DOI: 10.21608/pssrj.2022.72388.1115

النظريات المعرفية لأنماط الوكيل الذكي داخل بيئات التعلم الإلكترونية

Cognitive Theories of Intelligent agent Patterns within E-learning environments

خالد محمد فرجون[1]، رشا محمد الجمال[2]، إيمان أحمد الغزاوي[2]، دعاء جمال بغدادي[2]

[1]قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية ، جامعة حلوان

[2] قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد

Khaled.Fargoun@helwan.edu.eg , rashaelgammal@spcd.psu.edu.eg, Dr-EmanELGhazzawy@spcd.psu.edu.eg, mydoooody2018@gmail.com

النظريات المعرفية لأنماط الوكيل الذكي داخل بيئات التعلم الإلكترونية

خالد محمد فرجون[1]، رشا محمد الجمال[2]، إيمان أحمد الغزاوي[2]، دعاء جمال بغدادي[2]

[1]قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية ، جامعة حلوان

[2] قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد

Khaled.Fargoun@helwan.edu.eg , rashaelgammal@spcd.psu.edu.eg,
Dr-EmanELGhazzawy@spcd.psu.edu.eg, mydoooody2018@gmail.com

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي إلي تحديد النظريات المعرفية التى تدعم أنماط الوكيل الذكي التى ينبغى أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي، وتتلخص أهمية هذا البحث في توظيف مبادئ النظريات المعرفية فى تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على أنماط الوكيل الذكي، مما يساعد على توفير بيئات تعليمية على أسس علمية، مع مراعاة خصائص المتعلمين واحتياجاتهم، ويقتصر البحث الحالى على تناول نظريات التعلم المعرفية التى تدعم نمطى الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد) داخل بيئات التعلم الإلكترونية، ويستخدم هذا البحث المنهج الوصفى التحليلى لكيفية توظيف نظريات التعليم النفسية والمعرفية فى نمطى الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد) داخل بيئات التعلم الإلكترونية.

الكلمات المفتاحية:

النظريات المعرفية، الوكيل الذكي، الوكيل الذكي المفرد، الوكلاء الأذكياء المتعددون.

Cognitive Theories of Intelligent Agent Patterns within E-learning Environments

Khaled Mohammad Fargoun [1], Rasha Mohammad Al-Gamal [2], Eman Ahmed Al-Ghazawy [2], Doaa Gamal Baghdadi [2]

[1] Department of Educational Technology, Faculty of Education, Helwan University
[2] Department of Educational Technology, Faculty of Specific Education, Port Said University

Khaled.Fargoun@helwan.edu.eg , rashaelgammal@spcd.psu.edu.eg, Dr-EmanELGhazzawy@spcd.psu.edu.eg, mydoooody2018@gmail.com

Abstract :

The current research aims to identify the cognitive theories that support the patterns of the smart agent that should be taken into account when designing electronic learning environments based on the smart agent. To provide educational environments on a scientific basis, taking into account the characteristics and needs of learners. The current research is limited to addressing cognitive learning theories that support the two types of intelligent agent (single / multiple) within electronic learning environments. The two smart agents (single/multiple) within e-learning environments.

key words:

Cognitive theories, intelligent agent, single intelligent agent, multiple intelligent agents.

مقدمة

نعيش الآن فى عصر الانفجار المعرفي ، فلم تعد المعرفة ثابتة ، بل متطورة، ومتغيرة مع مرور الوقت؛ حيث أن الطرق التقليدية فى التعليم لم تعد كافية لإكساب المتعلمين المهارات، والقدرات المعرفية المطلوبة لهذا العصر؛ ومن ثم فإن التعليم الإلكتروني أصبح بوابة المجتمعات إلى عالم المعرفة الذى يتميز بمصادره المعرفية المتعددة والمتنوعة والمتكاملة؛ وهذا ما دفع المؤسسات التعليمية إلى استخدام التعلم الإلكتروني وتبنيه واعتباره هدفاً ، تسعى للوصول إليه وتحقيقه وفقاً للمعايير العالمية لتحقيق أكبر قدر من الفائدة المرجوة منه.

ومع التطور الهائل فى مجال التعلم الإلكترونى والبيئات الإفتراضية، ومع تزايد الإهتمام بتوظيف تلك البيئات فى العملية التعليمية أمكن من خلالها استخدام البرامج الذكية وتطبيقات الذكاء الإصطناعى ونمط الوكيل الذكى لإتاحة سبل طرق فعالة لمعالجة المشكلات التعليمية، بالإضافة إلى ذلك تطورت أساليب عرض المحتوى التعليمى فى البيئات الإفتراضية والتى تعمل على تنظيم المحتوى التعليمى لكى يستطيع المتعلمين الإستفادة منه وتنمية مستوى تحصيلهم المعرفى وأدائهم المهاري مع مراعاة الفروق الفردية بينهم (حسناء الطباخ، آيه اسماعيل، 2019، ص127).

وفى هذا الإطار أكد (محمد خميس، 2015، ص3) أن التعليم الإلكتروني علم نظري تطبيقى ونظام تكنولوجى تعليمى كامل، وعملية تعلم مقصودة ومحكومة، تقوم على أساس فكر فلسفى ونظريات تربوية جديدة، يمر فيها المتعلم بخبرات مخططة ومدروسة، من خلال تفاعله مع مصادر تعلم إلكترونية متعددة ومتنوعة، بطريقة نظامية ومتتابعة، وفق إجراءات وأحداث تعليمية منظمة، فى بيئات تعلم إلكترونية مرنة، وأن نظام التعلم الإلكتروني يشتمل على ثلاث مكونات رئيسة هى: مكون النظرية والبحث، ومكون النظام، ومكون العملية، وكل مكون يشتمل على مجموعة من العناصر، تسمى نظم فرعية، تعمل معاً بشكل متكامل ومتفاعل، لتحقيق أهداف النظام وهى التعلم.

لذا فإن عملية تصميم بيئات التعلم الإلكترونية يجب أن تتم فى ضوء النظريات المعرفية التى تفسر عملية التعلم وكفية حدوثها، والتى وضعت مبادئ يمكن تطبيقها عند تصميم المواد التعليمية المختلفة، ولقد ارتبط التصميم التعليمى فى بداية ظهوره كعلم ارتباطاً وثيقاً بنظريات التعلم التى تستهدف الوصول إلى المبادئ والأساليب التى تحقق تعلماً أفضل للفرد فى مواقف مختلفة،

كما أكد (محمد خميس، 2003، ص 26) أن نظريات التعلم تزودنا بإطار نظري يمكننا من فهم طبيعة التعلم وأنماطه السلوكية المتنوعة وشروطه، وكيفية حدوثه وتفسير أسبابه والتنبؤ به.

وحيث أن الوكيل الذكي يعد جيلاً جديداً من بيئات التعلم الذكية تسمى نظم التعلم بالرفيق Learning Companion systems (أي بمعاونة وكيل أو معاون لمطالب المتعلم)، حيث بدأت هذه البرامج في التطور منذ أكثر من عقد من الزمان وبمقارنة نظم التعليم الذكية الماضية والحالية نجد طفرة هائلة في استخدام الوكيل الذكي داخلها وخاصةً فى ضوء الاهتمامات الأخيرة ببحوث الوكيل الذكي والتقنيات الحديثة لبنائه (خالد فرجون، 2016 ، ص5).

وفى هذا السياق أكدت دراسة (زينب إسماعيل، 2014) إلى فاعلية الوكيل الذكي المفرد داخل البيئات الافراضية فى تنمية الدافعية للانجاز والرضا التعليمى لدى الطلاب، كما توصلت دراسة (أحمد نظير، 2016) إلى أن بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على (الوكيل الذكي المفرد) تحقق فاعلية أكبر من بيئات التعلم القائمة على تعدد الوكلاء الأذكياء فى تحصيل الجانب المعرفي المرتبط بوحدة الاحتمال فى الرياضيات، كما أكدت دراسة (إسراء عبد الحميد، 2018) على فاعلية البيئة القائمة على الوكيل الذكي المفرد فى تنمية مهارات انتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الابعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بينما أوضحت دراسة (إيمان غنيم، 2017) إلى وجود أثر لنمط الوكيل(المفرد) مقارنة بنمط الوكيل (المتعدد) في بيئة التعلم التكيفية على تنمية الجانب المعرفي لمهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

بينما اكدت دراسة (رجاء أحمد ورمضان محمد،2017) والتى حاولت الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي (مفرد–متعدد) ومستوى التحكم (موجه–مستقل) في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا، وأظهرت النتائج تفوق المجموعات التى درست باستخدام تعدد الوكلاء الأذكياء على المجموعات التى درست باستخدام الوكيل المفرد.

كما أشارت دراسة "كيويرت وآخرون" (Kiourt et al., 2017, p15) إلى أن الوكلاء الأذكياء المتعددين يمكن توظيفهم داخل بيئة التعلم الافتراضية وهم عبارة عن مجموعة من البرامج الذكيه تظهر فى شكل شخصيات كرتونية تختلف فى تصميمها (ثابتة/متحركة/ تفاعلية) حيث يعملون كمرشدين تعاونيين من خلال تقسيم موضوعات التعلم إلى مهام وأجزاء ويقوم كل وكيل ذكى بأداء مهمتة المحددة ومساعدة المتعلم فى دراسة ذلك الجزء وإرشاده ليتوصل إلى معالجة مشكلاته الدراسية، وأوضحت دراسة (مروة الملوانى،2020) تفوق طلاب المجموعة التجريبية ذات نمط الوكيل الذكي المتعدد مع توقيت عرض طوال البرنامج فى اختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة

الأداء المهارى لتصميم منصات التقويم الإلكتروني عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم على المجموعات التجريبية الأربعة، واثبت دراسة (وليد إبراهيم، وآخرون 2017) فاعلية الوكلاء الاذكياء فى تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ المدارس الاعدادية، وكشفت دراسة (حسناء الطباخ، آية اسماعيل،2019) والتى هدفت إلى تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلى والتنظيم الذاتى لدى طالب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال قياس أثر التفاعل بين نمط الوكيل الذكي المتعدد وأسلوب عرض المحتوى ببيئة إفتراضية، عن تفوق المجموعة التجريبية التى درس طلابها فى بيئة إفتراضية قائمة على نمط الوكيل الذكي المتعدد التفاعلى/أسلوب عرض المحتوى التتابعى.

وبالرغم من وجود عديد من الدراسات التى تؤكد على فاعلية استخدام الوكيل الذكي فى زيادة الجوانب المعرفية والمهارية، وكذلك الدافعية للإنجاز لإرتباطها باحتياجات المتعلمين التعليمية، وإتاحة الفرصة للمتعلم لكى يشارك فى بناء المعرفة، وتشجيع المتعلم على حل مشكلات التعلم، والمساعدة فى تقديم التعزيز المناسب، إلا أنها لم تحسم بعد أياً من أنماطه هو الأنسب والأكثر فاعلية، ويعد النمط المفرد والنمط المتعدد من أهم أنماط الوكيل الذكي داخل بيئات التعلم الإلكتروني، فى حدود علم الباحثة – لم يتطرق أحد إلى النظريات المعرفية التى تدعم أنماط الوكيل الذكي.

مشكلة البحث:

إن معظم الدراسات والبحوث التى تناولت أنماط الوكيل الذكي اهتمت بدراسة فاعليته فى بيئات التعلم الإلكترونية وما يقدمه لعمليتى التعليم والتعلم ، ولم يتطرق البعض إلى النظريات المعرفية التى تدعم أنماط الوكيل الذكي فى حدود علم الباحثة ، ومن ثم يوجد حاجة إلى التعرف على انسب النظريات المعرفية التى تدعم أنماط الوكيل الذكي.

أسئلة البحث

1. ما هى نظريات التعلم النظريات المعرفية التى تدعم أنماط الوكيل الذكي ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

1. تحديد النظريات المعرفية التى تدعم أنماط الوكيل الذكي التى ينبغى أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي.

أهمية البحث:

تتلخص أهمية هذا البحث في:

1. توظيف مبادئ النظريات المعرفية فى تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على أنماط الوكيل الذكي، مما يساعد على توفير بيئات تعليمية على أسس علمية، مع مراعاة خصائص المتعلمين واحتياجاتهم.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالى على تناول نظريات التعلم المعرفية التى تدعم نمطى الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد) داخل بيئات التعلم الإلكترونية.

سابعاً: منهج البحث:

يستخدم هذا البحث المنهج الوصفى التحليلى لكيفية توظيف نظريات التعليم النفسية والمعرفية فى نمطى الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد) داخل بيئات التعلم الإلكترونية.

مصطلحات البحث:

النظريات المعرفية:

يقصد بها فى هذا البحث النظريات المعرفية (نظرية تجميع المثيرات Summation Stimuli/Cue Theory، نظرية الترميز الثنائى :Dual Coding theory، نظرية العبء المعرفي Cognitive Load، النظرية البنائية الأجتماعية Social Constructivist theory) التى تزودنا بإطار نظري يمكننا من تصميم نمطى الوكيل الذكي (المنفرد/المتعدد) فى ضوء فهم طبيعة التعلم ، والمتعلم وأنماطه السلوكية المتنوعة، وشروط حدوث التعلم ، وكيفية حدوثة وتفسير أسبابه.

الوكيل الذكي:

عرفه (رجاء أحمد ، رمضان محمد،2017، ص97) بأنه تمثيل رقمى لشخصية إفتراضية تعكس الصورة التى يرغب فى أن يكون عليها الطالب فى الموقف التعليمى، ويساعده على إنجاز الأهداف المرجو تحقيقها ويتصرف ويعمل سواء بصورة مستقلة أو بالنيابة عن المتعلم.

وتعرفه الباحثة إجرائياً الوكيل الذكي بأنه "عبارة عن برنامج يمثل نظاماً مستقلاً بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي، حيث يتفاعل عبر البيئة بالاعتماد على

تغذيته بحقائق ومعلومات مسبقة "نظم خبيرة" تساعده على التفاعل مع المستخدم من خلال المستشعرات والمستجيبات وأزرع التحرك.

أ- الوكيل الذكي المفرد:

عرفته (إيمان غنيم ،2017، ص 368) بأنه كائن ذكي يؤدي بمفرده المهام المطلوبة منه لمساعدة المتعلم داخل بيئة التعلم دون تدخل من أي وكلاء آخرين."

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنها: "بيئة تعلم إلكترونية ذكية تحتوى على وكيل مفرد فى شكل صور كرتونية يؤدى مجموعة من المهام تحاكى المعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية.

ب- الوكلاء الأذكياء المتعددون:

عرفته (حسناء الطباخ، آية اسماعيل، 2019، ص 136) بأنه "برامج ذكية يمكن توظيفها داخل بيئة تعلم إفتراضية تظهر فى شكل صور كرتونية ثابتة ويعمل الوكلاء الأذكياء المتعددين معاً لتحقيق أهداف التعلم من خلال تحديد مهمة لكل وكيل منوط بتنفيذها واستعراض المحتوى وتفاصيله المعقدة بطريقة واضحة وموجهة للمتعلمين".

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنها: " بيئة تعلم إلكترونية ذكية تحتوى على مجموعة متعددة من الوكلاء فى شكل صور كرتونية يؤدوا مجموعة من المهام معاً تحاكى المعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية.

الإطار النظري للبحث والدراسات المرتبطة:

ينقسم الإطار النظري فى البحث الحالى إلى ثلاثة محاور أساسية:

- يتناول المحور الأول: الوكيل الذكي من حيث مفهوم الوكيل الذكي وأنماطه، ومميزاته.
- يتناول المحور الثانى: نمطى الوكيل الذكي (المفرد/المتعدد).
- يتناول المحور الثالث: النظريات المعرفية للوسائط المتعددة (نظرية تجميع المثيرات Theory Summation Stimuli/Cue، نظرية الترميز الثنائى Dual Coding theory:، نظرية العبء المعرفي Cognitive Load، النظرية البنائية الأجتماعية Social Constructivist theory) التى تزودنا بإطار نظري يمكننا من تصميم نمطى الوكيل الذكي (المنفرد/المتعدد).

المحور الأول : الوكيل الذكي:

1. مفهوم الوكيل الذكي Intelligent Agent:

هناك العديد من التعاريف التى أبرزت مفهوم الوكيل الذكي Intelligent Agent وإن اختلفت فى اللفظ والصياغة إلا أنها تتفق فى المضمون ومن هذه التعاريف:

عرفته (زينب إسماعيل، 2014، ص849) بأنه شخصية رقمية ثلاثية الأبعاد لتمثيل وتجسيد الطالب، ويكون قادر على التحرك والتفاعل داخل البيئة الافتراضية طبقاً لمستوى التحكم الذاتى والمحتوى المقدم واستجابة لما يقوم به الطالب، وذلك لتحسين التفاعلات والإبحار داخل هذه البيئة، وإعطاء الشعور للطالب بالحضو والتواجد فى البيات الافتراضية.

بينما يرى "لى وآخرون" (Lee et al, 2015, p23) " بأنه البرامج الذكية التى تظهر فى شكل شخصيات كرتونية تم تصميمها فى صورة ثابته، كما يعملون معاً بشكل جماعى لتحقيق أهداف التعلم ومهامه الفرعية المعقده ، وعرفه "تشوى وآخرون" (Choi et al., 2017, p87) على أنه "برامج ذكية تظهر فى شكل رسومات ثابتة تعمل على توزيع أهداف التعلم فى صورة مهام، وكل وكيل له مهمة محددة صمم من أجل تنفيذها وتوضيحها واستعراضها للمتعلمين". بينما تعرفة (حسناء الطباخ، آية اسماعيل، 2019، ص 137) بأنه "شخصيات ذكية تظهر داخل بيئة التعلم الافتراضية فى شكل رسومات متحركة تعمل على استثارة انتباه المتعلمين من خلال المؤثرات البصرية وزيادة دافعيتهم نحو تعلم الموضوعات والمهارات المعقدة من خلال تلك الشخصيات التى تعمل على مساعدة وتوجيه الطلاب نحو عملية التعلم".

وتستنتج الباحثة من التعاريف السابقة بأنة "نظام افتراضى قد يكون مجسد فى شخصية أو غير مجسد ويكون قادر على التحرك والتفاعل داخل البيئة والتفاعل مع المتعلمين لتحقيق هدف محدد، يعمل على مساعدة وتوجيه الطلاب نحو عملية التعلم".

مميزات الوكيل الذكي :

هناك العديد من الدراسات والأدبيات التى تناولت مميزات الوكيل الذكي ومنها دراسة "اندرسون وآخرون" (Anderson et al, 2018, 44-45) ودراسة "حسينى و بن" (Hassini & Ben, 2018, 310) دراسة (مروة الملوانى،2020،ص 190) على النحو التالى:

1- الدافعية للتعلم : وذلك من خلال إثارة اهتمام المتعلم وتسليط الضوء على أهمية موضوع الدراسة وتعزيز الثقة لدى المتعلم.
2- المعلومات:عن طريق جذب انتباه المتعلم لمحتوى التعلم من معلومات، وتنشيط المعرفة، وتمكين المتعلم من دمج المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة فى بينية المعرفة الجديدة.
3- معالجة المعلومات: توفير معلومات واضحه حول متطلبات أو شروط أو علاقات أو نتائج محتوى التعلم ، وتمكين المتعلمين من تحليل المعلومات الجديدة إلى وحدات أصغر، وتجميع المعلومات من أجل استخلاص أوجة الشبة واختلاف، وجعل التعليم قائم على لموارد والبيانات الشخصية للمتعلمين.
4- التخزين والاسترجاع:من خلال إرشاد المتعلمين بعمل مقارنة للمعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة واستعراض أوجة الشبة والاختلاف وتخزين المعلومات المطلوبة.
5- نقل المعلومات: عن طريق تطبيق المعرفة الجديدة واستخدامها فى موضوعات أخرى وحل مشكلات جديدة، وتفسير اسباب تقديم المتعلمين ، وتقديم المشور لهم حسب الطلب.
6- المراقبة والتوجيه: من خلال رصد أنشطة المتعلمين وتوجيه الارشادات لهم.
7- الموضوعية : يتصف الوكيل الذكي بالموضوعية فى أى قرار يتخذه، حيث يقوم بتحقق الهدف الذى صمم من أجله، ولا يتصور ان يتصرف على نحو يناقض الغرض الذى وضع له،أو يمنع من تحقيقه لأسباب شخصية.

2. أنماط الوكيل الذكي :

إن أنماط الوكيل الذكي تختلف وفقاً لطبيعة المهمة التى يقوم بها أو مجموعة المهام المطلوبة ، وكذلك وفقاً لخصائص البيئة التى يعمل بها الوكيل الذكي، وفى هذا الإطار يمكن تصنيف أنماط الوكيل الذكي وفقاً لما يلى:(أحمد نظير، 2016، ص 74) (رجاء أحمد، ورمضان محمد، 2017 ، ص99):

1. الوكيل الذكي المحدد: وفيه تكون كل خطوة يقوم بها الوكيل الذكي محددة مسبقاً وتكون البيئة مصممة بحيث تكون الخطوة التالية والتصرف المنفذ بواسطة الوكيل الذكي محدد ومعروف، ويمكن توقعها بسهولة، مثل: الوكيل المستخدم فى برامج تحليل الصور.
2. الوكيل الذكي غير المحدد: وفيه يقوم الوكيل الذكي بالتصرف وفقاً لمعطيات ومتغيرات البيئة لا تكون تصرفات الوكيل الذكي محددة مسبقاً ويستخدم فى البيئات

المعقدة التى لا يمكن توقع التغيرات التى تحدث فى تلك البيئة، مثل الوكيل المستخدم فى ألعاب النرد(الزهر).

3. الوكيل الذكي العرضى: هو الوكيل الذى يستخدم فى البيئات التى لا تتأثر مهام تلك البيئة ببعضا البعض، فكل قرار يتخذه الوكيل ليس له علاقة بالقررات التى يتخذها فى المستقبل، مثل: الوكيل المستخدم فى برامج تعليم اللغات بالكمبيوتر.
4. الوكيل الذكي المتعاقب: هو الوكيل الذى يستخدم فى البيئات التى يؤثر فيها القرار الحالى على جميع المستقبلية ، مثل الوكيل المستخدم فى لعبة الشطرنج: حيث تكون فيها التصرفات قصيرة المدى لها عواقب طويلة المدى، وهو أكثر تعقيداً من الوكيل العرضى.
5. الوكيل الذكي الاستاتيكى: هو الوكيل الذى يعمل فى بيئة استاتيكية ساكنة ويتخذ قراره بكل بساطة دون القلق بشأن مرور الوقت بعد اتخاذ القرار (لأن البيئة لن تتغير)، مثل الوكيل المستخدم فى لعبة الكلمات المتقاطعة.
6. الوكيل الذكي الديناميكى : هو الوكيل الذى يعمل داخل البيئة الديناميكية، فيقوم بالتفكير فى القرارات كلما تغيرت البيئة أو بعض مكوناتها، مثل الوكيل المستخدم فى قيادة السيارات.
7. الوكيل الذكي المفرد: هو برنامج أو كائن إلكترونى ذكى يؤدى بعض المهام فى البيئة بمفرده وبقدرات معالجة مستقلة ذاتياً، يحاكى العلاقات البشرية فى أداء مهام يمكن للأشخاص فعلها أو تكون موكله لهم، مثل: الوكيل الموجود فى معظم برامج التشخيص.
8. الوكلاء الأذكياء المتعددون: هو برنامج أو مجموعة برامج ذكية تساعد المستخدم وتتصرف بدلاً عنه على نحو منطقى وبشكل قصدى من خلال التعاون مع الوكلاء الآخرين، مثل الوكلاء المسنخدمون فى معظم الألعاب الإلكترونية.

المحور الثانى: نمطى الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد):

أولاً :مفهوم نمط الوكيل الذكي المفرد:

ظهرت عديد من التعريفات حول مفهوم نمط الوكيل الذكي المفرد عرفه (سامح عبد الجواد،2008، ص127) بانه برنامج أو كائن إلكتروني ذكى يؤدى بعض المهام فى البيئة بمفرده وبقدرات معالجة مستقلة ذاتياً، يحاكى العلاقات البشرية في أداء مهام يمكن للأشخاص فعلها أو

تكون موكله لهم،عرفته (إيمان غنيم،2017، ص 368) بأنه كائن ذكي يؤدي بمفرده المهام المطلوبة منه لمساعدة المتعلم داخل بيئة التعلم دون تدخل من أي وكلاء آخرين."

شكل (1) نمط الوكيل الذكى المفرد

وفى هذا الإطار تشير دراسة (زينب إسماعيل، 2014) إلى فاعلية الوكيل الذكي المفرد داخل البيئات الافراضية فى تنمية الدافعية للانجازوالرضا التعليمى لدى الطلاب، كما توصلت دراسة (أحمد نظير،2016) إلى أن بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على (الوكيل الذكي المفرد) تحقق فاعلية أكبر من بيئات التعلم القائمة على تعدد الوكلاء الأذكياء فى تحصيل الجانب المعرفي المرتبط بوحدة الاحتمال فى الرياضيات، كما وأظهرت دراسة (إسراء عبد الحميد، 2018) على فاعلية البيئة القائمة على الوكيل الذكي المفرد فى تنمية مهارات انتاج الرسومات التركة ثلاثية الابعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بينما اوضحت دراسة (إيمان غنيم، 2017) إلى وجود أثر لنمط الوكيل(المفرد) مقارنة بنمط الوكيل (المتعدد) في بيئة التعلم التكيفية على تنمية الجانب المعرفي لمهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ثانياً: مفهوم نمط الوكيل الذكي المتعدد:

ظهرت عديد من التعريفات حول مفهوم نمط الوكيل الذكي المتعدد، فعرفه "جين ووانج" (Jin&Wang,2017,p95) على أنه"شخصيات ذكية متحركة يتم توظيفها داخل البيئة الإلكترونية لتقوم بدور المعلم فى شرح موضوعات التعلم وتتعاون معاً فى لتحقيق أهداف التعلم ، بينما أوضح "أوسير ولو" (Osorio & Lu ,2018,p132) "أنها برامج ذكية متعددة يتم تصميمها فى شكل رسومات متحركة يتغير مكانها وتنتقل داخل إطارات التعلم للفت انتباه وتركيز المتعلم مستخدمة الوسائط المتعددة لتحقيق أهداف التعلم المنشودة فى إطار تعاونى إجتماعى"، وفى هذا الإطار أشار "وينجر" (Wenger,2019,p256) إلى أنها شخصيات تفاعلية ذكية يتم توظيفها فى بيئة التعلم الإلكترونية لتيسر شرح المعلومات والمهارات المعقدة من خلال التفاعل مع المتعلم وتلبية احتياجاته التعليمية وحل المشكلات التى تواجهه والرد على استفساراته.

شكل (2) نمط الوكيل الذكى المتعدد

وفى هذا الإطار اشارت دراسة (رجاء أحمد، رمضان محمد،2017) والتى حاولت الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي(مفرد-متعدد) ومستوى التحكم(موجه-مستقل) في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا، إلى تفوق المجموعات التى درست باستخدام تعدد الوكلاء الأذكياء على المجموعات التى درست باستخدام الوكيل المفرد، كما أشارت دراسة "كيويرت وآخرون" (Kiourt et al, 2017, p15)إلى أن الوكلاء الأذكياء المتعددين يمكن توظيفهم داخل بيئة التعلم الافتراضية وهو مجموعة من البرامج الذكيه تظهر فى شكل شخصيات كرتونية تختلف فى تصميمها (ثابتة/متحركة/ تفاعلية) حيث يعملون كمرشدين تعاونيين من خلال تقسيم موضوعات التعلم إلى مهام وأجزاء ويقوم كل وكيل ذكى بأداء مهمتة المحددة ومساعدة المتعلم فى دراسة ذلك الجزء وإرشاده ليتوصل إلى معالجة مشكلاته الدراسية.

كما أوضحت دراسة (مروة الملوانى،2020) تفوق طلاب المجموعة التجريبية ذات نمط الوكيل الذكي المتعدد مع توقيت العرض طوال البرنامج فى اختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء المهارى لتصميم منصات التقويم الإلكتروني من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم على المجموعات التجريبية الأربعة، و توصلت دراسة (حسناء الطباخ، آية اسماعيل، 2019) والتى هدفت إلى تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلى والتنظيم الذاتى لدى طالب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال قياس أثر التفاعل بين نمط الوكيل الذكي المتعدد وأسلوب عرض المحتوى ببيئة إفتراضية، إلى تفوق المجموعة التجريبية التى درس طلابها فى بيئة إفتراضية قائمة على نمط الوكيل الذكي المتعدد التفاعلى/أسلوب عرض المحتوى التتابعى.

المحور الثالث: النظريات المعرفية :

يعتمد توظيف وتطبيق نمطى الوكيل الذكي (المنفرد/المتعدد) فى التعليم والتعلم على العديد من النظريات المعرفية للوسائط المتعددة (نظرية تجميع المثيرات Theory Summation Stimuli/Cue، نظرية الترميز الثنائى : Dual Coding theory، نظرية العبء المعرفي Cognitive Load، النظرية البنائية الأجتماعية Social Constructivist theory) :

1. نظرية تجميع المثيرات :Stimuli/CueSummation Theory

نادى بهذه النظرية "هارتمان" Hartman وتقول أن التعلم يزيد بزيادة عدد المثيرات، إذا كانت هذه المثيرات متجمعة ومترابطة معاً، ويكمل منها الآخر، أى أن الصوت يكمل الصورة ويرتبط بها، وقد لخص "سيفرين "Severin هذه النظرية فيما يلى:

- أن الاتصال متعدد المثيرات أو القنوات Multichannel الذى يجمع بين الكلمات مع العروض البصرية المرتبطة بها، يساعد على زيادة التعلم، ويأتى فى المرتبة الأولى من حيث الأفضلية والفاعلية.
- أن الاتصال متعدد المثيرات والقنوات الذى يجمع بين مثيرات مسموعة وأخرى مكتوبة، لايزيد أثره التعليمى عن الاتصال وحيد القناة ، طالما أن القناة الجديدة لا تضيف مثيرات جديدة.
- أن الاتصال متعدد المثيرات أو القنوات ، الذى يتضمن مثيرات غير مترابطة، بسبب تداخل Interference بين القنوات، وتكون محصلة التعلم أقل من الاتصال بقناة واحدة. (محمد خميس ، 2015، ص 776-777).

2. النظرية البنائية الأجتماعية Social Constructivist theory:

هى نظرية فى التعلم تنسب إلى "ليف فيجوتسكى" ترى أن التعلم يتم من خلال الحوار والتفاعل مع الآخرين، وإن المعرفة يتم بناؤها بشكل مشترك فى بيئة اجتماعية وأنة فى عملية التفاعل الاجتماعى، يستخدم الناس اللغة كأداة لبناء المعنى، وأن التعلم الناجح يؤدى إلى حوار داخلى كأداة داخل نفسية المتعلم يمكن استخدامها فى المستقبل عبر مواقف مختلفة كسقالة فى الذكراة واستخدامها من قبل المتعلم لفهم بيئته فى وقت لاحق. (Churcher et al, 2014,p.35).

مبادئها "تقوم النظرية البنائية الأجتماعية على مجموعة من المبادىء أهمها تأكيدها على بناء المعرفة بصورة تعاونية ، حيث إن المعرفة وفقاً لهذة النظرية تبنى ولا تنقل بإعتبار عملية التعلم عملية إبداع ، حيث يقوم المعلم ببناء تراكيب معرفية جديدة تندمج مع خبراته السابقة ويفسرها وفقاً لمعطيات العالم الخارجى ، علاوةً على ذلك فإن الإطار المفاهيمى لدى المتعلم ينمو من خلال التفاوض حول المعنى وتغيير تصوراته الداخلية عنه من خلال التعلم التعاونى ، أى أن الفرد لا يبنى معرفته من خلال أنشطتة الذاتية فقط ولكن يتم بناء المعرفة من خلال التفاوض مع الآخرين فى بيئة يسودها التعاون".(هند عبد المجيد، 2017، ص414).

3. النظرية العبء المعرفي Cognitive Load:

وتؤكد هذه النظرية أن التعلم المثالى يحدث عندما يكون حمل الذاكرة قليلاً ، لتسهيل عمليات التغير التى تحدث فى ذاكرة الأمد الطويل ، حيث تنظم كل المعلومات الداخله وتعالج فى الذاكرة الشغالة، من خلال التفاعل مع المعرفة الموجودة فى ذاكرة الأمد الطويل، وسعة الذاكرة العاملة محدودة بسبع وحدات أو مكانزChunksمعلومات فى وقت واحد ، وهذا يعنى أن هذه الذاكرة محددة بالتعامل مع العلاقات بين مفهومين أو ثلاثة على الأكثر(محمد خميس ، 2015،ص 704)

4. نظرية الترميز الثنائى :Dual Coding theory

عرضها "بيفيو"عام 1990 ، وترى أن المعلومات يمكن ترميزها لفظياً وبصرياً، ويستقبلها الفرد بقناتين ، تعالج الأولى المعلومات اللفظية ، وتعالج الثانية المعلومات المصورة ، وأن الجمع الوظيفى والفعال بين هذين النظامين ، ومعالجة المعلومات خلال القناتين معاً، ينشط نظام الترميز لدى الإنسان ، ويحسن التعلم ، كما ينشط العمليات العقلية بطرائق مختلفة.

تعتمد الصور المتحركة على التزامن بين الصوت والصورة ، وتقديم المعلومات المكتوبة فى شكل روائى مسموع يصاحب الصور المعروضة ، على أساس أن الصور والنصوص يمران فى خلال القناة البصرية ، فكلاهما بصرى ، وتحول المتعلم بين الصورة والنص يجهد العقل ، أما الصوت فيمر من خلال القناة السمعية ، وبالتالى فهى تسهل عملية المعالجة المعرفية.(محمد خميس، 2015، ص 776).

النتائج ومناقشتها:

1- يتيح الوكيل ذكى المفرد الفرصة للمتعلمين للتعلم من خلال شخصية واحده بملامح قريبة من المعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب دون تشتت انتباه الطلاب أثناء تقديم المحتوى مع مثيرات أخرى مما يؤدي إلى زيادة التحصيل المعرفى وهذا ما يتفق مع مبادئ النظرية المعرفية للعبء المعرفي حيث ترى النظرية أن الابتعاد بقدر ما عن المستويات العالية من التفاعل بين العناصر المعرفية، وتقديم محتوى بسيط يتضمن القليل من تفاعل العناصر المعرفية، يجعل المتعلم قادراً على استيعاب المادة المتعلمة بشكل أفضل، كما تؤكد النظرية على أن زيادة العبء المعرفي الناتج عن محدودية الذاكرة العاملة يرجع إلى طبيعة وكيفية معالجة المعلومات التي تتطلب تفاعلاً كبيراً بين العديد من العناصر المعرفية، ومع ملاحظة أن تعدد شخصيات الوكلاء الأذكياء داخل بيئة التعلم الإلكترونية يسبب عبئاً معرفياً للمتعلمين على ذاكرة المتعلمين، على عكس الوكيل المفرد الذي يقلل من العبء المعرفي على ذاكرة المتعلم مما يؤدي إلى زيادة التحصيل المعرفي وهو ما يتفق مع نتائج البحث.

2- كما تختلف نتائج البحث مع نظرية تجميع المثيرات والتى تقوم على أن التعلم يزيد بزيادة عدد المثيرات، إذا كانت هذه المثيرات متجمعة ومترابطة معاً، ويكمل كل منها الآخر، وحيث أن نمط الوكيل الذكي المتعدد يتكون من عديد من المثيرات متمثلة فى شخصيات الوكيل الذكي التى تعمل معاً بشكل مترابط لتقديم المحتوى التعليمى للمتعلم وبذلك فأن نظرية تجميع المثيرات تدعم نمط الوكيل الذكي المتعدد داخل بيئة التعلم الإلكترونية، بينما لا تدعم هذه النظرية نمط الوكيل الذكي المفرد وذلك لأن الوكيل الذكي يمثل مثير واحد داخل بيئة التعلم.

3- كما يقومى نمطي الوكيل الذكى المفرد والمتعدد بتحفيز الطلاب على التعلم والإبحار داخل بيئة التعلم والتفاعل مع مكوناتها فيؤثر ذلك على دافعية الطلاب للتعلم، ومن هنا نجد أن الوكيل الذكي بنمطيه يتفقا مع مبادئ النظرية الدافعية، حيث أن ما يملكه الوكيل الذكي من إمكانيات للتعبير والتفاعل يمكن أن يثير دافعية التعلم لدى الطلاب، وكذلك استثارة انتباه المتعلم وحواسه من خلال المؤثرات السمعية والبصرية والمتحركة المختلفة.

4- تنوع أنماط التفاعل داخل بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على (الوكيل الذكى المفرد) مثل التفاعل بين المتعلم والبيئة، وبين المتعلمين وبعضهم البعض، وبين المتعلم والمعلم، وذلك من خلال أدوات التواصل الخاصة بالبيئة (كالشات بوت)، وكذلك من خلال أدوات التواصل الاجتماعى المستخدمة داخل البيئة مما كان له أثر إيجابى على المتعلمين فى فهم وتحصيل محتوى المقرر، وتتفق مع مبادئ نظرية الترميز الثنائى، حيث ترى هذه النظرية أن المعلومات يمكن ترميزها لفظياً وبصرياً، ويستقبلها الفرد بقناتين ، تعالج الأولى المعلومات اللفظية ، وتعالج الثانية المعلومات المصورة، وأن الجمع الوظيفى والفعال بين هذين النظامين، ومعالجة المعلومات خلال القناتين معاً، ينشط نظام الترميز لدى الإنسان، ويحسن التعلم، كما ينشط العمليات العقلية بطرائق مختلفة، وبذلك تدعم هذه النظرية نمط الوكيل الذكي المفرد داخل بيئات التعلم الإلكترونية، كما تختلف مع هذه النتائج مع النظرية البنائية الاجتماعية والتى تقوم على أن التعلم يتم من خلال الحوار والتفاعل مع الآخرين، وإن المعرفة يتم بناؤها بشكل مشترك فى بيئة اجتماعية، والتى تتفق مبادئها مع خصائص الوكيل الذكي المتعدد، وتستند إلى النظرية المعرفية القائمة على أساس المتعلم المتفاعل، حيث أن شخصيات الوكيل الذكي المتعددة تقوم بدور المعلم الذى يشرح المعلومات، وبذلك تقوم شخصيات الوكيل الذكي المتعددة بالتنسيق والاتصال الاجتماعى مع بعضهم البعض للقيام بالمهام بشكل تعاونى لتحقيق أهداف التعلم، ومن هنا نجد ان هذه المبادئ لا تتفق مع خصائص الوكيل الذكي المفرد وذلك لأن شخصية الوكيل الذكي المفرد تقوم بدور المعلم فى شرح المعلومات ويكون الحوار والتفاعل بين المتعلم وشخصية الوكيل الذكي فقط.

جدول رقم (1) يلخص اتفاق واختلاف نتائج البحث في ضوء نظريات التعلم

م	النظريات	وكيل فردى	وكيل متعدد
1	نظرية تجميع المثيرات Stimuli/CueSummationTheory		√
2	النظرية البنائية الأجتماعية SocialConstructivist theory		√
3	النظرية العبء المعرفي Cognitive Load	√	
4	نظرية الترميز الثنائى theory Coding	√	√
5	النظرية الدافعية Motivation theory	√	√

المراجع:

اولاً: المراجع العربية

أحمد عبد النبي عبد الملك نظير(2016). بناء بيئات إلكترونية قائمة على بعض أنماط الوكيل الذكي وقياس فاعليتها على التحصيل والاتجاه لدى التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل بالمرحلة الإعدادية، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية النوعية:جامعة عين شمس.

اسراء بدران عبد الحميد (2018).تصميم بيئة تكيفية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الابعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كليةالتربية، جامعة المنصورة.

إيمان جمال السيد غنيم (2017). التفاعل بين نمطين للوكيل الذكى (مفرد- متعدد) وأسلوب التعلم (سمعى – بصرى) فى بيئة تعلم تكيفية وأثره على تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة الدراسات التربوية والانسانية، كلية التربية**، جامعة دمنهور، المجلد التاسع – العدد الرابع- الجزء الرابع.

حسناء عبد العاصى الطباخ،آية طلعت أحمد إسماعيل (2019).التفاعل بين نمط الوكيل الذكي المتعدد وأسلوب عرض المحتوى ببيئة إفتراضية وأثره على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلى والتنظيم الذاتى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**المجلة العلمية المحكمة** – المجلد السابع .العدد الأول.يونيو2019.

خالد محمد فرجون(2016).تكنولوجيا RealSense **ودورها فى تطوير مهام الوكيل Agent داخل نظم التعليم الذكية:** ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العاشر للتعليم الإلكتروني والتكنولوجيا يومي 12-13 ديسمبر2016 تحت رعاية جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية بالتعاون مع المجلس الأعلى للجامعات.

داليا أحمد شوقى كامل عطية (2019). **التفاعل بين أسلوب عرض الكائنات الرقمية (التجاور / الاحلال) في الكتب المعززة والأسلوب المعرفي (تحمل/عدم تحمل الغموض) على التحصيل الفورى والمرجأ والاتجاه نحوها لدى التلاميذ المرحلة الاعدادية**، تكنولوجيا التعليم ، بحوث ومقالات، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.

رجاء على عبد العظيم أحمد ، رمضان حشمت محمد (2017). أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الإفتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. **الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية: تكنولوجيا التربية** - دراسات وبحوث،ع33.

زينب محمد العربي إسماعيل (2014): أثر التفاعل نمط التحكم الذاتي في الوكيل الافتراضي داخل البيئات الافتراضية وتفصيلات طلاب تكنولوجيا التعليم في تنمية دافعية الانجاز والرضا التعليمي نحوها، **مجلة كلية التربية:** جامعة الأزهر، العدد(157 الجزء الثاني) يناير لسنة 2014.

سامح زينهم عبد الجواد (2008).**البرامج الوكيلة الذكية – البحث والتسويق الذكي على شبكة الإنترنت**، القاهرة :باس للطباعة والنشر.

هند أحمد أبو السعود عبد المجيد (2017).فاعلية برنامج مقترح قائم على النظرية البنائية الإجتماعية لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية،مجلة البحث العلمى فى التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية :جامعة عين شمس، العدد 18 .

مروة أمين زكى الملوانى(2020):التفاعل بين نمط الوكيل الذكي وتوقيت عرضه فى نموذج الفصل المقلوب واثره على تنمية مهارات تصميم منصات التقويم الإلكتروني من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**، المجلد الثلاثون- العدد التاسع، سبتمبر 2020.

محمد عطية خميس(2003). **عمليات تكنولوجيا التعليم**، القاهرة: دار الكلمة للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (2015).**مصادر التعلم الإلكتروني**، الأفراد والوسائط ج1، ط1، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

وليد يوسف محمد إبراهيم ، عاطف جودة محمدي يوسف ، عبير حسين عونى (2017): أثر الوكلاء الأذكياء المتعاونون على تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تكنولوجيا التعليم، **مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية**: دراسات وبحوث – ع 33 .أكتوبر2017.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Anderson, Imbert & Mendez(2018).**Intelligent Virtual Environments for Training:Multi-agents Approach**, Technology Enhanced Learning, PP.41-.55

Churcher, K, Downs., E, & Tewksbury., D,(2014**): Friending Vygotsky: Asocial Constructivist Pedagogy of Knowledge Building Though Classroom Social**. Media Use The Journal of, Effective Teaching,Vol.14,NO.1,PP.33-50.

Choi, Oh & Horowoitz(2017).**Distributed Learning and Cooperative Control for Multi-Agent Systems**, USA, Michigan State University, Department of Mechanical Engineering, PP.1 -90.

Hassini & Ben(2018).**Multi-Agent Productions and Considering Human Resources,** IEEE Trans, Vol.41(3), PP.306-315.

Jin and Wang(2017).**Multi-Agents Optimizing Calulation for Evaluating Capability of Maintenane**, UNIV ENG, Vol.24(2), PP.93-97.

Lee, Busoniu & Schutter(2015). **Multi-Agent in Virtual Environment: An Overview,** Delft University of Technology, Delft Center for Systems and Control, PP.1-45

Kiourt & Kalles (2017**). A platform for Large – Scale Game-Playing Multi-Agent Systems on a High Performannce Computing Infrastructure**, Multiagent and Grid systems Journal, Vol. 12(1), pp. 35-54.

Osorio & Lu(2018**).Integrating Intelligent Multi-Agents and Automatic Content Categorization**, LNCS, PP.128-139. Available at: ttps://dl.acm.org/purchase.cfm?id=971427.pdf

Schroeder, N. (2017). **The influence of a pedagogical agent on learners' cognitive load**. Educational Technology& Society, 20 (4), 138-147.

Wenger(2019).**Multi-Intelligent Agents and Tutoring Systems, California,** Computer Support Education, PP.254-259.