

إعداد

حمد منصور علي آل فاضل

معلم مادة الأحياء

وزارة التعليم، المملكة العربية السعودية

DOI:

https://doi.org/10.21608/IJTEC.2023.306783

المجلة الدولية للتكنولوجيا والحوسبة التعليمية

دورية علمية محكمة فصلية

المجلد (٢) . العدد (٤) . يوليو ٢٠٢٣

P-ISSN: 2974-413X **E-ISSN: 2974-4148**

https://ijtec.journals.ekb.eg/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٢٧١١ لسنة ٢٠٢٠، بجمهورية مصر العربية

https://srtaeg.org/

تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية لتعليم العلوم الطبيعية في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠

إعداد

حمد منصور علي آل فاضل
معلم مادة الأحياء
وزارة التعليم، المملكة العربية السعودية

المقدمة

يشهد العالم في الوقت الحالي ثورة علمية وتقنية كبيرة؛ كان لها تأثير واضح على كافة جوانب الحياة، فأصبح التعليم مطالباً بمواكبة هذه الثورة، وتدريب المعلمين على كيفية استغلالها والاستفادة منها، وذلك بالبحث عن أساليب ونماذج تعليمية جديدة لمواجهة التحديات مثل: الكم الهائل من المعلومات في جميع أنواع المعرفة وصعوبة الإلمام بها جميعاً، ومواجهة المنظومة التعليمية لتحديات أزمة جائحة كورونا الحالية، وبما أن المعلم هو أحد أهم أركان هذه المؤسسة التربوية وجب على وزارة التعليم الاهتمام به، وتقدم ما يرفع من أدائه، ويحقق التنمية والتطوير للجوانب والأدوار التي يحتلها داخل المدرسة، والتي يمكن أن تسهم في الوصول إلى مواكبة التغيرات.

لذلك ظهر التدريب الإلكتروني ليساعد المعلم على ممارسة التدريب بالمكان والوقت الذي يريد، كما يعد التدريب الإلكتروني الداعم الأساسي للتنمية البشرية، وذلك من خلال تسهيل الوصول إلى المعرفة والاستزادة منها من قبل جميع المتدربين باختلاف أعمارهم وتخصصاتهم ومستوياتهم، فالتدريب الإلكتروني يفسح المجال لاكتساب المهارات والخبرات وتنويعها من خلال تجاوز مشكلات المسافة والزمن لتحقيق التواصل وزيادة الفاعلية والإبداع (متعب الحويطي، ٢٠٢٠، ٢).

كما أوضح محمود مفتاح (٢٠١٨، ٤٣٣) إلى أن الدخول في عالم التكنولوجيا يفرض على المعلمين أعباء إضافية لملاحقة التطورات في مجال التخصص العلمي، وفي مجال ايصال

المعلومات والمهارات؛ مما يحتم متابعة مستمرة ذاتية ومؤسسية، أي تتم بمساعدة من المؤسسة التعليمية لتحقيق النمو العلمي والمهني لأعضاء الهيئة التعليمية حتى يتمكنوا من الاستفادة من هذه التكنولوجيا.

ومن بين ما أتاحته التكنولوجية في الآونة الأخيرة ظهر التعلم الذكي، وهو أحد أهم أشكال بيئات التعلم، حيث ينتظر منها التغلب على المشكلات القائمة في بيئات التعلم الإلكتروني التقليدية التي تنطلق من فرضية مفادها أن خصائص جميع المتعلمين متجانسة، ويتطلب تحقيق هذا النظام عدة مراحل متتالية هي: التحليل، والتصميم، والتطوير والإعداد والتنفيذ، والتقويم، ويتم الاستعانة باستبيانات تصنيفية تقدم المعلومات التي على أساسها يجري تصنيف المتعلمين وفقاً لأنماطهم وأساليب تعلمهم المفضلة (Agustini, 2017, 38).

فهي حالياً الأسلوب الأمثل للتعلم؛ حيث توفر نظم لامركزية تفاعلية متكاملة من الوسائط تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، كما تراعي الظروف الزمانية والمكانية لهم، ولديها القدرة على نشر ثقافة التدريب الذاتي وجذب المتعلمين وزيادة فاعليتهم ودافعيتهم للتعلم، فنجاح أي تدريب وتحقيقه للعائد المرجو منه يستلزم توافقه مع قدرات واستعدادات المتعلمين ومراعاتها عند التخطيط والإعداد للتعلم (Merzon, Galimullina, & Ljubimova, 2019, 170).

كما تعتبر تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية من أهم المستحدثات التكنولوجية، والتي تُمكن المعلم والمتعلم من التفاعل مع جميع أطراف المنظومة التعليمية؛ مما يساعد في توفير أكبر قدر ممكن من الكفاءة والفاعلية وصولاً إلى النتائج المرجوة. فتوظيف التقنية الحديثة في العملية التعليمية لم يعد موضوعاً قابل للنقاش، وإنما ينصب الاهتمام في الوقت الراهن على المجالات المختلفة لتوظيف هذه التقنية في التعليم لتحقيق مكاسب من أهمها تحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة عالية وتحسين جودة المخرجات (مدحت أبو النصر، ٢٠١٧، ١١).

ومن ناحية فاعليتها في تخفيف العبء المعرفي على المعلمين والمتعلمين بواسطتها أشارت دراسة Tanaka, Craighead, Taylor and Sottilare (2019) إلى أن استخدام تطبيقات التعلم الذكية يخفف العبء المُلقى على عاتق المعلم، ويمكن من خلالها التعلم في أي وقت وأي مكان، إضافة إلى تحسين الجودة في عمليات التعلم، والتفاعل الفعال بين المتعلمين ذوي الأسلوب الواحد، وتقديم التغذية الراجعة للمتعلمين دون إضافة عبء على المعلم. كما أضافت دراسة Wray, Woods and Haley (2017) أن تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية وتقنياتها يمكنها أن

تحقق فاعلية ومزايا كبيرة داخل برامج التعلم المختلفة، وذلك لمناسبتها لمواجهة متطلبات التعليم المتغيرة باستمرار، واختلاف أساليب التعلم لدى المتعلمين، فهي تطبيقات ونظم تضع تفضيلات المتعلمين في الاعتبار، إضافة إلى تكييف طريقة التقييم، فوفقاً لنمط تقديم التعليم يتم تقييم أداء المتعلم.

وأكدت دراسة Thakur and Han (2020) على اعتماد تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية على النهج التكيفي في تقديم المحتوى التعليمي بما يتوافق مع أساليب تعلم المتعلمين. وأكدت على ذلك دراسة Chanin, Santos, Nascimento, Sales, Pompermaier, and Prikladnicki (2018) التي قدمت بيئة ذكية قائمة على التكيف وتعديل السياق التعليمي أثناء العملية التعليمية لتعزيز التعلم بشكل أفضل وأسرع.

كما أن تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية تقوم على مبدأ تكافؤ الفرص لجميع المتعلمين، وتقديم نفس الفرص التنافسية والتعليمية للجميع في نفس البيئة، ونفس الوقت ونفس المنهجية في العملية التعليمية، وبالتالي فإن التميز في أحد أساليب التعلم سوف يكون راجع إلى مدى القدرة على اتقان المهارات فقط (Pisapia & D'Isanto, 2018, 2101).

فهي بيئة قادرة على جمع أكبر قدر من البيانات عن المتعلمين لتخصيص عملية التعلم وتقليل الفاقد المعلوماتي والتعليمي، وتتبع البيانات المتاحة في نقاط زمنية محددة أثناء عملية التعلم من خلال بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيئات التكيفية لتأهيل المحتوى التعليمي باستمرار وفقاً لحاجات المتعلمين، والاعتماد على نمط التعلم المفضل لضمان التدفق المستمر لبيانات المتعلمين الذين يتفاعلون مع البيئة (Zehtabian, Khodadadeh, Bölöni, & Turgut, 2021, 2-3).

لذا فإن ما يدعم ذكاء تطبيقات ونظم التعلم هو اعتمادها على تقنيات ذكية مثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي تعمل على تحسين منظومة التعلم ومواكبة التطور، حيث أن هذه التطبيقات لها أدوار مهمة ومتعددة في مجال التعلم، لذا فتوظيفها في مجال التعلم أصبح ضرورة ملحة. فقد فتحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي آفاقاً جديدة في التعلم الإلكتروني، وهذا مدعاة للتربويين لاغتنام هذه التطبيقات والمزايا الفريدة التي توفرها هذه التطبيقات لأغراض التعلم، وأن يحرصوا على أن تبنى بشكل جيد، بحيث تستخدم في البرامج والبيئات التعليمية المقدمة لمختلف الفئات والمستفيدين (عزام منصور، ٢٠٢١، ٢١).

فهي تعتبر مجموعة من الخوارزميات والأساليب والطرق النظرية منها والعملية والتطبيقية، والتي تهتم بتنفيذ عملية اتخاذ القرارات بدلاً من الإنسان سواء كانت بالطريقة الكلية أو الجزئية بمعية الإنسان مع القدرة على التكيف أو التنبؤ أو الاقتباس، فهي تهتم بتطوير نظم المعلومات والتعلم التكنولوجية التي تعتمد على الحاسب الآلي والإنترنت والآلات التي تقوم على إتمام وتنفيذ المهام، والتي عادة ما تتطلب الذكاء الإنساني، والتمكن من الوصول إلى استخلاص الاستنتاجات المنطقية (حسن زهور، ٢٠١٩، ٢٤).

ويرى رياض رزوقي (٢٠٢٠، ٦) أن من تلك الخواص التي تتمتع بها تطبيقات الذكاء الاصطناعي أنها تستطيع أن تنشئ آلية لحل المشكلات داخل المنظمات التي تعتمد على الحكم الموضوعي، والتقدير الدقيق للحلول، وقدرتها على رفع مستوى المعرفة للمتعلمين عن طريق تقديم عديد من الحلول التي تواجههم، والتي يستطيعون حلها عن طريق العنصر البشري في فترة قصيرة، بالإضافة إلى قدرتها على عمليات التفكير المنطقي التي يقوم بها الإنسان، ثم تقوم على تنفيذها من خلال الحاسب.

كما أوضح عبدالرازق محمود (٢٠٢٠، ١٩٠) أنها تساهم في الاحتفاظ بالخبرات البشرية المتراكمة، والتي يتم نقلها إلى الحواسب والآلات، بالإضافة إلى أنها تستخدم اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات بدلاً من اللغة البرمجية، واستخدامها في تقليل الضغوطات النفسية على الإنسان، وقدرتها على محاكاة الذكاء البشري.

وقد أوضح جمال الدهشان (٢٠٢٠، ٨) أن توظيف تطبيقات وأنظمة الذكاء الاصطناعي في التعلم يساعد على إنتاج تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية، والقيام بتصميم المحتوى الرقمي عبر دمج الوسائط المتعددة، بالإضافة إلى القيام على تتبع أنشطة وأعمال المتعلمين وإرشادهم حول المعلومات التي يحتاجونها، كما يمكن معرفة مواطن الضعف والقوة لدى كل متعلم حتى يتم تقديم ما يحتاجه من دعم مناسب في الوقت الذي يحتاجه، وقراءة وفهم خصائص المتعلمين وحاجاتهم التي تواكب متطلبات القرن الحادي والعشرين.

وأوضحت منى البشر (٢٠٢٠، ٤٢) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن استخدامها في مجال التعلم في بناء تطبيقات وأنظمة وبيئات تعلم ذكية تستطيع تحديد مقياس أساليب وطرائق تعليم المتعلمين، وتقدير ما يمتلكونه من معرفة، ثم تقديم تدريبات مخصصة وفق ما حصل عليه كل متعلم من تقييم.

وقد ظهرت أنماط وتطبيقات وأنظمة جديدة للذكاء الاصطناعي منها: أنظمة التدريس والتعلم الذكية وبيئات التعلم التكيفية والنظم الخبيرة وربوتات الدردشة والوكل الذكي والسبورة الذكية، وشكلت هذه التطبيقات منظومة متكاملة من خلالها يتم تطوير العملية التعليمية، والاستفادة من التقنيات الحديثة التي ظهرت من خلال تطبيق التعلم الإلكتروني سواء في المحتوى أو التواصل بين المتعلمين أو التقييم (Fahimirad & Kotamjani, 2018, 108).

وأضافت آمال أحمد (٢٠٢٠، ٣٥١) أن التعليم باستخدام النظم الخبيرة الذكية يوفر للمستخدم بيئة تعليمية متكاملة تحتوى على العروض التعليمية والأنشطة، ويمكن من خلالها التقييم الذاتي، فهي تحل محل المعلم.

ففي البداية يسأل النظام الخبير الذكي المستخدم أولاً عن بياناته (الاسم، السن، الوظيفة)، ثم يقوم بعد ذلك بعرض مجموعة من الأسئلة المتتالية على المستخدم لتحديد المشكلة التي يقع فيها ولتشخيص المشكلة، ثم ينتقل النظام إلى المرحلة الثانية؛ حيث يقوم النظام بتحديد الحل المناسب للمشكلة، ويقوم النظام الخبير التعليمي بعملية شرحها، وينتقل النظام إلى المرحلة الثالثة، وهي التدريب على حل المشكلة خطوة بخطوة، ثم يقوم بعملية تشخيص له مرة أخرى، وهكذا يظل النظام يكرر مع المستخدم حتى يصل إلى مرحلة الاتقان في حل المشكلة، وكذلك يسمح النظام الخبير للمستخدم بالأسئلة والاستفسار والبحث عن أي معلومة يحتاجها في أي وقت (أشواق معوض، ٢٠١٧، ٤٤٨).

وأضافت أصالة رقيق (٢٠١٥، ٣٦) أنها تتميز بتوفير الخبرات النادرة، وزيادة الإنتاجية من خلال العمل بشكل أسرع وأدق من الخبير البشري، والمرونة في تقديم النصائح من خلال المدخلات من المعلومات، وإمكانية العمل في ظل معلومات غير مؤكدة، وإمكانية نقل المعرفة من مكان إلى أخر مهما كانت المسافة.

وأوضحت غدير الجابر (٢٠٢٠، ١٨) أن النظم الخبيرة تتميز بعدة خصائص منها: استخدامها لأسلوب مشابه ومطابق إلى حد ما للأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة، ويتميز بالتزامن والدقة والسرعة العالية في تلقي الفرضيات وتناولها، والقدرة على إيجاد حل لكل مشكلة، كذلك القدرة على معالجة البيانات غير الرقمية ذات الطابع الرمزي، وتتسم أيضاً بصعوبة إعدادها، كونها تتطلب تمثيل كميات ضخمة من المعارف المختصة بمجالات معينة،

ومن أهدافها محاكاة الإنسان في طريقة تفكيره وأسلوب تصرفه أو استجابته، وخلق أفكار جديدة مبدعة ومبتكرة.

ومن الممكن تطوير تطبيق نظام خبير لأية مشكلة تتضمن الاختيار من بين مجموعة محددة من الخيارات، فالقرار يعتمد على خطوات منطقية، ومن ثَّم أي مجال يمتلك فيه الشخص أو المجموعة خبرات خاصة يحتاج إليها الآخرون هو مجال محتمل لنظام خبير (chukwudi, 2018, 4). وهدفت دراسة Ana (2020) إلى إنشاء نظام خبير متخصص للتعلم العملي في التعليم المهني من خلال التعلم عبر الإنترنت، وكيف يمكن دمج تصميم أنظمة تطوير مثل التعلم في التعليم المهني في مواجهة جائحة COVID-19، وتوصلت نتائجها إلى ضرورة هذه النظم لتعزيز التعلم العملي باستخدام التعلم الإلكتروني في ظل تفشي جائحة COVID-19.

أما بالنسبة للشات بوت فقد ذكر Farkash (2018, 1) أنه يجرى مؤخراً الاستفادة من الخدمات التي تقدمها روبوتات الدردشة في مجال التعليم، واستخدامها لتبسيط عرض المعلومات وتحويل المحاضرات إلى جلسات، فيمكن تجزئة المحاضرة الواحدة وتحويلها إلى مجموعة من الأسئلة التفاعلية، وتضمين عديد من النصوص والصور والفيديوهات والتعليقات الصوتية بدلاً من كتابة المحاضرة كلها دفعة واحدة أو إنشاء رسالة ضخمة يصعب قراءتها وفهمها، بالإضافة إلى الاستفادة منه بشكل كبير لإتمام مجموعة متنوعة من المهام الإدارية للمؤسسات التعليمية بشكل آلي.

وأوضحت زهور العمري (٢٠١٩، ٢٥) أن الشات بوت به الإمكانيَّة للاستخدام في السياقات الاجتماعيَّة، فهو برنامج كمبيوتر أنشئ لمحاكاة لغة البشر؛ لكنه أيضاً يمتلك القدرة على تعزيز التفاعل الاجتماعي بين الناس، والتعاون والمساعدة في أداء التعلم؛ بحيث تستخدم هذه التقنيَّة للتمهيد لبناء بيئة تعلم بنائيَّة، كأساس لتمكين المتعلمين على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين.

حيث أصبحت روبوتات المحادثة الموجهة نحو المهام بدائل شائعة لتلبية احتياجات المتعلمين، ولكن مع قلة الدراسات التي بحثت في ذلك أصبحت المنصات تعتمد بشكل واسع على تقنيات التواصل، والتبادل الآلي للمعلومات من خلال دعم برمجيات وتطبيقات الشات بوت، وزيادة قدرتها على التفاعل مع المتعلمين في عديد من المجالات، وخاصة التجارة الرقمية والتعليم وخدمة العملاء الآلية (Daniel, Cabot, Deruelle & Derras, 2020, 15332).

كما أكدت دراسة ريهام علي (٢٠٢٠) على أن دور الشات بوت محدد المهام في تقديم التغذية الراجعة للطلاب داخل بيئات التعلم الإلكترونية، وقدرته على تقديمها لعدد غير محدود من المتدربين. وأكدت دراسة Shukla and Verma (2020) على أن الشات بوت يمكن أن يساهم في تنمية خبرات المتعلمين والاحتفاظ بالمعرفة، وخاصة إذا تم توظيفها داخل بيئات لتعلم الإلكترونية، كما أن ربط هذه البيئة بروبوت دردشة يساعد على تخزين البيانات الخاصة بأنشطة المتعلمين، ومن ثم التعامل معها وفق مدخلات محددة مسبقاً. كما اعتمدت دراسة Roos (2018) على الشات بوت كأداة أساسية للتعلم، حيث يلقى روبوت الدردشة قبولاً من قبل المتعلمين نظراً لتحمسهم عند التواصل مع آلة على أنها عنصر بشري، مما يزيد من دافعيتهم نحو التعليم، واستخدمت دراسة Gabrielli, Rizzi, Carbone and Donisi (2020) الشات بوت في العملية التعليمية على عديد من المهارات، وأثبت فاعليته في تقديم ومساعدة المتعلمين على إنجاز المهام.

وبظهور تقنية الوكيل الذكي؛ أمكن للمستخدم أن يحصل على المعلومات الملائمة دون عناء البحث في محركات البحث، بل وأصبحت أكثر دقة وحداثة، كما ساعد على نمو التجارة الإلكترونية وتوفير حماية للمستهلكين، من خلال تحقيق رغباتهم في الحصول على السلع وإبرام العقد ومتابعة تنفيذه. ولكن على الجانب الآخر؛ يستطيع الوكيل الذكي أثناء تنفيذ مهامه أن يقوم بجمع ومعالجة وتخزين وتوزيع البيانات، بعض هذه البيانات قد تكون بيانات حساسة عن الأفراد أو بيانات شخصية وبعد القيام بعمليات جانبية، تصبح مثار تهديد لخصوصية المستخدم (أحمد أحمد، ٢٠١٩، ٧٨).

فيعد الوكيل الذكي من أهم عناصر تطبيقات وأنظمة التعلم الذكي التي تعتبر أحد مستحدثات تقنيات التعليم، والذي له دور هام في عملية التعليم والتعلم، حيث يجعل المتعلم أكثر اندماجاً، ويزيد من التفاعلية والديناميكية ببيئة التعلم، حيث أكد كل من Weber, et al, (Zhang, 2017 ;Lanctot, et al, 2017; 2017) أن الوكيل الذكي يعتبر مدخل للتعليم والتعلم الذكي يساعد في تقديم مواد التعلم وتنظيمها واختيارها وفق خصائص المتعلمين، ويساعد أيضاً في تقديم التعزيز المناسب في الوقت المناسب، والإجابة على استفسارات المتعلمين؛ مما يعمل على تحسين الأداء وتحقيق أهداف التعلم.

كما أوضح أحمد نظير (٢٠١٧) أن الوكيل الذكي في البيئات الإلكترونية له مجموعة من الخصائص والتي منها: التكيف واللاتزامنية والمرونة، والتوجيه نحو الهدف، ووجود قاعدة معرفة، والذكاء وتقديم الأسباب، والتعاون والموثوقية والفاعلية. كما أضاف Assiri, (2017, 61) أن الوكيل الذكي بالبيئات الإلكترونية يعتبر مساعد شخصي، حيث أنه يساعد المتعلم في إنجاز المهام التعليمية، كونه يتميز بأنه متعدد الوسائط حيث يدعم التفاعلات في مدخلات ومخرجات متنوعة، وقائم على الحوار؛ حيث أنه ينفذ المحادثات، ويمكنه أن يتحكم فيه المتعلم أو يكون مستقلاً، والمحاكاة كونه قريب الشبه بالمتعلم في التواصل اللفظي وغير اللفظي والمشاعر وبمصداقية، والتعاون حيث يساعد المتعلم من خلال تعرف حاجاته، وتكيف كونه يبني على قاعدة معرفة تعتمد على نموذج المتعلم.

وتشير Njenga (2017, 19) أنه يوفر التحكم والتفاعل والتقييم للمتعلمين، ويقوم باتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب، فهو قادر على تعديل مهام التدريب، ويعظم الاستفادة من المصادر الافتراضية، ويجدول عملية التحسين والعلاج للمشكلات بالبيئة. كما أوضحت ريهام الغول (٢٠١٨، ٣٣٥) أن الوكيل الذكي يساعد المتعلمين في الإنخراط داخل البيئة التدريبية الإلكترونية من خلال التفاعل اللفظي وغير اللفظي، فالمشاعر التي يدركها الوكيل الذكي لها دور وظيفي في عملية اتخاذ القرار والتي بدورها تؤثر على الدافعية والتفاعل لدى المتعلمين.

وأكدت على ذلك دراسة Conde and Thalman (2012) أن الوكيل الذكي يمثل نظام محاكاة لسمات وجوانب عديدة من الإنسان، ويحاكي عملية صنع القرار الذكي للإنسان. كما أكدت دراسة Kuila and Basak, et al, (2011) على أهمية تقديم الوكيل الذكي كونه يقدم المشورة للمتعلمين، وتيسير الوصول إلى الهدف التعليمي ومساعدة المتعلمين على حل المشكلات التي يواجهونها عن طريق التعرف على الأخطاء التي يواجهها المتعلم ومساعدته في علاجها، كما أنه وسيط اتصال تفاعلي قوي للمتعلمين.

وأوضح Ho, et al (2018, 56) أن الوكيل الذكي يعتبر شخصيات ذكية تعمل على استثارة انتباه المتعلمين من خلال استخدام المؤثرات البصرية، ويتم توظيفها داخل بيئات التعلم الإلكترونية لمساعدة المتعلمين وتوجيههم في التركيز على موضوعات التعلم المعقدة، والتي تتضمن مهارات دقيقة من خلال تكامل الأدوار بين الشخصيات.

كما أكدت دراسة كل من (Luo & Leite, 2018, 90 ;Linqin, et al, 2017, 5861) على أن نمط الوكيل الذكي قائم على مجموعة من الأسس النظرية منها نظرية الاتصال والتفاعل، والتي تؤكد على أن شخصيات الوكيل الذكي تقوم بدور المعلم في شرح المادة التعليمية وتختلف درجة التفاعل وفقاً لنمط تصميم شخصية الوكيل الذكي، وتظهر أعلى درجات التفاعل في نمط الوكيل الذكي التفاعلي، فيمكن للوكيل الذكي إعطاء ردود فعل واستجابات وإجابات حول المادة التعليمية للمتعلمين، وكذلك النظرية البنائية الاجتماعية التي تؤكد على تعاون شخصيات الوكلاء الأذكياء في إطار اجتماعي لتحقيق أهداف التعلم، بالإضافة إلى ذلك نظرية الحمل المعرفي حيث أن تعدد الشخصيات واستخدامهم الوسائط المتعددة والاستجابات المختلفة يعمل على تقليل العبء المعرفي على ذاكرة المتعلمين لاستيعاب المعلوامت بيسر وسهولة والاحتفاظ بها. وفي هذا الإطار أوضحت دراسة أحمد نظير (٢٠١٦) باستخدام أكثر من وكيل ذكي في بيئات التعلم الإلكترونية بشرط ألا يتعارض عمل الوكلاء معاً، وأن يكون لكل وكيل دور واضح داخل بيئة التعلم، ومعلوم لدى المتعلمين.

أما بالنسبة لتطبيق ونظام السبورة الذكية فتعد من أحدث الاكتشافات التعليمية، والتي يتم استخدامها لعرض ما على شاشة جهاز الحاسوب، ولها استخدامات وتطبيقات متعددة، وتوجد هذه السبورة التفاعليّة في المدارس لتخدم المعلم في طريقة التدريس، وأيضاً تستخدم داخل قاعات الاجتماعات والمؤتمرات وورش العمل. فهي تساعد المعلمين على وضع خطة من خلال الترتيب والتنظيم وإضافة بعض الجماليات من صوت وصورة وغيرها (فاطمة الأسمري، ٢٠٢١، ٢٢١).

وقد تطورت السبورة الذكية في العصر الحالي لتستخدم أحدث أنظمة التعلم الذكي في مساعدة المعلمين على تقديم المحتوى التعليمي للمتعلمين، وهو ما أكدته دراسة (Olivares, Castillo, 2018) كأحد وسائل دمج التقنيات الذكية في التعليم.

إن للسبورة الذكية دور مهم في مساندة التعليم من خلال مساعدة المتعلمين على فهم مشكلة وجمع المعلومات المتعلقة بها وترتيبها وتنظيم خطة العلم، ورفع مستوى التحصيل الدراسي للمتعلمين بطيء التعلم، وتدوين الملاحظات المهمة وإمكانية طباعتها وحفظها وزيادة قدرة الطالب على التكيف مع المفاهيم المعقدة، كما أنها تسهل على المعلم تدريس المفاهيم

الصعبة للمتعلمين وتيسير فهمها، وتجعل العملية التعليمية أسرع لما لها من إمكانيات عدة (مؤيد الشمري وضمياء هادي، ٢٠٢١، ٧٠).

وإن المملكة العربية السعودية كغيرها من بلدان العالم تسعى إلى تطوير نظمها التعليمية بالاعتماد على التقنيات الذكية الحديثة، فتضمنت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ عدد من المبادرات للتحول الرقمي في التعليم، والذي يُعد ركيزة أساسية في بناء الأمم والشعوب، وكذلك إنشاء آليات جديدة للتعليم الذكي خلاف الآليات التقليدية، لذا قامت وزارة التعليم لتحقيق هذه الرؤية بإنشاء مشروع بوابة المستقبل ونظام عين والمدرسة الافتراضية وغيرها من المشاريع التي تواكب التطور التعليمي العالمي عن طريق تعديل النمط التقليدي واستبداله بالتعليم الرقمي الذكي الذي انطلق في أكتور عام ٢٠١٧ (خلود الهاجري، ٢٠٢٠، ٢٣).

تطبيقات التعلم الذكية:

ترى Carla (2015, 7) أنها إحدى الطرق التعليمية الحديثة التي نشأت تزامناً مع ثورة تقنيات التعليم، والتي تقوم على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين في التقنيات التعليمية التي يستخدمها المتعلمين سواء في الكفاءة أو الأداء، حيث يتم خلق بيئة تعليمية متميزة تواكب احتياجات كل متعلم على حده، والتي يتم تحديدها بعد الخضوع والإجابة عن مجموعة من الأسئلة والمهام.

فهي: "تطبيقات تعليمية متميزة تواكب احتياجات كل متعلم على حدة، بحيث يتم تحديدها بعد الخضوع والإجابة عن مجموعة من الأسئلة والمهام يحدد من خلالها مستوى المتعلم في كل قسم من أقسام المعرفة وتحدد جوانب الضعف والقوة لديه، ومن ثم يتم بناء بيئة تعليمية تواكب احتياجاته" (Esichaikul, et al., 2016, 343)، وذلك لأن التعلم الذكي مستمد من الذكاء الاصطناعي وتدعمه التكنولوجيا الذكية (Peng, et al., 2019, 1).

وعرفها محمد خميس (٢٠١٨، ٤٦٧) بأنها عبارة عن: "تطبيقات الكترونية تفاعلية، يمكنها تخصيص وتكيف المحتوى الالكتروني، ونماذج التعليم، والتفاعلات بين المتعلمين، وفقاً لحاجات المتعلمين الفردية، وخصائصهم، وأسلوب تعلمهم، وتفضيلاتهم، بهدف تقديم التعلم المناسب لكل فرد، لتسهيل تعلمه، في ضوء مدخلاتهم والمعلومات التي يحصل عليها".

يتضح مما سبق أن تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية تهتم بمبدأ مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين، وبالتالي تجعل عملية التعلم أكثر مرونة وديناميكية وفاعلية من خلال تكييف بيئة ونظم التعلم والمحتوى المقدم من خلالها بناء على رضا المتعلم، وارتياحه، بهدف تحسين الأداء وزيادة الإنتاجية وفق مجموعة من المعايير المحددة سلفاً.

وحدد Liu and Zhang, (2021, 47) خصائص تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية في قدرتها على: الذكاء، التكيف، الإتاحة، الدعم، التشاركية، تلبية احتياجات المتعلمين، تحديد المسار الأمثل.

وتتسم تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية بقدرتها على التكيف مع احتياجات تعليم المتعلمين، وهو أمر يحدث عادة من خلال نمذجة المستخدم أو تتبع تقدمه. ولقد أصبح هذا السلوك المتكيف مع المتعلم من القضايا الساخنة التي باتت تشغل حيزاً متنامياً من الاهتمام في مجال التعلم الإلكتروني (Beckmann, et al., 2015, 3) حيث ترى الجمعية الأمريكية لمعلومات التعليم العالي (Pugliese, 2016, 1) أن تطبيقات التعلم الذكية تتكيف ديناميكيًا مع مستوى أو نوع المحتوى التعليمي بناءً على قدرات الفرد أو اكتسابه للمهارات، بطرق تسرع أداء المتعلم من خلال تدخلات تلقائية وتدخلات المعلم.

وتهدف تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية إلى تقديم إطار تدريب يدعم الفروق الفردية بين المتعلمين من خلال تعدد مسارات واستراتيجيات التعلم، بما يسمح بتوصيل المحتوى التعليمي المناسب للمتعلم المناسب في الوقت المناسب (محمد خميس، ٢٠١٨، ٤٦٨)؛ مما يقلل من مخاطر فشل المتعلمين، ويساعد على سرعة وجودة تعلمهم في ظل جو من الديناميكية والتفاعلية (Skinner, 2016, 201)

حيث يهدف التعلم الذكي إلى تقديم تعلم مشخصن، يضع في الاعتبار أهداف المتعلمين، وخلفياتهم، وأساليب تعلمهم، وتفضيلات العرض، ومتطلبات الأداء وتحديد الفجوات في المعارف والمهارات، ووصف المواد التعليمية المناسبة للمتعلمين، وتمكين المتعلمين من توجيه تقدمهم في التعلم، وتنفيذ المهمات التعليمية المطلوبة بكفاء وفاعلية (محمد خميس، ٢٠١٥، ١١٨-١٢٠).

ويرى Durlach and Spain (2014, 1-2) أن التعلم الذكي يهدف إلى تقديم المحتوى والتغذية الراجعة والدعم للمتعلمين بطريقة شخصية توافق استعداداتهم وأساليب التعلم الخاصة بهم أثناء عملية التعلم بهدف تعزيز وتحسين نواتج التعلم.

ويرى Musa and Abed-Aliem (2019, 184) أن أهداف تطبيقات التعلم الذكية تتمثل في توجيه المتعلمين إلى مسارات تعلم مخصصة تناسب تفضيلاتهم على أفضل وجه، وتوفر دعمًا وملاحظةً مستمرةً حتى يصل المتعلمين إلى المهارات المستهدفة، حيث يقوم المعلم بإنشاء خبرات التعلم الذكية وتعديل تسلسل المحتوى في الدرس لتوجيه المتعلمين نحو الكفاءة.

كما أن تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية تقوم على مبدأ تكافؤ الفرص لجميع المتعلمين، وتقديم نفس الفرص التنافسية والتعليمية للجميع في نفس البيئة، ونفس الوقت ونفس المنهجية في العملية التعليمية، وبالتالي فإن التميز في أحد أساليب التعلم سوف يكون راجع إلى مدى القدرة على اتقان المهارات فقط (Pisapia & D'Isanto, 2018, 2101).

وتحقق تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية عديد من الفوائد فهي تطبيقات قادرة على تحديد نمط وأسلوب تعلم كل متعلم على حده، وتجعل دور المعلم أكثر ذكاءً، وتقوم بتتبع خطوات تقدم المتعلم في المحتوى التعليمي بطريقة ذكية، وتقوم بتطبيق معايير موحدة على جميع المتعلمين دون تدخل بشري، وتأخذ بعين الاعتبار مستوى المتعلم المعرفي، وتوفر له المادة العلمية المناسبة، حيث تتكيف هذه البيئات مع احتياجات كل متعلم على حدة بعد خضوعه لمجموعة من المهمات والأسئلة والإجابة عليها؛ فيتحدد مستوى المتعلم وجوانب القوة والضعف لديه؛ ومن ثم تتكيف البيئة التعليمية لتواكب احتياجاته (Esichaikul, et al., 2016, 346).

لذا أصبحت تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية من المحاور الأساسية التي لقيت اهتماماً بالغاً في الآونة الأخيرة، وتتضح أهميتها من خلال ما أثبتته كثير من الدراسات عن طريق تفوق البيئات الذكية في تنمية عديد من المتغيرات التابعة مثل: دراسة كل من (تسنيم الإمام، ٢٠١٧؛ أحمد العطار وأخرون، ٢٠١٧؛ Kautzmann & Jaques, 2019; Fatahi, 2019; بهاء شتا، ٢٠٢٠؛ Morze, Smyrnova-Trybulska & Glazunova, 2021). ومن بين هذه التطبيقات الآتي:

أولاً: النظم الخبيرة:

تعتبر النظم الخبيرة أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفروعه، والتي منها: نظم اللغات الطبيعية، ونظم الإبصار، ونظم التعرف على الصوت، ونظم الإنسان الآلي، والنظم الخبيرة، وتختلف تطبيقات الذكاء الاصطناعي عن غيرها من التطبيقات كونها قادرة على حل المشاكل التي تنطوي على عرض ومعالجات رمزية.

وعرف Vladimir Bradac, Bogdan Walek (2017, 419) النظم الخبيرة بأنها: "استخدام معارف الخبراء وذلك عن طريق تجميع واستخدام معلومات وخبرة خبير أو أكثر في مجال معين واستخدم القواعد المأخوذة من الخبرة الإنسانية المتراكمة على هيئة مقدمات ونتائج في مجال معين، واستخدام طرق الاشتقاق والتصنيف والاستدلال لاستخراج واستنتاج النتائج مرفقة بالأسباب والعلل في ضوء الشروط، وتطابق هذه الشروط أو النتائج مع شرط أو نتيجة ما والخاصة بمشكلة أو قضية أو فكرة معينة يراد إيجاد حل لها".

ويمكن فهم النظم الخبيرة باعتبارها أسلوباً منهجياً منظماً لاستقطاب المعرفة الضمنية وتحويلها إلى معرفة معلنة من خلال برمجيات تمثيل ومعالجة وتخزين واسترجاع المعرفة لدعم القرارات، فالأصل هو وجود المعرفة الضمنية عند الخبير الإنساني، هذه المعرفة الثروة التي تمثل مورداً استراتيجياً لابد من المحافظة عليه، وإدارته بطريقة تساعد العملية التعليمية على تحقيق أهدافها المنشودة (علي أبو زايد، ٢٠١٧، ٢٢).

وترى أميمة دكاك (٢٠١٨, ١٣) أن النظم الخبيرة عبارة عن "برامج حاسوبية, مصممة لإتاحة بعض مهارات الخبراء للمستثمرين غير الخبراء". فالنظام الخبير هو ببساطة: "برنامج حاسوب مصمم لنمذجة معرفة وقدرة الخبير الإنساني على حل المشكلات، وبمعنى آخر يستند النظام الخبير إلى مفهوم نمذجة المعرفة الموجودة لدى الخبير الإنساني، ومن ثم برمجتها وتخزينها في قاعدة معرفة لنظام معلومات يرتبط بمجال متخصص من مجالات المعرفة، وبنمط معين من الأنشطة لكي يستطيع النظام أن يحل محل الخبير الإنساني، ويمارس دوره في حل المشكلات المعقدة من خلال المستفيد النهائي (سعيد ياسين، ٢٠١٨، ٢٢٤).

فالنظم الخبيرة هي التخصصات الفرعية للذكاء الاصطناعي. ويُفهم هذا المصطلح عموماً على أنه نظام "قائم على المعرفة" من أجل تمثيل وتطبيق المعارف الواقعية في مجالات معينة (Kulshreshtha, et al , 2020).

تستخدم النظم الخبيرة لتحقيق الكثير من الأهداف في تطبيقات التعلم الذكية، وكما أوضحها أسامة إبراهيم (٢٠١٥، ٢٥٤) بأنها تعمل على تمثيل المعرفة وتخزينها وتحليلها، وتفعيل استخدامها في اتخاذ القرارات التدريبية، وتخزين القواعد المنهجية للتعامل مع هذه المعرفة والوصول إلى حقائقها، والعمل كوسيلة لاكتساب المعرفة الإنسانية المتراكمة وتحديثها والمحافظة عليها واستثمارها، والاستثمار الأمثل للمعرفة والخبرات العملية والتطبيقية وتجاوز مشاكل التلف والنقص.

وبالرغم من تعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلا أن هدفها الأساسي هو محاكاة الذكاء البشري باستخدام برمجيات متطورة يستفاد منها في حل المشكلات غير النمطية أو التدريب على حلها أو اتخاذ قرار مناسب اعتماداً على منطق مدروس، وبدائل مطروحة تتطلب جهداً بشرياً متعاظماً للوصول إليها عن طريق الفرد العادي ذي الذكاء فوق المتوسط (نجلاء فارس عبدالرؤوف، ٢٠١٧، ٢٤٠).

ومن الممكن تطوير برنامج نظام خبير لأية مشكلة تتضمن الاختيار من بين مجموعة محددة من الخيارات، فالقرار يعتمد على خطوات منطقية. ومن ثَّم، أي مجال يمتلك فيه الشخص أو المجموعة خبرات خاصة يحتاج إليها الآخرون هو مجال محتمل لنظام خبير (chukwudi, 2018, 4).

وتعد النظم الخبيرة أحد أقوى فروع الذكاء الاصطناعي الذي يعتبر بدوره أقوى فروع علم الحاسب الآلي، وهي برامج تحاكي أداء الخبير البشري في مجال خبرة معين، وذلك عن طريق تجميع واستخدام معلومات وخبرة خبير أو أكثر في مجال معين (فاتن الياجزي، ٢٠١٩، ٢٧١).

وتستمد تلك النظم أهميتها من كونها تسعى إلى تمكين المتعلم من ممارسة المهارات في بيئة تعلم تفاعلية، حيث يتجاوز مجرد التعلم في بيئة محاكاة من خلال الإجابة عن تساؤلات المتعلم، وتقديم التوجيه الفردي، وسهول التنقل ودعم التوجه الاجتماعي والتواصل الأكاديمي على كافة المستويات (Natalia, Morze & Olena, et al, 2015, 412).

كما أضافت آمال أحمد (٢٠٢٠، ٣٥١) أن التعليم باستخدام النظم الخبيرة يوفر للمستخدم بيئة تعليمية متكاملة تحتوى على العروض التعليمية والأنشطة، ويمكن من خلالها التقييم الذاتي، فهي تحل محل المعلم. ويؤكد (Stella & Madhu, 2017) ان النظم الخبيرة لها

فائدة كبيرة في مجال التعليم ونقل المعرفة ليس فقط للطالب بل أيضاً للمعلمين، وتحسين وزيادة فعالية عملية التعليم والتعلم.

يتضح من ذلك أن استخدام أهم التطورات والتكنولوجيات الحديثة في مجال التعلم الذكي، والتي منها النظم الخبيرة أظهرت دوراً فعالاً بمجال التعليم لم تكن موجودة من قبل، ويوجد اتجاه علمي ومجتمعي نحو الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل عام بصورة كبيرة في معظم المجالات لا سيما في مجال التعلم الإلكتروني.

ثانياً: الشات بوت:

يُعد الشات بوت أو روبوتات الدردشة نوعاً من أنواع الذكاء الاصطناعي يستطيع تحليل الرسائل التي ترسل إليه، والرد عليها بردود محفوظة سلفاً في قاعدة البيانات الخاصة بتلك الروبوتات، لذا أمكن تعريفه كالآتي:

عرفه إبراهيم الفار وياسمين شاهين (٢٠١٩، ٥٤٨) بأنه: "برنامج إلكتروني يجري محادثة مع المستخدم عن طريق وسائل سمعية أو نصية بشكل يحاكي المحادثة بين شخصين، وبرنامج معلوماتي يقوم بالتواصل مع المستخدم تلقائياً من خلال عدد من السيناريوهات المحددة سلفاً، ويعتمد على منصات الرسائل الفورية للقيام بعملها مثل: الفيسبوك وتيليجرام وغيرها".

كما عرفه Baez, Daniel, Casati and Benatallah (2020, 1) بأنه: "عبارة عن وكلاء برمجيين قادرون على التفاعل مع البشر بلغة طبيعية، لإعادة تشكيل موقف تدريبي لديهم". وعرفه محمد النجار وعمرو حبيب (٢٠٢١، ١٠٠) بأنه: "واجهة تفاعلية حوارية يمكن استخدامها لمساعدة المتدربين على إنجاز مهام معينة من خلال بيئة تدريبية تتسم بالفاعلية والتفاعلية".

ويذكر Farkash (2018, 1) أنه يجرى مؤخراً الاستفادة من الخدمات التي تقدمها روبوتات الدردشة في مجال التعليم الذكي واستخدامها لتبسيط عرض المعلومات وتحويل المحاضرات إلى جلسات، فيمكن تجزئة المحاضرة الواحدة وتحويلها إلى مجموعة من الأسئلة التفاعلية، وتضمين عديد من النصوص والصور والفيديوهات والتعليقات الصوتية بدلاً من كتابة المحاضرة كلها دفعة واحدة أو إنشاء رسالة ضخمة يصعب قراءتها وفهمها، بالإضافة إلى الاستفادة منه بشكل كبير لإتمام مجموعة متنوعة من المهام الإدارية للمؤسسات التعليمية بشكل آلي.

حيث أصبحت روبوتات المحادثة الموجهة نحو المهام بدائل شائعة لتلبية احتياجات المتعلمين، ولكن مع قلة الدراسات التي بحثت في ذلك أصبحت المنصات تعتمد بشكل واسع على تقنيات التواصل والتبادل الآلي للمعلومات، من خلال دعم برمجيات وتطبيقات الشات بوت وزيادة قدرتها على التفاعل مع المتعلمين في عديد من المجالات، وخاصة التجارة الرقمية والتدريب وخدمة العملاء الآلية (Daniel, Cabot, Deruelle & Derras, 2020, 15332).

للشات بوت مهام محددة، فأغلبها يعمل على تنفيذ بعض المهام التي يطلبها المستخدم، وذلك بحسب المهمة التي طورت من أجلها، فعلى سبيل المثال هناك روبوتات للدردشة طورت من أجل القيام بمهام بسيطة مثل معرفة حالة الطقس أو نتيجة مباراة فريق معين أو عرض فيديو من يوتيوب أو البحث عن رموز تعبيرية معينة، ويتم ذلك من خلال الدردشة النصية كأن تتحدث مع شخص أخر وبلغة أقرب للبشر، وهناك أيضاً روبوتات صُممت من أجل القيام بمهام معقدة مثل طلب سيارة أجرة أو إرسال أموال أو حجز تذاكر طيران أو إرسال باقة زهور لشخص ما (عبدالناصر عبدالبر، ٢٠٢٠، ٣٥٣).

وركزت دراسة Ait-Mlouk and Jiang (2020) على ضرورة بناء الشات بوت بناءً على قواعد بيانات مرتبطة، وفهم استفسارات المتعلم، ودعم قواعد المعرفة المتعددة، وجانب متعدد من اللغات. كما أوضحت دراسة Yin, Goh, Yang and Xiaobin (2021) أهمية دمج الشات بوت داخل بيئات التعلم الذكية كونه يساعد على تحقيق الهدف الأسمي للتعلم، وهو تقديم المحتوى بشكل مبسط.

ويمكن الاستعانة بروبوتات الدردشة في التعليم لمساعدة المعلمين، بحيث تكون أكثر فاعلية وتفاعلية لإجبار المتعلمين على تطبيق معرفتهم ومهاراتهم المكتسبة، وهذا من شأنه أن يساعد في خلق بيئات تساعد المتعلم على استرجاع وتطبيق معرفتهم ومهاراتهم بشكل أكثر فاعلية.

ثالثاً: الوكيل الذكي:

الوكيل الذكي تكنولوجيا تسمح للمستخدم بامتلاك شخصية مرئية داخل العالم الافتراضي من خلال تمثيلات جرافيكية ثلاثية الأبعاد، وبالتالي يحاكي العالم الطبيعي في حقيقة التواجد جسدياً بداخله، وهي تكنولوجيا منتشرة في عديد من التطبيقات التعليمية عبر الويب؛ مما قد يؤدي إلى صعوبة في بعض الأحيان لوضع تعريف قياسي للوكيل الذكي في كل التبطيقات.

وعرفته زينب إسماعيل (٢٠١٤، ٨٤٩) بأنه: "شخصية رقمية ثلاثية الأبعاد لتمثيل وتجسيد الطالب، ويكون قادر على التحرك والتفاعل داخل البيئة الافتراضية طبقاً لمستوى التحكم الذاتي والمحتوى المقدمة واستجابة لما يقوم به الطالب، وذلك لتحسين التفاعلات والإبحار داخل هذه البيئة، وإعطاء الشعور للطالب بالحضور والتواجد في البيئات الافتراضية".

وفي السياق نفسه يُعدد Barile-Spears (2011, 9) بعض السمات والخصائص التي يجب أن يتسم بها الوكيل الذكي، فيذكر منها: **الاستقلالية**: يتسم الوكيل الذكي بتأدية عمله بشكل مستقل ومنفصل، وأن يكون له حرية المبادرة في أداء العمل المطلوب منه متى توافرت الظروف المناسبة لذلك، **والمحاكاة**: كلما كان الوكيل الذكي قريب الشبه بالمستخدم العادي، ومحاكياً له في خصائصه كان ذلك أكثر حافزاً للمستخدم الحقيقي للتفاعل مع البيئة، **والمصداقية**: يجب أن يتصف الوكيل الذكي وخاصة في تعبيراته غير اللفظية مثل تعبيرات الوجه وحركة الرأس والعين بالمصداقية وعدم المغالاة في التعبير عن العواطف والأحاسيس، **والتفاعل مع البيئة**: يجب أن يكون للوكيل الذكي القدرة على فهم البيئة الموجود فيها وإدراك كل عناصرها، والاستجابة بشكل مباشر وتلقائي للتغيرات التي تطرأ فيها، **والبساطة**: يجب أن يتصف الوكيل الذكي بالمباشرة والبساطة في تصرفاته داخل البيئة، **والتناسب**: يجب أن تكون نسبة مقياس الوكيل وحجمه بالنسبة للبيئة الافترضية ومكوناتها مناسباً.

ويعتقد Chittaro and et al, (2010, 344) أن تكنولوجيا الوكيل الذكي قد أصبحت منتشرة في عديد من تطبيقات التعلم الذكي، إلا أن إجراءات تطبيقها ما زالت بحاجة إلى مزيد من البحث والدراسة، كما أكد على أن توظيف الوكيل الذكي في المواقف التعليمية يتطلب فهماً واضحاً لمتغيرات بناءه.

وأوصت دراسة كل من (Njenga, Oboko, ;Priscoli, Giorgio, Lisi, et al., 2017 Ghavami, Taleai, Arentze, 2017 ;Omwenga, et al., 2017) بالاهتمام بمتغيرات تصميم الوكيل الذكي بالبيئات الافتراضية لتحقيق أقصى فاعلية في التعليم والتعلم.

رابعاً: السبورة الذكية:

تُعد السبورة الذكية ثورة في أساليب العرض، من خلال التحكم باللمس في تطبيقات الكمبيوتر، وتعتبر إحدى منتجات التكنولوجيا الحديثة في التعميم، والتي يمكن من خلالها الكتابة والرسم والشرح وزر الطباعة والحفظ والإرسال عبر البريد الإلكتروني، وتصفح مواقع الإنترنت، ولا يقف الأمر عند لوحة المفاتيح كذلك يمكن التحكم في النصوص والأشكال والوسائط المختلفة، كما يمكن تخزين وتسجيل جميع الأنشطة والمهارات التي يقوم به الطالب والمعلم بالصوت والصورة والحركة، لتتم الفائدة لجميع الطلاب.

ويرى سلطان الزهراني وفيصل دريبي (٢٠٢٠، ٣٠٩) أن السبورة الذكية توفر مهارات كبيرة لتحسين العملية التعليمية أثناء التدريس أكثر من كونها مجرد لوحاً إلكترونياً بطرق متعددة ومتنوعة، وذلك من خلال التقديم والشرح والعرض، والإرتباط والإلتزام الفعالين، وتحسين السرعة وتدفق الدروس التعليمية.

وتتيح استخدام حاسة اللمس سواء من خلال أصابع اليد أو القلم الرقمي، كما توفر مشاهدة كل محتويات جهاز الحاسوب على شاشة عرض كبيرة، وتزود المعلم إمكانية الكتابة والرسم وتدوين ملاحظاته والتعبير عن أفكاره، وتركز على الجانب المهاري العملي التطبيقي (منال محمد، ٢٠٢٠، ٥٩).

وتعتبر السبورة الذكية أحد أهم الوسائل الأساسية لدى المعلمين، ومع تطور العصر التكنولوجي والاكتشافات الحديثة تم تطوير السبورة التقليدية إلى سبورة ذكية، ومرور هذه الوسائل بعدة مراحل ابتدت في المدارس بالكتابة على اللوح بالطباشير، إلى أن ظهرت السبورة الذكية مع ظهور مفاهيم التعليم الذكي والافتراضي (نجلاء دخيخ، ٢٠٢١، ١٤٠).

فهي تلعب دوراً واضحاً في إثارة الدافعية لدى المتعلمين، وتعزيز عملية التعلم داخل الفصل الدراسي، وبذلك يتم تنمية الاتجاه الإيجابي نحو عملية تعلم المحتوى؛ مما ينعكس إيجاباً على بقاء أثر التعلم أكثر منه بالطريقة التقليدية.

وفي النهاية لا بُد من عقد دورات وورش عمل بشكل كبير ومكثف للمعلمين عن تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية والحديثة وكيفية استخدامها في التعليم، وعقد لقاءات وندوات عن مهارات استخدام تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية لجميع المعلمين والطلاب، وتعد المدارس بالتنسيق مع مراكز التطوير المهني بإدارات التعليم دورات تدريبية للمعلمين في التعليم الرقمي الذكي وكيفية استخدام التطبيقات المساعدة في ذلك، وضرورة توافر فنيين ومتخصصين في تقنيات التعليم لتخفيف أي عقبات تواجه المعلمين والطلاب وأولياء الأمور.

وإعداد برامج تعليم ذكي تتناسب مع طبيعة كل مرحلة تعليمية، وتعميم استخدام الإنترنت بتوسع شبكاته وإصلاح وتحديث الخطوط الهاتفية المتقدمة، وتخفيض أسعارها لتكون في متناول الجميع، والعمل على تعزيز اتجاهات المعلمين والطلاب وأولياء الأمور نحو التعليم الرقمي الذكي وتطبيقاته، والتوسع في عمل دراسات حول أهم متطلبات تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية لكل من المعلمين وأولياء الأمور والطلاب، وتشجيع الباحثين في المجال التربوي على استحداث أساليب تقويمية مناسبة تساعد في الرفع في كفاءة هذا النوع من التعليم، وتبني سياسة تعليمية تستثمر تجربة التعليم الذكي في إجراء تطوير شامل لنظام التعليم.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم عبدالوكيل الفار؛ ياسمين محمد مليجي شاهين (٢٠١٩). فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ع٣٨، ٥٤١- ٥٧١.

أحمد العطار؛ محمد عطية خميس؛ أحمد عصر (٢٠١٧). فاعلية نظام تعلم الكتروني تكيفي قائم على أسلوب التعلم والتفضيلات التعليمية على تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (١٨).

أحمد عبدالنبي عبدالملك نظير (٢٠١٦). *بناء بيئات إلكترونية قائمة على بعض أنماط الوكيل الذكي وقياس فاعليتها على التحصيل والاتجاه نحوها لدى التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل بالمرحلة الإعدادية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

أحمد عبدالنبي عبدالملك نظير (٢٠١٧). تحديد معايير الوكلاء الأذكياء التعاونيين والتنافسيين في بيئات التعلم الإلكتروني. *المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب، بعنوان: إعداد المعلم وتنميته في الوطن العربي*، مصر، ع٣، ٤٩٩- ٥٤٣.

أحمد كمال أحمد (٢٠١٩). الوكيل الذكي وحماية البيانات الشخصية. *مجلة الأمانة*، أكاديمية السلطان قابوس لعلوم الشرطة، ع ٣١، ٧٧ – ١٣٥.

أسامة محمد عبدالسلام إبراهيم (٢٠١٥). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعة المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥ (١)، ٢٤١- ٢٩٧.

أشواق عبدالجليل علي معوض (٢٠١٧). بناء النظم الخبيرة وتطبيقها في جودة المدارس. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٢٨ (١١١)، ٤٢٦- ٤٥٠.

أصالة رقيق (٢٠١٥). *استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة أنشطة المؤسسة دراسة حالة مجموعة من المؤسسات الاقتصادية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التيسير، جامعة أم البواقي، الجزائر.

آمال سليمان حامد أحمد (٢٠٢٠). توظيف النظم الخبيرة في اكتساب مفاهيم الدراسات الاجتماعية: دراسة تجريبية على تلاميذ الصف السادس الإبتدائي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، جامعة سوهاج، ع٢، ٣٤٠- ٣٨٠.

أميمة دكاك (٢٠١٨). *النُظم الخبيرة*. من منشورات الجامعة السورية الافتراضية. https://pedia.svuonline.org/

بهاء محمد شتا (٢٠٢٠). فاعلية اختلاف واجهة التفاعل لوحدة مقترحة قائمة على التعلم التكيفي في تنمية بعض مهارات إنتاج الانفوجرافيك لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*، (٤٦).

تسنيم داود محمد الإمام (٢٠١٧). *تصميم بيئة تكيفية قائمة على الويب الدلالي لتنمية مهارات إنتاج أدوات التقويم الإلكتروني لدى المعلمين بمحافظة الدقهلية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة المنصورة.

جمال علي خليل الدهشان (٢٠٢٠). مستقبل التعليم بعد جائحة كورونا: سيناريوهات استشرافية. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٣ (٤)، ١٠٥- ١٦٩.

حسن زهور (٢٠١٩). أثر استخدام ربوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الإبتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، جامعة الملك سعود، ع٦٤، ٢٣- ٤٨.

خلود الهاجري (٢٠٢٠). واقع استخدام منصات التعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا: بوابة المستقبل أنموذجاً. *المجلة العلمية للعلوم التربوية والصحة النفسية*، ٢ (٣)، ٢١- ٥٥.

رياض رزوقي (٢٠٢٠). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي. *المجلة العربية للتربية النوعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، أكاديمية البحث العلمي، ع١٢، ١- ١٢.

ريهام محمد أحمد الغول (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمطي التحكم بالوكيل الذكي (مستقل – موجه) ووجهة الضبط (داخلي – خارجي) في تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طالبات رياض الأطفال. *مجلة تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع٣٧، ٣٣١- ٤١٢.

زهور حسن ظافر العمري (٢٠١٩). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الإبتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، جامعة الملك سعود، ع٦٤، ٢٣- ٤٨.

زينب محمد العربي إسماعيل (٢٠١٤). أثر التفاعل بين نمط التحكم الذاتي في الوكيل الافتراضي داخل البيئة الافتراضية وتفضيلات طلاب تكنولوجيا التعليم في تنمية دافعية الإنجاز والرض التعليمي نحوها. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ٢ (١٥٧)، ٨٣٥- ٨٩١.

سعيد غالب ياسين (٢٠١٨). *نظم المعلومات الإدارية*. عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية.

سلطان سعيد عبدالله الزهراني؛ فيصل حسين دربي (٢٠٢٠). مدى فاعلية توظيف السبورة الذكية في العملية التعليمية لدى طلاب المرحلة الإبتدائية بمدارس غرب الرياض من وجهة نظر المعلمين. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، جامعة أسيوط، ٢ (١)، ٣٠١- ٣٣٦.

عبدالرازق مختار محمود (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٣ (٤)، ١٧١- ٢٢٤.

عبدالناصر محمد عبدالحميد عبدالبر (٢٠٢٠). برنامج قائم على روبوتات الدردشة التفاعلية ورحلات بنك المعرفة المصري لتنمية بعض مهارات البحث التربوي وفعالية الذات الأكاديمية لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٣١ (١٢١)، ٣٤٧- ٤١٦.

عزام عبدالرازق خالد منصور (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي بين الواقع والحقيقة والخيال في العملية التعليمية. *مجلة القراءة والمعرفة*، جامعة عين شمس، ع ٢٣٥، ١٥- ٤٨.

علي أبو زايد (٢٠١٧). *دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الأقصى بغزة، فلسطين.

غدير محمد عودة الجابر (٢٠٢٠). *أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة المحاسبية في البنوك الأردنية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

فاتن حسن الياجزي (٢٠١٩). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، ع١١٣، ص ٢٥٧- ٢٨٢.

فاطمة حسن عبدالرحمن الأسمري (٢٠٢١). أثر استخدام تقنية السبورة الإلكترونية في التدريس على التحصيل لدى طالبات المرحلة الإبتدائية وبقاء أثر التعلم من وجهة نظر المعلمات في مدرسة بمدينة خميس مشيط: بحث نوعي. *المؤتمر الدولي الثاني لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي*، مج٢، ٢١٩- ٢٣٩.

متعب الحويطي (٢٠٢٠). واقع ومعوقات استخدام معلمي التعليم العام في مدينة تبوك بالمملكة العربية السعودية للموارد التعليمية المفتوحة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث، غزة، ٤ (١٧)، ٧٨- ٩٧.

محمد السيد النجار؛ عمرو محمود حبيب (٢٠٢١). برنامج ذكاء اصطناعي قائم على روبوتات الدردشة وأسلوب التعلم ببيئة تدريب إلكتروني وأثره على تنمية مهارات استخدام

نظم إدارة التعلم الإلكتروني لدى معلمي الحلقة الإعدادية. مجلة تكنولوجيا *التعليم*. ٣١ (٢)، ٩١- ٢٠١.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والوسائط*. دار السحاب للطباعة والنشر.

محمد عطية خميس (٢٠١٨). *بيئات التعلم الالكتروني (الجزء الأول)*. ط١. دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمود محمد قسم الله مفتاح (٢٠١٨). استخدام التكنولوجيا للإعداد المهني لمعلمي التربية الرياضية بمحافظة المنيا في ضوء معايير الجودة والاعتماد، *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية*، جامعة أسيوط، ع ٤٦.

مدحت محمد أبو النصر (٢٠١٧). *التدريب عن بعد: بواباتك لمستقبل أفضل*. القاهرة: المجموعة العربية للنشر والتدريب.

منال محي الدين يحيى محمد (٢٠٢٠). فعالية استخدام السبورة الذكية في تعميق مفهوم الخريطة بالمرحلة الثانوية: دراسة تطبيقية بمدرسة التميز الثانوية بنات – سنجة السودان. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ع ١٢، ٥٣- ٧٥.

منى عبدالله محمد البشر (٢٠٢٠). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، ٢(٢)، ٢٧- ٩٢.

مؤيد سعيد الشمري؛ ضمياء سلمان هادي (٢٠٢١). العزوف عن استعمال السبورة الإلكترونية من وجهة نظر المعلمين. *مجلة آفاق للعلوم*، جامعة زيان عاشور الجلفة، ٦ (٢)، ٦٥ – ٨٣.

نجلاء حسين جمعة دخيخ (٢٠٢١). فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية عبر استخدام السبورة الذكية في تدريس الخزف لطلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث التربية النوعية*، جامعة المنصورة، ع٦٤، ١٣٧- ١٥٦.

نجلاء محمد فارس؛ عبدالرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٧). *التعليم الإلكتروني مستحدثات في النظرية والاستراتيجية*. القاهرة: دار عالم الكتب.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Agustini, K. (2017, August). The adaptive elearning system design: Student learning style trend analysis. *In 2nd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2017)*. Atlantis Press.

Ait-Mlouk, A., & Jiang, L. (2020). KBot: a Knowledge graph based chatBot for natural language understanding over linked data. *IEEE Access*, 8, 149220-149230.

Ana, A. (2020). Trends in expert system development: A practicum content analysis in vocational education for over grow pandemic learning problems. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(2), 246-260.

Assiri, A. (2017). An intelligent agent to detect learner's learning style automatically through E-learning system in Saudi Arabia. *مجلة العلوم الهندسية و تكنولوجيا المعلومات*, ١(٤).

Baez, M., Daniel, F., Casati, F., & Benatallah, B. (2020). Chatbot integration in few patterns. *IEEE Internet Computing*.

Barile-Spears. A. (2011).Human services education in virtual worlds, *Human services* today,Vol8, Issue 1.pp1-9.

Beckmann, J., Bertel, S., & Zander, S. (2015). Performance & Emotion--A Study on Adaptive E-Learning Based on Visual/Verbal Learning Styles. *International Association for Development of the Information Society*.

Carla, R. (2015). *Tailoring Instruction to the Individual: Investigating the utility of trainee aptitudes for USE in Adaptive Training*[Unpublished PhD thesisuniversity of Central Florida.

Chanin, R., Santos, A. R., Nascimento, N., Sales, A., Pompermaier, L. B., & Prikladnicki, R. (2018, July). Integrating Challenge Based Learning Into a Smart Learning Environment: Findings From a Mobile Application Development Course (P*). In SEKE* (pp. 704-703).

Chittaro, L. & et.al (2010). Mage-Anim:a system for visual modeling of embodied agent animation and their replay on mobile devices, *AVI-working conference advanced visual interfaces*, Itly, p344.

Chukwudi, O. L (2018). Effect of Artificial Intelligence on the Performance of Accounting Operations among Accounting Firms in South East Nigeria, Asian Journal of Economics, *Business and Accounting*, 7(2): 1-11.

Conde-Ortiz, A., Arias-Moliz, M. T., Valderrama, M. J., & Baca, P. (2012). Residual activity of chelating agents and their combinations with cetrimide on root canals infected with Enterococcus faecalis. *Journal of endodontics*, 38(6), 826-828.

Daniel, G., Cabot, J., Deruelle, L., & Derras, M. (2020). Xatkit: a multimodal low-code chatbot development framework. *IEEE Access*, 8, 15332-15346.

Durlach, Paula J; Spain, Randall. (2014). Framework for Instructional Technology: Methods of Implementing Adaptive Training and Education. *United States Army Research Institute.*

Esichaikul, V., Lamnoi, S., & Bechter, C. (2016). Student modelling in adaptive e-learning systems. Knowledge Management & E-Learning: *An International Journal*, 3(3), 342-355.

Fahimirad, M. & Kotamjani, S. (2018). A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts, *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118.

Farkash. Z (2018). *Chatbot for University: Four Challenges Facing Higher Education and How Chatbots Can Solve Them?,* Retrieved on Jan 1, 2021, from: https://chatbotslife.com/chatbot-foruniversity-4 challenges-facinghigher-education-and-how-chatbotscan-solve-them-90f9dcb34822.

Fatahi, S. (2019). An experimental study on an adaptive e-learning environment based on learner's personality and emotion. *Education & Information Technologies*, 24(4), 2225–2241. University of Tehran. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1007/s10639-019-09868-5

Gabrielli, S., Rizzi, S., Carbone, S., & Donisi, V. (2020). A chatbot-based coaching intervention for adolescents to promote life skills: Pilot study. *JMIR human factors*, 7(1), e16762.

Ghavami, Taleai & Arentze (2017). An intelligent spatial land use planning support system using socially rational agents. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(5), 1022-1041.

Ho, Sun, Qiang & Liu(2018).A Muli-Agent Based Intellgent Cnfiguration Method, *Chinee Journal of Aeronautic*, Vol.27(2), PP.1-70.

Kautzmann, T. R., & Jaques, P. A. (2019). Effects of adaptive training on metacognitive knowledge monitoring ability in computer-based learning. *Computers & Education*, 129, 92–105.

Kuila ,p.& Basak ,C.& Roy, S.(2011). *An Intelligent agent to provide advice to a self-instructional learner under Elearning environment*, 2nd.

Kulshreshtha, N., Basak, S., Sisaudia, N., Aneja, P., & Chugh, M. A.(2020). Robotics and Expert System. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology* (IJRASET) (8).

Linqin, Liu, Yu & Zhang (2017). Human Behaviors Modeling in Multi-Agent Virtual Environment, *Multimedia Tools and Applications*, Vol.76(4), PP.5851-5871.

Liu, L., & Zhang, Y. (2021). Smart environment design planning for smart city based on deep learning. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47, 101425.

Luo & Leite(2018). Behavior Modeling and Control of Intelligent Virtual Human Agents, *Multimodel Use Interfaces journal*, Vol.3, PP.89-98.

Marc Lanctot, Vinicius Zambaldi, Audrunas Gruslys, Angeliki Lazaridou, Karl Tuyls, Julien Perolat, David Silver, and Thore Graepel.(2017). A Unified Game-Theoretic Approach to Multiagent Reinforcement Learning. *Advances in Neural Information Processing Systems* 30, (Nips). ISSN 10495258. URL http://arxiv.org/abs/1711.00832.

Merzon, E., Galimullina, E., & Ljubimova, E. (2019). A smart trajectory model for teacher training. *In Cases on Smart Learning Environments* (pp. 164-187). .IGI Global

Morze, N. V., Smyrnova-Trybulska, E., & Glazunova, O. (2021). Design of a university learning environment for SMART education. *In Research Anthology on Preparing School Administrators to Lead Quality Education* Programs (pp. 518-545). IGI Global.

Musa, Hany I& Abed-Aliem, Sayed S. (2019). Designing an Electronic Adaptive Learning Environment and its Effect on Developing Listening Comprehension and E-learning Skills among EFL Majors. *Journal of Education: Azhar University*, 184(3)

Natalia V. Morze1 and Olena G. Glazunova2 (2015). *What Should be E Learning Course for Smart Education,* Available at: http://ceur-ws.org/Vol-1000/ICTERI-p-411-423-MRDL.pdf

Njenga (2017). Use of Intelligent Agents in Collaborative MLearning: Case of Facilitating Group Learner Interactions. *I.J. Modern Education and Computer Science,* 10, 18-28.

Olivares, D. D., & Castillo, R. R. (2018). ICT in the classroom: Primary education student teachers' perceptions of the interactive whiteboard during the teaching practicum. *Education & Information Technologies*, 23(6), 2309.

Peng, H., Ma, S. & Spector, J.M. (2019). *Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning* environment. Smart Learn. Environ. https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y

Pisapia, F., & D'Isanto, T. (2018). Inclusive methods of adaptive training in sprints: a theoretical preliminary study. *Journal of Physical Education and Sport*, 18, 2101.

Priscoli, Giorgio, Lisi, et al.(2017). Multi-Agent Quality of Experience Control. International Journal of Control, *Automation and Systems*, 15(2), 892-904.

Pugliese, L. (2016). Adaptive Learning Systems: Surviving the Storm. *EDUCAUSE* Review. https://er.educause.edu/articles/2016/10/adaptive-learning-systems-surviving-the-storm

Roos. S., (2018). Chatbots in education, A passing trend or valuable pedagogical tool. *department of informatics and media*. Uppsala University.

Shukla, V.K. & Verma, A. (2020). Enhancing LMS Experience through AIML Base and Retrieval Base Chatbot using R Language. International Conference on Automation, *Computational and Technology Management* (ICACTM). Amity University.pp:561-567. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/334758827_Enhancing_LMS_Experience_through_AIML_Base_and_Retrieval_Base_Chatbot_using_R_Language. On: 6/1/2021.

Stella, N., & Madhu, B. (2017). Expert system as tools for efficient teaching and learning process in educational system in Nigeria, First Step. *International*

Journal on Future Revolution in Computer Science & Communication Engineering, 3(12), 165-168.

Tanaka, A., Craighead, J., Taylor, G., & Sottilare, R. (2019, July). Adaptive Learning Technology for AR Training: Possibilities and Challenges. *In International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 142-150). Springer, Cham.

Thakur, N., & Han, C. Y. (2020). A framework for developing a smart and adaptive environment for aging population. *Information and Communication Technologies for Humanitarian Services*, 89, 269.

Vladimir Bradac, Bogdan Walek. (2017) A comprehensive adaptive system for e-learning of foreign languages, *Expert Systems with Applications*, Volume 90, Pages, 414-426.

Weber, T., Reichert, D., Buesing, L., Guez, A., Rezende, D. J., ... & Pascanu, R. (2017). Imagination-augmented agents for deep reinforcement learning. *In Advances in neural information processing systems* (pp. 5690-5701).

Wray, R. E., Woods, A., Haley, J., & Folsom-Kovarik, J. T. (2017). Evaluating instructor configurability for adaptive training. *In Advances in Cross-Cultural Decision Making* (pp. 195-206). Springer, Cham.

Yin, J., Goh, T. T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2021). Conversation technology with micro-learning: The impact of chatbot-based learning on students' learning motivation and performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(1), 154-177.

Zehtabian, S., Khodadadeh, S., Bölöni, L., & Turgut, D. (2021). Privacy-Preserving Learning of Human Activity Predictors in Smart Environments. *arXiv preprint,* arXiv:2101.06564.

Zhang, Fellow, Jiang, et al.(2017). Data-Driven Optimal Consensus Control for Discrete-Time Multi-Agent Systems With Unknown Dynamics Using Reinforcement Learning Method. *IEEE Transactions On Industrial Electronics*, 64(5), MAY.