فعالية نمط الوكيل الذكي المتعدد في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية مرتفعي السعة العقلية في مقرر الحاسب الآلي واتجاههم نحوه

إعـــداد
أ.د / زينب محمد أمين * د/ سليمان جمعه عوض**
د/هبة حسين عبد الحميد *** أ/علاء محمد عبد الحميد الشافعي [١]

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فعالية نمط الوكيل الذكي المتعدد في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية مرتفعي السعة العقلية في مقرر الحاسب الآلي واتجاههم نحوه، وقد تم تطبيق البحث على عينة مكونة من (٣٤) تلميذ وتلميذة بالصف الثاني الاعدادي قسموا إلى مجموعتين تجريبيتين، وتم استخدام أدوات القياس (اختبار تحصيلي لوحدة الجافا، اختبار السعة العقلية، مقياس اتجاه نحو بيئتي التعلم) واشارت نتائج البحث إلى وجود فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء الاذكياء وفقًا لمتوسط الفاعلية لماكجوجيان؛ ويوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات مقياس الاتجاه لتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (بدون وكيل) والمجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء الاذكياء).

ومن توصيات البحث: ضرورة مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين وفقاً لمستوياتهم وقدراتهم وامكانياتهم عند تصميم وإنتاج البيئات الالكترونية المعتمدة على الوكيل الذكي، التنسيق والترتيب بين أدوار الوكلاء الاذكياء المتعددين، توظيف الإشارات اليدوية وتعبيرات الوجه وايماءات الجسد في الشرح والتقديم والتوجيه، والتناسق بين التعليق الصوتي وحركة الجسم، مع تقديم التغذية الراجعة والتعزيز الفوري للمتعلمين.

الكلمات المفتاحية: الوكيل الذكي، السعة العقلية، الجافا سكريبت.

[١] أخصائي تكنولوجيا تعليم بمركز التطوير التكنولوجي بمحافظة البحيرة
* أستاذ تكنولوجيا التعليم وعميد كلية التربية النوعية- جامعة المنيا
** مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم ـ كلية التربية النوعية- جامعة بنها
*** مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم ـ كلية التربية النوعية- جامعة بنها

The Research abstract

The aim of the current research is to measure the effect of the multiple intelligent agent style in developing the academic achievement for Students who have high mental capacity in the Preparatory Stage in the Computer Course and their attitudes towards it.

The research was applied to a sample of (34) male and female students in the second year of the Preparatory Stage, who were divided into two experimental groups, and the measurement tools were used (the achievement test for the Java unit , the mental capacity test, and a measurement towards the learning fields). The results of the research show that there is a statistically significant difference at the level of ≤ (0.06) for the second experimental group who have multiple intelligent agent electronic environment due to the average efficiency of Mako Gian .There is also a statistically significant difference at the level (≤ 0.05) between the average scores of the attitude scale for the students of the first experimental group (without an agent) and the second experimental group (multiple intelligent agents.(

The recommendations of the research: the need to take into account the individual differences of learners according to their levels, their abilities and their capabilities while designing and producing the electronic environments based on the Intelligent Agent, and the coordination and arrangement between the roles of multiple intelligent agents, the use of hand signals, facial expressions and body gestures in explanation, presentation and direction.

Key words: the Intelligent agent, mental capacity, electronic learning, Java Script.

المقــدمة:

يتميز عصرنا هذا بالتغيرات السريعة الناتجة عن التقدم العلمي والتكنولوجي وتقنية المعلومات، وهذه التغيرات أثرت في الأفراد والمجتمعات وبيئات وطريقة التعلم، ويعتبر الوكيل الذكي من أهم عناصر بيئات التعلم الإلكترونية، والتي تعد أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم؛ حيث برز دوره مؤخراً في عملية التعليم والتعلم؛ وقد جعل المتعلم أكثر اندماجاً وزاد من تفاعله وتأثيره في بيئة التعلم.

من هذا المنطلق برز دور الوكيل الذكي كوسيلة تعليمية تفتح آفاقا غير محدودة أمام جيل من المتعلمين؛ لكي يفكر ويحلل وينفذ ويوظف المبادئ العلمية التي يعرفها، ويبحث عنها في تنمية مهاراته، وتطوير قدراته، وإطلاق ابداعاته؛ فقد أكد (عبدالحميد بسيوني ٢٠٠٥) أن الوكيل الذكي ييسر عمليات الإبحار واستخلاص المعارف وحل المشكلات التي تواجه المتعلمين. وأكد (Lanctot, at all, 2017) و (Weber, at all, 2017) أن الوكيل الذكي مدخل للتعلم التفاعلي، ويساعد في تقديم مواد التعلم وتنظيمها وفق خصائص المتعلم، كما يعمل على تقديم التعزيز المناسب في الوقت المناسب، ويقدم إجابات على استفسارات المتعلمين؛ مما يساعد في تحسين الأداء وتحقيق أهداف التعلم.

ومن الملاحظ أن برمجيات الوكيل الذكي تملك إمكانيات كبيرة في معالجة أوجه القصور في بعض أنظمة وبيئات التعليم الإلكتروني الحالية من خلال دعم عمليات التعلم؛ وذلك من خلال تقديم المواد التعليمية المطلوبة بناءً على احتياجات المتعلم الفردية في نفس وقت طلبها، كما يمكن استخدام برمجيات الوكلاء الأذكياء - في بيئات التعليم الإلكتروني- لدعم المدربين وخبراء التعليم في تصميم المقررات الدراسية وتوصيلها للمتعلمين. كما يمكنها - أيضًا- دعم المتعلمين واحتياجاتهم الفردية من خلال تخصيص المواد الدراسية للمتعلمين بناءً على الأهداف التعليمية، وخصائص المتعلمين والخبرة السابقة لهم، وتفاعلاتهم (Gregg, 2007)

وأشارت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة بين السعة العقلية والتحصيل؛ مثل دراسة (إسعاد البنا، حمدي البنا، ١٩٩٠)، و(Cowan & Grove, 1990)، و (حمدي البنا، ٢٠٠٠)، و (يسري دنيور، ٢٠٠١)، و (زينب بدوي، ٢٠٠٢)، و (جمال الخواري، منال الخولي، ٢٠٠٥).

وتؤكد (Pascual,2003) أن هناك عدة عوامل ومتغيرات تؤثر في التعليم، ومن أهمها السعة العقلية، ويقصد بها مخزن الطاقة العقلية الذي يمكن تخصيصه لزيادة فاعلية وحدات المعلومات ذات الصلة بالمهمة أو السؤال، وهذا المخزون من

الطاقة يمكن أن يقاس بأكبر عدد من وحدات المعلومات المختلفة التي يمكن لهذه السعة أن تضيفها في السلوك العقلي للفرد.

ومن ناحية أخرى؛ فإن استخدام تكنولوجيا الحاسب والهواتف الذكية يعتمد بدرجة كبيرة على وفرتها في البيت والمدرسة وبيئة العمل. لهذا السبب اهتم الكثيرون بالاستثمار في البنية التحتية لهذه التكنولوجيا، وعلى الرغم من الإنفاق السخي من قبل حكومات بعض الدول على مدارسها في مجال تكنولوجيا الحاسب؛ إلا ان توظيف هذه التكنولوجيا في التعليم المدرسي في تلك الدول أحرز تقدمًا بطيئًا منذ أواسط الثمانينيات حتى الآن، والدليل على ذلك أن هذا التوظيف لم يغير بالحجم المطلوب الطرق التي يتعلم بها الطلاب، أو الطرق التي يُعلِّم بها المعلمون؛ وهذا دليل على أن وفرة البنية التحتية لتكنولوجيا الحاسب في المدارس لا يضمن توظيف المعلمين لها في عملية تعليم الطلاب، بل يتطلب الأمر تغييرًا في الطرق والاستراتيجيات والوسائل (smerdon at all , 2009) (ma, Anderson& (streith, 2005 .

ويعد الوكيل الذكي أحد المجالات الحديثة التي تحقق انتشارًا سريعًا وواسعًا في الأوساط التعليمية في أنحاء كثيرة من العالم؛ باعتباره مدخلا يستفاد منه ومن تطبيقاته في تعلم المبادئ الأساسية في العلوم، وفي هذا الإطار تتكلم العديد من الدراسات عن مزايا توظيف الوكيل الذكي في البيئات الإلكترونية عبر الويب.

ويمكن القول أن توظيف الوكيل الذكي يحقق مزايا عديدة، منها: المساعدة على جعل المتعلم عضوًا في بيئة التعلم الإلكتروني، وإتاحة الفرصة للمتعلم لينخرط في عمليات التفاعل المختلفة؛ مما يؤدي إلى تحفيزه على التحرك والإبحار داخل البيئة والتفاعل مع مكوناتها، وكذلك يتيح للمتعلم اختيار من يمثله ويعبر عن شخصيته، وكذلك يضفي الوكيل الذكي الحيوية على البيئات الإلكترونية ، كما يساهم بشكل كبير في تسهيل عمليات الإبحار الموجه، ويساعد على الفهم والشعور بالسهولة والراحة في التعامل مع بيئات التعلم، كذلك يتيح الوكيل الذكي عمليات التواصل اللفظي والبصري معًا، والتعبير عن المشاعر والأحاسيس، ويشجع الوكيل الذكي دعم عمليات التعلم القائمة على الفريق من خلال تبادل الأدوار الذي قد يقوم به الوكيل الذكي في كثير من مواقف التعلم؛ مما جعل الوكيل الذكي أحد الأدوات التعليمية التي انتشر استخدامها في تطبيقات تعليمية متنوعة من مرحلة رياض الأطفال وحتي التعليم الجامعي (Jackson & Fugan, 2000) Rickel, 2001)

(Di Blas & Paolini, 2003) (Gulz, 2004) (Morton & Jack, (2005) (Haake & Gulz , 2008) (Haake&Gulz,2008).

وفي هذا الإطار يشير(Johnson and Rickel,2010) و (ريهام الغول، ٢٠١٣) إلى أن الوكيل الذكي هو شخصية افتراضية (Avatar) تمثل المستخدم في بيئة التعلم الإلكترونية وتساعده على الانخراط فيها من خلال التفاعلات المرئية واللفظية.

وعلى الرغم من وجود عدة دراسات تؤكد فاعلية الوكيل الذكي في العملية التعليمية إلا أنها لم تحدد بشكل حاسم أيًا من تلك الأنماط هو الأكثر فاعلية، وهو الأنسب لفئات معينة من المتعلمين لهم خصائص محددة، ومن هنا يسعى الباحث إلى تناول متغير نمط الوكيل الذكي والسعة العقلية وأثره على الكفاءة الذاتية الأكاديمية للتلاميذ.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما فعالية نمط الوكيل الذكي المتعدد في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية مرتفعي السعة العقلية في مقرر الحاسب الآلي واتجاههم نحو بيئة التعلم؟

ويتفرع مما سبق الأسئلة التالية:

١. ما التصور المقترح لتصميم بيئة التعلم الالكترونية القائمة على نمط الوكيل الذكي المتعدد لتدريس تلاميذ المرحلة الإعدادية مرتفعي السعة العقلية؟

٢. ما فاعلية بيئة تعلم الكترونية (لا تتضمن الوكيل الذكي) في تنمية التحصيل في مقرر الحاسب الآلي للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الاعدادي؟

٣. ما أثر بيئة تعلم الكترونية قائمة على تعدد الوكلاء الاذكياء في تنمية التحصيل في مقرر الحاسب الآلي للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الاعدادي؟

٤. ما البيئة الأكثر فاعلية بين البيئات (لا تتضمن وكيل ذكي/ متعددة الوكلاء الاذكياء) في تنمية اتجاه التلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالمرحلة الإعدادية نحو بيئة التعلم؟

أهداف البحث:

١- وضع تصور مقترح لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على تعدد الوكلاء الأذكياء لتدريس مقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الإعدادي مرتفعي السعة العقلية؟

٢- التعرف على فاعلية بيئة تعلم الكترونية لا تتضمن الوكيل الذكي في تنمية التحصيل لمقرر الحاسب الآلي للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الاعدادي؟
٣- التعرف على فاعلية بيئة الكترونية متعددة الوكلاء الاذكياء في تنمية التحصيل الدراسي لمقرر الحاسب الآلي للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الاعدادي.
٤- تقديم الاقتراحات والتوصيات التي قد تسهم في تلافى أية سلبيات حالية في عمل ووظائف الوكلاء الأذكياء المتعددين.

أهمية البحث:

من المتوقع أن يسهم البحث الحالي في مجال تكنولوجيا التعليم والمجال التربوي على النحو التالي:

- يُفيد هذا البحث في تزويد مصممي ومطوري الوكيل الذكي، بمجموعة من المعايير والإرشادات عند التصميم والتطوير والاستفادة منه، وذلك فيما يتعلق بجدوى الوكيل الذكي، واستخدامه لرفع التحصيل للطلاب مرتفعي السعة العقلية.
- توجيه أنظار مؤسسات التعليم والمسئولين التربويين والمتخصصين إلى وجود حلول تقنية حديثة لرفع التحصيل.
- المساعدة على تشجيع مؤسسات التعليم والمسئولين التربويين على مواكبة الثورة التكنولوجية الحديثة في التعليم، من خلال استخدام تكنولوجيا الوكيل الذكي لتطوير النظم التعليمية الخاصة بهم.
- تقديم نموذج لتطبيقات الوكيل الذكي يمكن أن يحتذى به في تصميم بيئات تعليمية لمواد تعليمية أخرى في المراحل التعليمية المختلفة.
- هناك بعض الدراسات المنشورة على الإنترنت تدعو إلى ضرورة توفير دراسات أكاديمية لتقييم هذا النوع من البرامج (أحمد نظير، ٢٠١٧)، (ريهام الغول، ٢٠١٨)

فروض البحث:

في ضوء الاطلاع على نتائج البحوث والدراسات السابقة، وما جاء في الأدبيات التربوية وثيقة الصلة بالبحث الحالي، سعى هذا البحث للتحقق من صحة الفروض التالية:

الفرض الأول: توجد فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الأولى التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية بدون وكيل ذكي وفقًا لمتوسط الفاعلية (لماكجوجيان).
الفرض الثاني: توجد فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء وفقًا لمتوسط الفاعلية لماكجوجيان.
الفرض الثالث: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات مقياس الاتجاه لتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (بدون وكيل) والمجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء).
التصميم التجريبي للبحث: اقتصر التصميم التجريبي للبحث على مجموعتين على النحو الآتي:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة التجريبية الاولي	المجموعة التجريبية الثاني
بدون وكيل ذكي	متعددة الوكلاء الأذكياء

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على:
حدود موضوعية: من خلال تناول وحدة (Java Script) في مادة الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الاعدادي مرتفعي السعة العقلية، وذلك من خلال بناء بيئة تعلم إلكترونية متعددة الوكلاء الاذكياء.
حدود بشرية: عينة من التلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الإعدادي ببعض مدارس محافظة البحيرة.
متغيرات البحث
أولاً: المتغيرات المستقلة:
-بيئات تعلم إلكترونية قائمة على نمط الوكلاء الأذكياء المتعددين:
ثانياً: المتغيرات التصنيفية:
السعة العقلية المرتفعة.
ثالثاً: المتغيرات التابعة:
١- التحصيل المعرفي المرتبط بوحدة الجافا سكريبت.
٢- اتجاه التلاميذ نحو بيئة التعلم.
أدوات البحث: اعتمد البحث الحالي على الأدوات التالية:

- اختبار تحصيلي لوحدة الجافا لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي (من إعداد الباحث).
- مقياس اتجاه التلاميذ نحو بيئات التعلم.
- اختبار السعة العقلية (اختبار الأشكال المتقاطعة لجان بسكاليوني) ترجمة وتقنين (إسعاد البنا، حمدي البنا).

نمط الوكيل الذكي وأثره على التحصيل:

الوكيل الذكي intelligent Agent:- مفهوم الوكيل الذكي:

يرى (Ivan Ion, et al, 2010) أن الوكيل الذكي أو الوكيل البرمجي Software Agent هو عبارة عن كيان برمجي قادر على تنفيذ بعض المهام نيابة عن المستخدم، ويتضمن خصائص أساسية هي الذاتية أو الاستقلالية Autonomy والقدرة على التعلم Ability to learn والتعاون والمشاركة Cooperation مع الوكلاء الآخرين أو حتى مع الوكيل البشري أو المستخدم.

ويعرفه (Deuchar & Nodder, 2013) بأنه تكنولوجيا تسمح للمستخدم بامتلاك شخصية مرئية داخل البيئة التعليمية الخاصة به من خلال تمثيلات رسومية، تستهدف بالدرجة الأولى تحسين عمليات التفاعل داخل البيئة التعليمية.

وتعرف (Margaret Rouse, 2019) الوكيل الذكي بأنه برنامج أو كائن برمجي يمكنه اتخاذ قرارات أو أداء خدمات بناءً على بيئته ومدخلات المستخدم وتجاربه، ويمكن استخدام هذه البرامج لجمع المعلومات بشكل مستقل وفقًا لجدول منتظم ومبرمج أو عندما يطلب المستخدم ذلك في الوقت الفعلي، ويمكن أيضًا الإشارة إلى العملاء الأذكياء بروبوت.

ويعرف الباحث الوكيل الذكي إجرائياً بأنه عبارة عن كيان حاسوبي برمجي يعمل بشكل مستقل، ويتميز بقدر من السيطرة على أفعاله، ويتفاعل من خلال لغة اتصال معينة مع غيره من الوكلاء والبيئة المحيطة ومفرداتها (سواء عالماً مادياً أو بيئة إلكترونية أو وكيل ذكي أخر) حيث يستجيب للمؤثرات في بيئته بشكل عقلاني ومقنن وفي وقت قياسي، ويساعد المتعلم على التعلم وإنجاز المهام.

-خصائص الوكيل الذكي:

أولاً: الخصائص الأساسية في الوكيل الذكي:

١-التفاعل مع البيئة: الوكيل الذكي قادر على التفاعل مع الوكلاء الآخرين؛ سواء وكيل برمجي أو كيان مادي أو حتى انسان من خلال التحاور والتعاون معه لتلبية الأهداف التي صمم من أجلها، والمقصود هنا قدرة الوكيل الذكي على بناء علاقات

مع وكلاء آخرين والاتصال والتفاعل فيما بينهم عن طريق لغة اتصال خاصة، والإحساس بمتغيرات البيئة.

٢-الاستقلال: يوضح (Coppin, 2004) أن الوكيل الذكي يستطيع ان يؤدي عمله بشكل منفرد ومستقل عن أي تدخل، سواء أكان هذا التدخل صادر عن وكيل آخر أم عن شخص، بحيث يكون لديه نوع من القدرة على التحكم في أفعاله وحالته الداخلية؛ فالقدرة على التصرف واتخاذ القرار بشكل مستقل من أهم الصفات التي تميز الوكيل الذكي عن غيره من تقنيات الذكاء الاصطناعي (Rudowsky, 2004).

٣-العقلانية والمبادرة: ويقصد بالعقلانية أن يقوم الوكيل بفعل الأشياء الصحيحة في الوقت المناسب وفي ظل نتائج محددة، ويعتمد هذا على التصرفات المتاحة للوكيل وكذلك الكيفية التي يقاس بها أداء الوكيل، ويقصد بالمبادرة أن الوكيل الذكي يختلف عن البرامج أو الكيانات الأخرى؛ حيث إنه -على غير عادة البرامج الأخرى التي من الواجب أن يتم تشغيلها وتوجيهها عن طريق المستخدم- يستطيع الوكيل الذكي الإحساس بالتغيرات التي تحدث في بيئته بمفرده، ويحدد من تلقاء نفسه متى يبدأ في تنفيذ مهمته للوصول إلى تحقيق الهدف الموكل إليه تحقيقه. وهكذا تميزه المبادرة والعقلانية وتمكنه من التصرف متى توافرت الظروف المناسبة لذلك (فراس الكساسبة، نبيلة الكردي، ٢٠١٣).

٤-القدرة على التفاعل أو التواصل الاجتماعي: ويقصد بها قدرة الوكيل على بناء علاقات مع وكلاء آخرين والاتصال بهم، حيث يظهر الوكيل الذكي نوع من التفاعل الاجتماعي الموجود لدى الإنسان، إذ إن للوكيل الذكي خبرات تتيح له القدرة على التفاعل مع غيره؛ سواء كان إنسانًا أو وكيلًا ذكيًا آخر أثناء أداء مهمته الموكلة له من قبل المستخدم، وذلك بهدف الحصول على معلومات تفيده في إكمال المهام الموكلة له بنجاح (فراس الكساسبة، نبيلة الكردي، ٢٠١٣).

ثانيا: الخصائص الثانوية في الوكيل الذكي:

١- قدرة الوكيل على تنفيذ الأوامر. ٢-وجود قاعدة معرفية. ٣- الدقة
٤- قدرة الوكيل الذكي على الحركة. ٥- التوجه نحو الهدف. ٦- المحاكاة.
٧- الاستمرارية ٨- اللاتزامنية ٩- التكيف
١٠- البساطة ١١- الفاعلية ١٢- التناسب

أنماط وأنواع الوكيل الذكي واستخداماته:

تختلف أنماط الوكيل الذكي وفقاً لطبيعة الاستخدام، أو المهمة التي يقوم بها، أو مجموعة المهام المطلوبة، وكذلك وفقاً لخصائص البيئة التي يعمل بها، وتبعا لدرجة الاستقلالية ومستويات التحكم وفي هذا الاطار فقد تناولت عديد من الأدبيات مثل دراسة (Anumba, et al, 2002)، (عبدالحميد عبدالحميد،٢٠٠٥)، (سامح عبدالجواد، ٢٠٠٨)، ((Qureshi and Dawood, 2008، (Sokolova and Caballero, 2009) ،(Klisch,2010) ،(Kuila & Basak and Roy, 2011)، (أحمد نظير، ٢٠١٦)، (رمضان السيد، ٢٠١٧)، (شيماء زغلول، ٢٠١٧)، (عاطف جودة، ٢٠١٨) (ريهام الغول، ٢٠١٨)، (محمد الخليفة وطلعت وهبي واخرون، ٢٠١٩) Margaret (Rouse, 2019 (.

تصنيف الوكيل الذكي تبعاً لطبيعة الاستخدام أو المهمة:

١- وكيل الواجهة Interface Agent: ويعتبر من أهم استخداماته ما يلي:

-التفاعل مباشرة مع المتعلمين ويسهل للمصمم التفاعل مع الوكيل ويوفر واجهة اتصال للمتعلمين (Anumba, et al, 2002).

-يمكن المتعلمين من الدخول على نظام التعلم القائم على الموضوع من خلال واجهة الوكيل المستخدمة للمشاركة في أنشطة التعلم (Lin, 2007).

-يحافظ على مدخلات ومخرجات النظام، والتفاعل بين المتعلمين والنظام عبر عمليات البحث بالكلمة الرئيسة أو استفسارات باللغة الطبيعية مع واجهة المتعلمين ((Montano, et al, 2008 ،Chen and Wang, 2007)).

-تخصيص واجهات للتفاعل بين المتعلمين والنظام، وإعطاء القدرة للمتعلمين لتسجيل الأنشطة، وتحديد مدة المهمة وتحميل الوثائق وتفريغها وحفظها في الملف الشخصي الخاص بهم (Baylari and Montazer, 2009).

٢- وكيل قاعدة البيانات Database Agent: ويعد من أهم استخداماته ما يلي:

-تحديد موقع الملفات، والبحث في قاعدة البيانات المحلية، وتحديد موقع المعالج لعناوين الويب التي يتم إجراء البحث عليها، وجمع وتحليل البيانات الخام، وتشغيلها، ومعالجتها، وجعل النتيجة متاحة لغيره من الوكلاء (Bergadano, et al, 1999)

-إعلام المتعلمين بشأن وصول البيانات، وتوافر البيانات، وخوارزميات التقدم بطلب الحصول للبت في البيانات، وجمع معلومات عن المتعلمين من بوابة التعليم الإلكتروني، وترميز معلومات المتعلمين (Qureshi and Dawood, 2008).

٣- الوكيل الميسر Facilitator Agent: من أهم استخداماته ما يلي:

-تتبع التقدم الحقيقي الذي يحرزه المتعلم، ويحاول أن يجد للمتعلمين أهداف مماثلة في التعلم والخبرة، وجمع التفضيلات والقيود بصورة فردية من كل مشارك، وإرسال الرسائل إلى الأطراف المشاركة، وتقديم المعلومات ذات الصلة المرغوبة من الوكلاء.

-تفسير وتفنيد استفسارات التلاميذ ومطابقة القدرات المتوفرة مع الوكلاء الآخرين، وإعادة توجيه الاستفسارات مباشرة إلى آلة التعلم، وتحليل المهمة والتنسيق مع الوكلاء الآخرين (Montano, et al , 2008).

-مراقبة وضمان سلامة الأداء لمنصة التعليم الإلكتروني والتحكم فيها وتحقيق التوازن بين أعباء العمل.

٤- الوكيل العميل/ الزبون Customer/ Client Agent: من أهم استخداماته ما يلي:

-يقدم ملخصات لنموذج تعلم المتعلمين قائم على نمط تعلمهم وملفهم الشخصي، وتقديم تقرير خاص بهم.

-يختار المقرر المناسب من قاعدة البيانات ويقدمه للمتعلمين؛ اعتماداً على قدرة المتعلم الواردة في صفحته الشخصية.

٥-وكيل الأمن Security Agent من أهم استخداماته ما يلي:

-الكشف عن عدد المتطفلين، ومواجهتهم وتحديد المرسل الفعلي، والتحقق من سلامة الرسالة، والتأكد من وجود التوقيع على رسالة المرسل، ومراقبة الدخول والسرية.

-الاستماع إلى الاتصالات المشتركة بين الوكلاء، ورفض الوصول إلى البيانات الخاصة بالوكيل أو المتعلم (Chou& Seng, 2009) (Klisch,2001).

٦وكيل المعلومات Information Agent: من أهم استخداماته ما يلي:

-يقوم باسترجاع المعلومات، والتعامل مع المعلومات غير المكتملة والمعلومات المتضاربة.

-قبول المعلومات وإداراتها وتحليلها، ودمج المعلومات غير المتجانسة، وتوجيه المتعلمين من خلال المعلومات المتاحة، واستخراج المعلومات ذات الصلة.

٧-وكيل التصميم التعليمي Instruction Design Agent:

والتي تسمح للمصمم التعليمي بتحديد واختيار المواد التعليمية، وأيضا تحديد المصطلحات البحثية لتحديد موقع المواد التعليمية المناسبة التي تقوم على أساس

مفاهيم محددة، وأساليب التعلم، مع إمكانية التواصل مع وكلاء التعاون لتحسين التفاعل بين المعلم والمتعلمين في بيئات التعلم مع معلم يقود التعلم.

٨-وكيل التخطيط للدرس Lesson Planning Agent:

من أهم المهام التي ترجع عند التخطيط لمقرر ما أو وحدة تدريبية إمكانية التطوير مع التصميم التعليمي، وتصميم التعليم يشمل الافتراضات والمبادئ التوجيهية المستخدمة في صياغة الأهداف التعليمية، وكذلك اختيار وجدولة أنشطة التعلم الخاصة، ويمكن استخدام وكيل التخطيط للدرس للمساعدة في تصميم محتوى المقرر، وكذلك اختيار المواد التعليمية المناسبة، كاقتراح وكلاء التعلم الإلكتروني العوامل التربوية. (شيماء زغلول، ٢٠١٧) (محمد الخليفة وطلعت وهبي، ٢٠١٩).

١٠- وكيل موقع المصادر التعليمية Resource Location Agent:

اكتشاف الموارد يمكن أن يتم في بيئات التعلم بطريقتين، الأول: يتم عندما يقوم المتعلمين باستكشاف البيئة التعليمية الرقمية بأنفسهم لتجميع المواد التعليمية على أساس احتياجهم للتعلم الذاتي. والثاني: يحدث عند الخبراء في المجال أو المعلمين عند تجميع كيانات التعلم الضرورية والمهمة لدعم المقرر أو نماذج التعلم. وتتيح شبكة الويب الوصول إلى مجمع ضخم من المواد التعليمية.

١١- الوكيل المتمركز حول المتعلم Learner Centered Agent:

وهو المسئول عن صنع تفاعل المتعلم مع بيئة التعلم على نحو بسيط وفعال، وهو مسئول - أيضًا- عن استطلاع ردود الفعل من المتعلمين بشأن فاعلية محددة للمواد التعليمية، وتراقب بشكل مستمر نتائج التعلم، وهي مسئولة عن التواصل مع وكيل التخصيص Personalization Agent ووكيل التعاون Collaboration Agent؛ لتحسين عملية التعلم.

١٢- وكلاء التخصيص Personalization Agents:

البحث من خلال نموذج معالجة المعلومات المعرفية للتعلم يشير إلى أن تخصيص المواد التعليمية يعتمد على أسلوب الفرد أو أسلوب التعلم المفضل لديه، ويمكن تقديم أسلوب لقياس مدى استفادة المتعلم وتحسين مخرجات التعلم.((Jones and Scott, 2008 ،Dawn,G ,Gregg, 2007)).

١٣-وكلاء التعاون Collaboration Agent :

نظام التعلم التعاوني يسهل تحسين ودمج المواد المعرفية للمتعلمين مع المساعدة، ويمكن استخدام وكلاء التعاون لتشجيع التعاون بين المشتركين ببيئات

التعلم الإلكتروني وتحسين كفاءة هذا التعاون ومراقبة بيئة التعلم واقتراح اتصال متزامن وغير متزامن، كذلك تحديد المتعلمين الذي لديهم صعوبة في موضوع معين وتسهيل تفاعله مع معلميهم.

- تصنيف الوكيل الذكي تبعاً لدرجة الاستقلالية ومستويات التحكم:

تتحدد كيفية عمل الوكيل الذكي داخل بيئات التعلم تبعاً لمستويات التحكم الذاتي فيه، وتشير دراسة (Brainov, Sviatoslav, Hexmoor and Henry, 2005) ودراسة (رمضان السيد، ٢٠١٧) أن مفهوم التحكم الذاتي للوكيل الذكي يلعب دوراً مهما في تفاعل الوكلاء الأذكياء، ويتعلق بقدرة الفرد إلى الجماعة على التصرف بثبات بدون التدخل أو السيطرة الخارجية، ويشير إلى أنه أيًا كان التحكم فإنه عبارة عن علاقة تربط بين مكونات هي:

- كيان التحكم الذاتي: سواء كان وكيل مفرد أو وكلاء متعددين داخل بيئة التعلم والذي يجب أن يكون مستقلا ذاتياً.
- المؤثر على التحكم الذاتي: من الممكن أن تكون هناك مجموعة من الكيانات التي تؤثر على التحكم الذاتي مثل المستخدم، البيئة الطبيعية، وكيل آخر أو مجموعة من الوكلاء.
- مجال التحكم الذاتي: وهو عبارة عن الوسائل المعينة التي فيها المؤثر يمكن أن يؤثر على التحكم الذاتي ومنها المصادر والمعلومات والوسائل الغير مباشرة.
- درجة التحكم الذاتي: وتعني المقدار الذي يمكن أن يؤثر به المؤثر على التحكم الذاتي.

وتشير دراسة " سلفيريا وفيكاري" ودراسة "كازي" إلى وجود عدة مستويات من التحكم الذاتي في الوكيل الذكي عبر بيئات التعلم وهي كما يلي:

١-الوكيل الذكي المبرمج Programmed Agent: ويتمثل في استخدام لغات البرمجة لتحديد أنماط السلوك المحتمل، وعلى ضوء ذلك يتخذ الوكيل الذكي القرار المناسب، ويقتصر دوره على جمع المعلومات والمعطيات المتصلة بمهمة معينة أوكلت إليه.

٢-الوكيل الذكي الموجه Guided Agent: ويمثل المستوى الأدنى من التحكم الذاتي؛ فدائماً ما يزود بتوجيهات خارجية، وهو عبارة عن تمثيل افتراضي للمستخدم يتم التحكم فيه بواسطة المستخدم، ولكن لا يكون هذا التحكم تاماً، بمعنى عدم تقيد حركة الوكيل الذكي بصورة كاملة بحركة المستخدم الحقيقي، ويكون لديه القدرة على اتخاذ القرار دون الرجوع إلى المستخدم إذا توافرت له الظروف

والعوامل المناسبة في بيئته؛ ليقوم بتأدية عمله والوصول إلى الهدف المطلوب، ولكن ذلك لا يكون بشكل مطلق وإنما ضمن قيود يرسمها له المستخدم، ولا يجوز خرق هذه القيود أو الشروط.

٣-الوكيل الذكي المستقل Agent Autonomous: هو أعلى مستويات التحكم، وفيه يتصرف الوكيل باستقلالية تعكس حالته الداخلية دون أي سيطرة خارجية، ولا يتطلب أي تدخل أو توجيه من الانسان، ويكون قادرًا على أداء معظم المهام وحل المشكلات دون تدخل مباشر من المستخدم أو الوكلاء الآخرين.

٤-الوكيل الذكي المحدد أو المقنن: وفيه تكون كل خطوة يقوم بها الوكيل محددة مسبقاً، وتكون البيئة مصممة بحيث تكون الخطوة التالية والتصرف المنفذ بواسطة الوكيل الذكي محدد ومعروف، ويمكن توقعه بسهولة مثل الوكيل المستخدم في برامج تحديد الصور.

٥-الوكيل الذكي الغير محدد: وفيه يقوم الوكيل الذكي بالتصرف وفقاً لمعطيات ومتغيرات البيئة، ولا تكون تصرفات الوكيل الذكي محددة مسبقا، ويستخدم في البيئات المعقدة التي لا يمكن توقع التغيرات التي تحدث فيها، مثل الوكيل الذكي المستخدم في ألعاب النرد.

٦-الوكيل الذكي العرضي: وهو الوكيل الذي يستخدم في البيئات التي لا تتأثر المهام فيها ببعضها، فكل قرار يتخذه الوكيل ليس له علاقة بالقرارات التي يتخذها في المستقبل، مثل الوكيل المستخدم في برامج تعليم اللغات.

•تصنيف الوكيل الذكي تبعاً للتعدد:

-الوكيل الذكي المفرد:

هو برنامج أو كائن إلكتروني ذكي يؤدي بعض المهام في البيئة بمفرده وبقدرات معالجة مستقلة ذاتياً، ويحاكي العلاقات البشرية في أداء مهمات يمكن للأشخاص فعلها، أو تكون موكله لهم، مثل الوكيل الموجود في معظم برامج التشخيص (أحمد نظير، ٢٠١٦)، (شيماء زغلول، ٢٠١٧).

-الوكيل الذكي المتعدد:

هو برنامج أو مجموعة برامج ذكية تساعد المستخدم وتتصرف بدلاً عنه على نحو منطقي وبشكل قصدي؛ من خلال التعاون مع الوكلاء الآخرين مثل الوكلاء المستخدمين في معظم الألعاب الإلكترونية (أحمد نظير، ٢٠١٦)، (شيماء زغلول، ٢٠١٧).

•تصنيف الوكيل الذكي تبعاً للحركة والتنقل:

-الوكيل الذكي الإستاتيكي: هو الوكيل الذي يعمل في بيئة إستاتيكية ساكنة، ويتخذ قراره بكل سهولة دون قلق بشأن مرور الوقت بعد اتخاذ القرار – فالبيئة ثابتة وغير متغيرة-؛ مثل الوكيل الذكي المستخدم في لعبة الكلمات المتقاطعة. (شيماء زغلول، ٢٠١٧)، (ريهام الغول، ٢٠١٨).

-الوكيل الذكي الديناميكي: هو وكيل يعمل في بيئة ديناميكية؛ يقوم بالتفكير في القرارات كلما تغيرت البيئة أو بعض مكوناتها، مثل الوكيل المستخدم في قيادة السيارة، ويقصد بالوكيل الديناميكي -أيضًا- قدرته على الانتقال من بيئة إلكترونية إلى أخرى.(شيماء زغلول، ٢٠١٧)، (عاطف جودة، ٢٠١٨).

- مميزات نظم التعلم القائمة على الوكيل الذكي: أشارت بعض الدراسات إلى مميزات الوكيل الذكي ومميزات نظم التعلم القائمة على الوكيل الذكي؛ منها دراسة (Ali Jafari, 2002) (Farzaneh, 2012)، ودراسة (أحمد نظير، ٢٠١٦)، (شيماء زغلول، ٢٠١٧)، (رمضان السيد، ٢٠١٨) وهي على النحو التالي:

١-الدافعية للتعلم: من خلال إثارة اهتمام المتعلم، وتسليط الضوء على أهمية موضوع الدراسة، وتعزيز الثقة لدى المتعلم.

٢-معالجة المعلومات: حيث يساعد الوكيل الذكي على توفير معلومات واضحة حول متطلبات أو شروط أو علاقات أو نتائج محتوى التعلم، تمكين المتعلمين من تحليل المعلومات الجديدة إلى وحدات أصغر، وتجميع المعلومات من أجل استخلاص أوجه الشبه والاختلاف، وجعل التعليم قائم على الموارد والبيانات الشخصية للمتعلمين.

٣-البنية المعلوماتية ونقل المعلومات: وذلك عن طريق جذب انتباه المتعلم لمحتوى التعلم من معلومات، وتنشيط المعرفة السابقة، وتمكين المتعلم من دمج المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة في بنية المعرفة الجديدة؛ عن طريق تطبيق الأفكار الجديدة واستخدامها في موضوعات أخرى وحل مشكلات جديدة، وتفسير أسباب تقدم المتعلمين، وتقديم المشورة لهم حسب الطلب.

٤-التخزين والاسترجاع: من خلال إرشاد المتعلمين بعمل مقارنة للمعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة واستعراض أوجه الشبه والاختلاف وتخزين المعلومات المطلوبة.

٥-الموضوعية: يتصف الوكيل الذكي بالموضوعية في أي قرار يتخذه، حيث يقوم بتحقيق الهدف الذي صمم من أجله، ولا يتصور أن يتصرف على نحو يناقض

الغرض الذي وضع له، أو يمنع تحقيقه لأسباب شخصية، وبذلك فالوكيل الذكي يتفوق على الوكيل التقليدي (المستخدم العادي).

٦-المراقبة والتوجيه: من خلال رصد أنشطة المتعلمين وتوجيه الإرشادات لهم.

-المهام التدريسية لنظم التعلم القائمة على الذكاء الصناعي والوكيل الذكي:

أكد كلاً من (عبدالله سالم، ٢٠٠١)، (Jafari, 2002)، (نرمين نصر، ٢٠٠٩)، (شيماء زغلول، ٢٠١٧) على تميز نظم التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي بصفة عامة، والوكيل الذكي بصفة خاصة، في محاكاتها للمعلم البشري في القيام بالمهام التدريسية؛ فتقوم هذه البرمجيات بالقيام بكل أو بعض المهام التالية:

١-القدرة على اتخاذ قرار بما يدرسه المتعلم فيما بعد.

٢-تأليف التمارين بناءً على مستوى المتعلمين.

٣-تصحيح التمارين وتصويبها وشرح الأخطاء للمتعلم.

٤-إمداد المتعلم بالتغذية الراجعة الفورية.

٥-دقة تشخيص هياكل المعارف والمهارات والأساليب الخاصة بكل متعلم.

٦-القدرة على توقع وتشخيص وفهم طبيعة أخطاء الطالب ومفاهيمه الخاصة.

٧-القدرة على التعلم، الفهم، التعليل والتحليل، وحل المشكلات مع الإشارة إلى تفاصيل خطوات الحل.

٨-تمثيل المعرفة Knowledge Representation: التي تتضمن مفاهيم جديدة لعرض وتقديم المعرفة، وتخزين المعرفة والوصول إليها.

٩-معالجة اللغات الطبيعية (NLP) والتي تستخدم في تحليل صفحات الويب التعليمية.

١٠-الاستدلال القائم على الحالة Case Based Reasoning: حيث يتم تطوير النظم التعليمية التفاعلية الذكية لخدمة عمليتي التعليم والتدريس.

١١-التعلم من خلال الذكاء الاصطناعي الموزع Distributed Artificial Intelligence؛ حيث يهتم بالتفاعل مع دراسة وتصميم النظم ذات الوحدات المتفاعلة مع بعضها بأسلوب ذاتي منظم منهجياً.

-أهمية وجود الوكيل الذكي في الأنظمة التعليمية:

ويرى كل من (Ong , 2003) (مصطفى عبدالسميع، أسامة محمد وأخرون ٢٠١٢) أن أهمية وجود الوكيل الذكي في تلك الأنظمة تكمن في:

١-أنه نظام تعليم قائم في شكل برمجية تعليمية Instructional Software.

٢-الاستجابة الفاعلة والمشاركة الإيجابية والسرعة الذاتية للمتعلم.

٣-إثارة الدافعية نحو التعلم، وتحديد رغبة الطالب في العمل دون حرج أو توتر.
٤-قائم على إستراتيجية تعليمية يقدم فيها التعليم بشكل فردي.
٥-قادر على محاكاة المعلم البشري في سلوكه وتصرفاته وقراراته في المواقف التدريسية المختلفة.
٦-يقدم تغذية راجعة ملائمة لاستجابات المتعلمين.
٧-له أهداف سلوكية خاصة يمكن للمتعلم تحقيقها من خلال توجيه جهوده.
٨-يقدم عناصر الوسائط المتعددة وفقاً لنمط المتعلمين أو طبيعة المادة العلمية.

-بعض البرامج ولغات البرمجة المستخدمة في إنتاج الوكيل الذكي:

١-برامج إنتاج وكلاء البحث:

تهدف هذه البرامج إلى إنتاج وكلاء أذكياء عبر الإنترنت، وتقوم بمهام البحث المختلفة داخل بيئة التعلم الالكترونية - عبر الإنترنت أو داخل برنامج كمبيوتري – ومن أهم هذه البرامج [– LanHunter- EasySeeker WebHunt Pro – WebWolf – Bingooo – CollegeBot- GoldEye – WebSeeker- SearchWoolf - HumanSearch]. وغيرها من البرامج الأخرى، مثل مجموعة Copernic، وبرامج Bulls Eye.

٢-برامج إنتاج وكلاء التحدث:

تهدف هذه البرامج إلى إنتاج وكلاء أذكياء عبر الانترنت، وتقوم بمهام التحدث مع المستخدمين والوكلاء الأخرين، ومن أهم هذه البرامج [Alice – Billy – Eliza – Anette – Marvin – LeknorChat -Cara Ultra Hal – Ella -] ((Foner, 1999

٣-برامج إنتاج وكلاء البريد الإلكتروني:

تهدف هذه البرامج إلى إنتاج وكلاء أذكياء عبر الإنترنت تقوم بتنقية البريد الالكتروني من الرسائل الضارة أو غير المفيدة وغير المهمة، ومن أهم هذه البرامج [- Broadband Antispam – Spamspector – SpamKiller Eliminate Spam -SpamEater Pro]

-بعض لغات بناء الوكيل الذكي:

أشارت دراسة (محمد الرتيمي، ٢٠١٢) إلى أنه يمكن تطوير وإنشاء الوكيل الذكي بواسطة معظم لغات البرمجة مثل لغة سي C، برولوج Prolog، أوبليك Obliq، إلا أنه هناك بعض اللغات التي يمكن استخدامها في بناء الوكيل الذكي بكفاءة أكثر ومنها:

١-لغة 2 .Aiml لغة -Obliq.
٣- لغة أجلتس 4 .XML لغة -Aglets.

دراسة (Adriana & Tania, 2012) التي هدفت إلى تنمية المهارات من خلال توظيف الوكيل الذكي، وأشارت الدراسة إلى تغير في مستوى أداء الطلاب بشكل ملحوظ في مهارات الاستماع والتحدث والقدرة على تحديد الأهداف، كما ساعد الوكيل الذكي على تحسين فهم الطلاب؛ حيث ساعدهم في ممارسة المفاهيم على نحو أكثر فاعلية.

دراسة (كريمة محمود، ٢٠١٦) حيث هدفت الدراسة إلى تحديد مراحل بناء نظام تعلم إلكتروني قائم على الوكيل الذكي لطلاب الدراسات العليا قسم تكنولوجيا التعليم، لتوفير بيئة تحاورية مع طالب الدراسات العليا تساعده في تحديد احتياجاته ومتطلباته البحثية من مصادر التعلم الإلكترونية، وأثبتت الدراسة فاعلية نظام التعليم الالكتروني القائم على الوكيل الذكي في توظيف مصادر التعلم الالكترونية.

دراسة (شيماء زغلول، ٢٠١٧) والتي هدفت إلى قياس أثر توظيف الوكيل الذكي ضمن بيئات التعلم الشخصية في تنمية النسق الذاتي للتعلم واتجاهات طلاب الدراسات العليا بكليات التربية نحو هذه البيئات؛ وانتهت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات طلاب المجموعات التجريبية الثلاث؛ نتيجة للاختلاف في نمط الوكيل الإلكتروني (وكيل تفاعل المتعلمين مع بعضهم، وكيل تفاعل المتعلمين مع بعضهم ووكيل المصادر التعليمية) وذلك في تنمية نسق التعلم الذاتي لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت المتعلمين والمصادر معاً.

دراسة (رجاء أحمد، رمضان السيد، ٢٠١٧) والتي هدفت إلى قياس أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وقد أفادت الدراسة بوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات أفراد المجموعات التجريبية في مقياس التعلم المنظم ذاتيا، يرجع لأثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه لصالح (الوكلاء المتعددين مع التحكم الموجه).

دراسة (عاطف جودة، ٢٠١٨) والتي هدفت إلى قياس أثر اختلاف نمط تعدد الوكلاء الأذكياء في بيئات التعلم الإلكترونية على تنمية مهارات البرمجة ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المندفعين والمتروبين، حيث تم تطبيق الدراسة على عدد ٨٠ متعلم، وتوصلت الدراسة إلى أن المتعلمين الذين استخدموا

بيئة التعلم الإلكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء المتعاونين أكثر تفوقاً في الجانب المعرفي لمهارة البرمجة بلغة الفيجوال بيسك دوت نت مقارنة مع المتعلمين الذين استخدموا بيئة التعلم الإلكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء المتنافسين، وتفوق المتعلمين أصحاب الأسلوب المعرفي المتروي على التلاميذ أصحاب الأسلوب المعرفي الاندفاعي.

- الأسس النظرية الذي تقوم عليها بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي:

إن بناء بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي لا تتم بمعزل عن المبادئ والأسس المختلفة التي تنادي بها النظريات التربوية البنائية المعرفية أو السلوكية أو الاتصالية، وتبنى فكرة بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي على مبادئ وتوجيهات النظرية الاتصالية ونظريات النمو الاجتماعي، والتفاعل والاتصال والنظرية البنائية والسعة العقلية.

وتقوم -أيضا- على أسس نظرية الاعتماد المتبادل بين المتعلمين بعضهم البعض وبين الوكيل والمتعلمين؛ من خلال قنوات الاتصال المتاحة في بيئة التعلم الالكترونية والتفاعل المعزز الذي يشجع المتعلمين على عملية التعلم (أحمد الصغير، ٢٠٠٩).

وقد أشار (نبيل عزمي، ٢٠١٥) إلى أهمية نظرية التفاعل التي وضعها بورجيه هولمبر (Holmber, 1995) وتستند إلى افتراضات أساسية هي:

-الانغماس الانفعالي في الدراسة والبيئة التعليمية والعلاقات بين طرفي التعليم والتعلم يسهمان في زيادة دافعية المتعلم، والتي تعتبر المحرك الأساسي لعملية التعلم.

-التمتع بالتعلم وزيادة الحماس يسهم في زيادة الدافعية.

-مشاركة المتعلم في اتخاذ القرارات المتعلقة بكيفية تعلمه يمكن أن يدعم دافعية المتعلم.

-يدور محور التدريس حول التفاعل بين طرفي عملية التعليم والتعلم؛ فالتفاعل من خلال المادة العلمية المقدمة في مقررات معدة سلفا يلعب دوراً مهماً في عمليات التفاعل، مما يجعل المتعلمين يقدمون وجهات نظر متعددة وأساليب تفكير متنوعة، وحلول مختلفة.

ويرى كل من (حسن زيتون، وكمال زيتون ٢٠٠٣) أن النظرية البنائية المعرفية تعد من الأطر النظرية الداعمة لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل

الذكي، وتتفق مبادئ هذه النظرية مع خصائص تلك البيئات، وأكدوا أن لها ثلاثة محاور، منها ما يؤكد على دور المتعلم الفاعل في بناء المعنى ذاتيًا، ويوجد وجهان لهذه النظرية (البنائية الاجتماعية والبنائية السيكولوجية)

كما أشار كل من (راشد العبد الكريم، ٢٠٠٤) و (عزو عفان، محمد ملوح ٢٠٠٦) و(Siemens, 2006) و (Bessenyei, 2007) و (هناء عودة ٢٠٠٨) و (Darrow, 2009) و (عطية خميس، ٢٠١٣) إلى أن مبادئ نظرية النمو الاجتماعي والنظرية الاتصالية من الأطر النظرية التي تدعم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي، وأنه يجب توافر بعض الاشتراطات داخلها:

-عناصر الجذب تزيد دافعية المتعلمين لمواصلة التعلم المستمر والتواصل والحوار والانخراط والمشاركة الفاعلة.

- أنشطة متنوعة تساعد المتعلمين على الانغماس في شبكات التعلم والمشاركة فيها والاستفادة منها.

-المرونة بالقدر الذي يتيح للمتعلمين تعديلها وفقا لاحتياجاتهم وقدراتهم ورغباتهم.

-مساحات من التواصل بين المتعلمين للتعبير عن الذات والبحث عن المعلومة باستخدام الأدوات التي تتيحها بيئة التعلم.

-الوقت الكافي الذي يمكن المتعلمين من المساهمة في بناء المعرفة.

-محتوى غني بالمصادر المتنوعة من نص وصوت وصورة وفيديو، من خلال مواقف وأنشطة حقيقية ذات معنى تستثير تفكير المتعلمين ونشاطهم.

-الأدوات والوسائل تتيح للمتعلمين التحكم في تعلمهم على المستوى الفردي والجماعي.

-إشراك المتعلمين في تحديد الأهداف والأنشطة وإتاحة أدوات تمكنهم من التحكم في بيئة التعلم ومصادرها.

-أساليب متعددة للتقويم تقوم على قياس أداء المتعلمين وتقديم التغذية الراجعة feed back المناسبة.

ويرى الباحث من خلال العرض للدراسات والنظريات السابقة أنها تدعم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي في ضوء الخصائص والميزات التي يتميز بها الوكيل الذكي، ولذلك يجب على مصممي بيئات التعلم مراعاة هذه المبادئ والأسس، والتأكيد على تفعيل خصائص وميزات الوكيل الذكي أثناء تصميم وتنفيذ هذه البيئات حتى تؤتي ثمارها المرجوة.

السعة العقلية Mental Capacity:

-مفهوم السعة العقلية:

تعتبر السعة العقلية جزءًا من المخ؛ ويتم فيه معالجة المعلومات وتفسيرها وتخزينها، كما يتم التفاعل بين المعلومات الجديدة الواردة من عناصر الإدراك مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى، ونتيجة هذا التفاعل إما أن تظهر على شكل استجابة (كتابة، رسم، كلام، حركة .....)، أو أن يتم تخزينه في الذاكرة طويلة المدى، وتعرف السعة العقلية -أيضًا- بأنها حيز الطاقة العقلية الذي يمكن تخصيصه لزيادة فاعلية وحدات المعلومات ذات الصلة بالمهمة، وتقاس بأكبر عدد من المخططات العقلية التي يضعها المفحوص نشطة في ذاكرته عند أداء المهمة (إسعاد البنا، حمدي البنا، ١٩٩٠).

ويشير (Perez .F , M, Campos, A, 2007) أنه يمكن زيادة كفاءة السعة العقلية في تشغيل وتجهيز المعلومات عن طريق تنظيم وتنسيق المعلومات والمفاهيم العلمية في صورة وحدات ذات معنى؛ بحيث لا يمثل حملا زائداً عليها؛ مما يسهل عملية الفهم والاستيعاب للمعلومات والمفاهيم العلمية، ويؤكد أن السعة العقلية تعد مكونا من مكونات الدماغ، يتم من خلالها معالجة المعلومات وتخزينها، كما يتم -من خلالها- قياس التفاعل بين عناصر الإدراك مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى.

ويذكر جونستون والبنا (Johnstone & El-banna, 1989) و (إسعاد البنا، حمدي البنا، ١٩٩٠) و (بثينة بدر، ٢٠١١) و (مندور فتح الله، ٢٠١٥) أن نتائج الدراسات التي تمت في مجال السعة العقلية أشارت إلى أنه يمكن تحويل الصفات الكيفية للنمو العقلي - كما حددها بياجيه - إلى عامل عقلي كمي ينمو بزيادة العمر الزمني، كما يوضح الجدول التالي:

جدول (2) يوضح ازدياد السعة العقلية تبعاً لمتغير العمر

العمر الزمني	مراحل بياجيه	السعة العقلية
٤-٣	مرحلة ما قبل العمليات المبكرة	E+1
٦-٥	مرحلة قبل العمليات المتأخرة	E+2
٨-٧	المرحلة المحسوسة المتقدمة	E+3
١٠-٩	المرحلة المحسوسة المتأخرة	E+4
١٢-١١	المرحلة المجردة المتقدمة	E+5

١٤-١٣	المرحلة المجردة المتوسطة	E+6
١٦-١٥	المرحلة المجردة المتأخرة	E+7

حيث يرمز (E) إلى المخطط العقلي التنفيذي، وهذا المخطط التنفيذي المرافقة تمثل المخطط الفعال المستخدم أثناء حل المشكلة، ولا يوجد اتفاق تام - حتى الآن - إذا كانت هذه السعة ذات حجم معين لكل فرد منذ الميلاد، أو يبدأ هذا الحجم في النمو إلى أقصى درجة من التقدم في العمر، وذلك يستوجب التعامل الفعال من خلال استخدام الإستراتيجية المناسبة لكل متعلم وفق سعته العقلية.

ويعرف (محمد خلف الله وأحمد سيد، ٢٠١٧) السعة العقلية بأنها أقصى عدد من المثيرات والمحددات التي يمكن للمتعلم أن يتعامل معها في وقت واحد أثناء عرضها، وذلك ارتباطًا بعدد المخططات العقلية النشطة التي يصنفها المتعلم في ذاكرته أثناء أداء المهارة أو المهمة.

وفي هذا الجانب أُجرى العديد من الدراسات التي اهتمت بمعالجة السعة العقلية ومن هذه الدراسات:

دراسة (دعاء الخضري وآخرون، ٢٠١٨) والتي هدفت الى وضع تصور مقترح لاستخدام مستويات السعة العقلية في تدريس النحو بالمرحلة الابتدائية، وتحديد مستويات السعة العقلية الواجب تنميتها لدى التلاميذ.

-أبعاد ومستويات تجهيز المعلومات:

ظهر مدخل مستويات تجهيز المعلومات على يد Craik& Lockhart عام ١٩٩٩ كوجهة نظر بديلة للنموذج الأساسي للسعة العقلية، والذي ينظر إليها على أنها ثلاثة مخازن (هي المسجل الحسي، والمخزن قصير المدى، والمخزن طويل المدى)؛ حيث يروا تبعاً -لمدخل مستويات التجهيز- أن الذاكرة لا تضم ثلاثة أو أية عدد محدد من المخازن المنفصلة، وإنما يتباين التخزين على بعد متصل أطلق عليه عمق التجهيز، ويرى هذا المدخل لمستويات تجهيز ومعالجة المعلومات المتصلة أن تجهيز المعلومات يقوم على أساس وحدة الذاكرة والتي تشكل متصل من الفاعلية، يمتد بين السطحية أو الضحالة وبين العمق (بسماء آدم، ٢٠٠٨).

يرى كل من (محمد عرايس، ١٩٩٩) و (وليد القفاص، ٢٠٠٤) و (فتحي الزيات، ٢٠٠٦) و (عزه حلة، ٢٠١٠) أنه يمكن تقسيم هذه المستويات إلى:

١-المستوى السطحي. ٢- المستوى المتوسط. ٣-المستوى الأعمق.

ويقوم مدخل مستويات التجهيز على الافتراضات الأربعة التالية:

١-يتمايز تناول واستقبال وتجهيز المعلومات لدى التلميذ في عدة مستويات تبدأ بالمستوى السطحي أو الهامشي (الاهتمام بالخصاص الشكلية) وتنتهي بالمستوى الأعمق (الاهتمام بالمعاني والدلالات).

٢-يكون احتفاظ المتعلم بالمعلومات أسهل لمدة أطول كلما عمد إلى التجهيز في المستوى الأعمق، فبقدر المعلومات النوعية التي يشتقها الفرد من المثيرات المعروضة وكذلك التكامل الذي يوجده بين تلك المعلومات والمعلومات السابقة تكون فاعلية التذكر بعد ذلك.

٣-إمكانية زيادة القدرة على التذكر ترتبط بتدريب المتعلمين على إجراءات تكوين وتناول المعلومات في المستوى الأعمق؛ وهو ما يحتاج إلى التدريب على عمليات التحليل والاهتمام بالتسميع المتقن أكثر من التسميع من أجل الاحتفاظ (Zechmeister & Nyberg , 1982) (وليد أبو المعاطي، ٢٠٠٨).

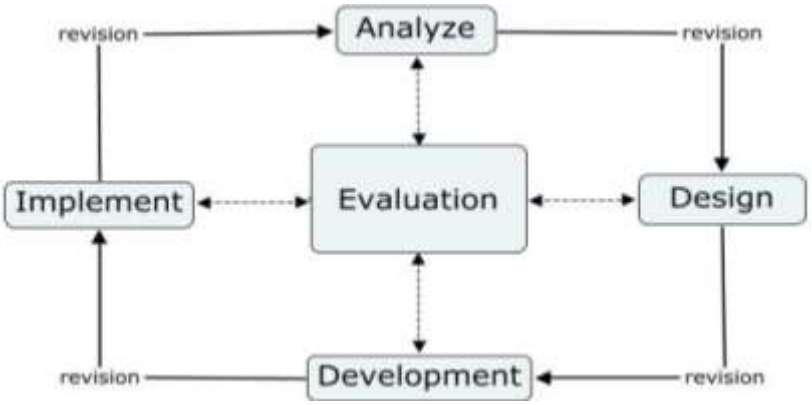
ثالثًا: إجراءات بناء بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط الوكيل الذكي المتعدد

لابد أن تتضمن خطوات نموذج التصميم التعليمي المتميز المحافظة على جذب اهتمام وإثارة دافعية التلاميذ نحو التعلم، والعمل على تحقيق الأهداف التعليمية بشكل مناسب، ويرى (Kapp, 2009) أن النموذج العام لتصميم التعليم (ADDIE) من أكثر النماذج التي يمكن الاعتماد عليها في تصميم البيئات الإلكترونية المتضمنة الوكيل الذكي؛ لذلك فقد قام الباحث ببناء بيئة التعلم الإلكترونية وفق نموذج (ADDIE)، وقد اختاره الباحث في تصميم بيئة التعلم الإلكترونية وتطبيقها؛ وذلك لأنه يتصف بالسهولة والوضوح والشمولية مقارنة بالنماذج الأخرى، ويتضمن النموذج المراحل الآتية:

١-مرحلة التحليل Analysis ٢- مرحلة التصميم Design.

٣- مرحلة التطوير Development ٤ - مرحلة التنفيذ Implementation.

٥- مرحلة التقويم Evaluation.



شكل (١) النموذج العام لتصميم التعليم (ADDIE)

وفيما يلي وصف مختصر للخطوات المتبعة في مراحل التصميم والإنتاج:

أ- مرحلة التحليل:

وتعتبر نقطة الانطلاق قبل عملية التصميم والبناء لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أحد أنماط الوكيل الذكي، حيث يتم تحديد المشكلة وتحليلها، وتحليل مهمات التعلم، وتحليل خصائص الفئة المستهدفة، وتحليل الفرص والقيود في بيئة التعلم، ويجب الانتهاء من مرحلة التحليل قبل البدء في عملية التصميم، وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات الآتية:

أ-١- تحديد المشكلة وتحليلها:

حيث تتلخص مشكلة البحث في تحديد فعالية نمط الوكيل الذكي المتعدد في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلاب المرحلة الإعدادية مرتفعي السعة العقلية في مقرر الحاسب الآلي واتجاههم نحو بيئة التعلم؟

أ-٢- تحليل مهمات التعلم:

ونقصد بها تحديد المهمات التعليمية واستخراجها من المنهج الدراسي، وذلك من خلال عدة خطوات:

-قام الباحث بتنفيذ استبانة لاستطلاع رأي معلمي مادة الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية لإبداء آرائهم في موضوعات المنهج الذي يتم تدريسه لطلاب الصف الثاني الإعدادي؛ من حيث أكثر الموضوعات التي يخطئ فيها الطلاب بالاختبار، وأكثر الموضوعات صعوبة من وجهة نظر المعلمين، وما هي الموضوعات التي يشكو الطلاب من صعوبتها باستمرار، وقد تم عرض الاستبانة على عدد (٥)

معلمين من معلمي الحاسب الآلي في المرحلة الإعدادية، وتبعاً لاستطلاع الرأي لكل من المعلمين والطلاب نجد اتفاق كل من المعلمين والطلاب على أن وحدة الجافا سكريبت بالصف الثاني الإعدادي هي أكثر وحدات مقرر الحاسب الآلي صعوبة؛ لذلك استقر الباحث على بعض الدروس المقررة بوحدة الجافا ليكون المحتوى التعليمي لبيئة التعلم القائمة على أحد أنماط الوكيل الذكي.

أ-٣- الكشف عن الفئة المستهدفة وتحليل خصائص التلاميذ:

جدول (٣) الأعداد النهائية للتلاميذ عينة البحث

المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية	
ذكور	إناث	ذكور	إناث
٧	١٠	٨	٩
١٧		١٧	

أ-٤- تحليل الفرص والقيود في بيئة التعلم:

-توافر أجهزة الحاسب الآلي والانترنت بسرعة مناسبة للدخول إلى البيئة الإلكترونية.

ب-مرحلة التصميم:

ب-١ تحديد الأهداف التعليمية:

يرتبط نجاح بيئة التعلم بشكل كبير بتحديد الأهداف التعليمية بشكل جيد ومتقن؛ حيث إن تحديد الأهداف يساعد على اختيار وتحديد الخبرات التعليمة المناسبة، وتحديد مصادر التعلم وطرق التدريس والأنشطة التعليمية المناسبة. وتساعد الأهداف التعليمية المصاغة بشكل احترافي –أيضًا- في عملية التقويم وقياس نواتج التعلم، كما أن التحديد الدقيق للأهداف التعليمية ببيئة التعلم يساعد على تحديد الأداء المطلوب من حيث الكم والكيف، ويؤدي إلى النجاح وتحقيق هذه الأهداف. وقد تمت صياغة الأهداف التعليمية التي تسعى بيئة التعلم لتحقيقها.

- صياغة أهداف البيئة التعليمية الإلكترونية.

ب-٢- تحليل المحتوى وتحديد موضوعاته وأنشطته.

ب-٣ تحديد طرق تنظيم المحتوى وإستراتيجيات تقديمه.

ب-٤ تصميم أنماط التعليم والتعلم والتفاعلات التعليمية.

ب-٥ التفاعل بين المتعلم والمحتوى التعليمي في بيئة التعلم.
ب-٦ تصميم استراتيجية التعلم العامة.
اهتم الباحث هنا بضرورة توفر بعض الخصائص والميزات:
-الاستجابة الفاعلة والمشاركة الإيجابية والإبحار بالسرعة الذاتية للمتعلم.
-إثارة الدافعية وجذب الانتباه نحو التعلم وتحديد رغبة الطالب في العمل دون حرج أو توتر.
-إستراتيجية تعليمية يقدم فيها التعليم بشكل فردي.
-أن تتميز بيئة التعلم الإلكترونية بالبساطة وعدم التعقيد.
-أن يتيح قدر من التفاعلية بين المتعلم والنظام. (مصطفى عبدالسميع، أسامة محمد، منى عيسى، ٢٠١٢)
ب-٧- تحديد معايير بيئة التعلم:
تم تحديد قائمة من معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على أحد نمطي الوكيل الذكي؛ حيث تم إتباع الاجراءات التالية:
-هدفت هذه القائمة إلى إعداد معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على أحد نمطي الوكيل الذكي (مفردة الوكيل الذكي/ متعددة الوكلاء الأذكياء).
-تم اشتقاق هذه القائمة من المعايير من خلال الرجوع إلى البحوث والدراسات التي هدفت إلى تحديد معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي وإنتاجها، والاطلاع على الكتب والمقالات والمراجع العربية والأجنبية في مجال تكنولوجيا التعليم وجوانب السعة العقلية والتحصيل الدراسي، وقد تم عرض هذه الكتابات في الإطار النظري للبحث الحالي.
-إعداد القائمة المبدئية لمعايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي وإنتاجها، ثم تم عرض هذه القائمة على المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وطرق التدريس؛ لاستطلاع آرائهم من حيث مدى أهميتها، ومدى كفايتها وكفاءتها ودقة ووضوح الصياغة.
-تم تنفيذ التعديلات والإضافات المقترحة من قبل بعض المحكمين، وكذلك اقترح بعض المحكمين دمج بعض المؤشرات المتقاربة، حتى تم إنتاج قائمة المعايير في صورتها النهائية.
ب-٨- تصميم السيناريو.
ج-مرحلة التطوير: وتضم مجموعة من الإجراءات:
ج-١- تصميم وتطوير مكونات بيئة التعلم:

يعتبر تصميم صفحات بيئة التعلم الإلكترونية هو لبنة الأساس في بناء بيئة التعلم الإلكترونية؛ حيث يجب الاهتمام بشكل ولون وحجم كل محتوى من محتويات الصفحة، من خط أو شكل أو رسم أو صورة أو لون أو نص؛ فيجب أن يوضع كل شيء في مكانه المناسب وتوقيته المناسب وبحجمه المناسب؛ بما يحقق الهدف التعليمي الذي وضع لتحقيقه، كذلك اختيار الخلفيات والألوان والمؤثرات الصوتية، كل هذه التفاصيل تساعد على جذب انتباه المتعلم وتحقيق الأهداف بأقصى قدر ممكن إذا وضعت في نصابها الصحيح.

-تصميم إطار بيئة التعلم الإلكترونية: يعتبر الإطار هو الحاوية أو الحافظة لجميع مكونات بيئة التعلم الإلكترونية، وهو ما يتم عرضة على شاشة الحاسب أو الهاتف الذكي أو غيره من الأجهزة الذكية للتلميذ، ويضم قدرًا من المعلومات والكائنات (نصوصًا وصورًا ورسومًا وأصواتًا ومؤثراتٍ وفيديو....) وتمر عملية إنتاج إطارات بيئة التعلم الإلكترونية بمجموعة من الخطوات، وهي:

صياغة الإطار. # طول الإطار.

نوع الإطار. # مكونات الإطار.

ج-٢- تصميم وبناء بيئة التعلم وإنتاجها.

ج-٣ تطوير عمليات التقويم البنائي والإخراج النهائي لبيئة التعلم الإلكترونية.

د- مرحلة التنفيذ: وقد اشتملت على عدة إجراءات:

د-١-إتاحة بيئة التعلم للمتعلمين للوصول إليها بالشكل المناسب: حيث تم رفع بيئة التعلم الإلكترونية على شبكة الإنترنت وتم حجز Domain، وقد راعى الباحث أن يرتبط عنوان بيئة التعلم بموضوع البحث والفئة المستهدفة حيث كان العنوان "https://smartagent-eg.com"

د-٢- تنفيذ وتطبيق بيئة التعلم: سوف يتم تناول هذه الخطوة بالتفصيل في الجزء الخاص بتجربة البحث.

هـ- مرحلة التقويم: وقد اشتملت على عدة إجراءات:

هـ- ١- تقويم جوانب التعلم لمحتوى البيئة التعليمية: قام الباحث بتقويم جوانب التعلم (المعرفية والوجدانية) بعد انتهاء التلاميذ من دراسة محتوى التعلم؛ باستخدام الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه.

هـ- ٢- تحليل النتائج وتفسيرها ومناقشتها: سوف يتم تناول هذه الخطوة بالتفصيل في الفصل الرابع.

بناء أدوات البحث:

●اختبار تحصيلي لوحدة الجافا لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي (من إعداد الباحث).
●بطاقة تقييم منتج نهائي لوحدة الجافا لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. (من إعداد الباحث).
●مقياس اتجاه نحو بيئتي التعلم.

رابعاً: التجربة الأساسية للبحث:

بعد انتهاء الباحث من تحديد إجراءات البحث وتصميم مواد المعالجة التجريبية وتنفيذ التجربة الاستطلاعية للبحث، قام بتطبيق التجربة الأساسية للبحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ حيث مرت التجربة الأساسية بالمراحل التالية:

-اختيار عينة البحث: وبلغ عدد التلاميذ في التجربة الأساسية (٣٤) تلميذًا وتلميذة، مع الإبقاء على عدد (٤) تلاميذ في قائمة الانتظار في حالة اعتذار أو تخلف أحد التلاميذ، وقد مرت عملية اختيار عينة البحث بالمراحل التالية:

●تطبيق اختبار السعة العقلية، وتصنيف التلاميذ بناءً على النتائج.

- تجانس عينة البحث: تم تحليل نتائج التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي لبيان مدى تكافؤ المجموعات التجريبية والوقوف على مستوى أفراد مجموعات البحث قبل التجربة.

جدول (٤) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للتطبيق القبلي للاختبار التحصيلي لمجموعتي البحث

	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	درجة (F)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	10.632	3	3.544	1.489	غير دالة عند مستوى ≤
داخل المجموعات	152.353	64	2.381		
الكلى	162.985	67			

٢- الاستعداد للتجربة الأساسية:

قام الباحث بالإجراءات التالية استعداداً لتنفيذ تجربة البحث: تجهيز مواد المعالجة التجريبية لبيئة التعلم الإلكترونية، تجهيز أدوات البحث المختلفة وطباعتها أو إعدادها إلكترونياً والتي سبق إجازتها من قبل الخبراء والمحكمين.

عقد الجلسة التنظيمية:

قام الباحث بعقد الجلسة التمهيدية مع التلاميذ، وذلك لتعريفهم بالبيئة، وكيفية التعامل والإبحار خلال هذه البيئة، والمهام التي سوف يقومون بها أثناء عملية الابحار، كما أجاب الباحث على جميع استفسارات التلاميذ.

- تطبيق أدوات البحث قبلياً.
- تطبيق المعالجات التجريبية (بيئتي التعلم الإلكترونية).
- تطبيق أدوات البحث بعدياً.

نتائج البحث وتفسيرها ـ التوصيات والمقترحات

يتناول هذا الجزء النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الإجابة عن أسئلة البحث على النحو التالي:

•إجابة السؤال الأول: والذي ينص على: ما التصور المقترح لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على تعدد الوكلاء الأذكياء لتدريس مقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الإعدادي مرتفعي السعة العقلية؟

وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال بتبني النموذج العام للتصميم التعليمي وتطبيق خطواته مع بعض التعديلات الطفيفة والتي تتناسب مع طبيعة عينة البحث وموضوعه.

•إجابة السؤال الثاني والذي ينص على: ما فاعلية بيئة تعلم الكترونية (لا تتضمن الوكيل الذكي) في تنمية التحصيل في مقرر الحاسب الآلي للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الاعدادي؟

وللإجابة على هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على: توجد فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الأولى التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية بدون وكيل ذكي وفقًا لمتوسط الفاعلية (لماكجوجيان).

وفيما يلي يوضح جدول (٥) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الأولى.

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية بدون وكيل

المجموعة الأولى	القياس	عدد التلاميذ	المتوسط	الانحراف المعياري
بدون وكيل	**قبلي**	١٧	٢.٦٩	١.٣٦٢
	بعدي	١٧	١٣.٨٣	٣.٥٢٢

يتضح من جدول (٥) وجود فروق في المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، إلا أنها فروق غير دالة إحصائيًا.

وفيما يلي رسم بياني يوضح دلالة الفرق بين متوسطي الرتب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى بدون وكيل:

شكل (٢) متوسطي الرتب لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيق القبلي والبعدي

ويبين الشكل أعلاه وجود فروق في متوسطي الرتب لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، إلا أنها فروق غير دالة إحصائيًا. وفيما يلي جدول (٥) يوضح دلالة الفرق بين متوسطي الرتب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (بدون وكيل) باستخدام نسبة الفاعلية (ويلكوكسون) ومتوسط الفاعلية لماكجوجيان:

جدول (٦) دلالة الفرق بين متوسطي الرتب في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية بدون وكيل باستخدام نسبة الفاعلية ومتوسط الفاعلية لماكجوجيان بالنسبة للتحصيل

المجموعة الأولى	اتجاه الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	مستوى الدلالة	متوسط الفاعلية	مستوى الدلالة
بدون	السالب	١٧	٤.٠٠	٦٨.٠٠	٢.	دالة	٠.٥	غير

وكيل	الموجب		٠.٠٠	٠.٠٠	٣٥٩	٠	عند مستوى ≤ ٠.٠٥	دالة ≤٠.٦

ويظهر الجدول أعلاه أن متوسط الفاعلية للمجموعة التجريبية (بدون وكيل) قد بلغت (٠.٥٠) وهي نسبة غير دالة احصائيًا كونها أقل من (٠.٦) وفقًا لمتوسط الفاعلية لماكجوجيان، كما يظهر أن المجموعة التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية بدون وكيل كانت غير فعالة بالقدر المطلوب في تنمية التحصيل الدراسي لدى التلاميذ مرتفعي السعة العقلية في مادة الحاسب الآلي بالصف الثاني الاعدادي.

وبناءً على ما سبق فقد تم رفض الفرض الأول: أي أنه لا توجد فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الأولى التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية بدون وكيل ذكي وفقًا لمتوسط الفاعلية لماكجوجيان.

•إجابة السؤال الثالث والذي ينص على: ما أثر بيئة تعلم الكترونية قائمة على تعدد الوكلاء الأذكياء في تنمية التحصيل في مقرر الحاسب الآلي للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالصف الثاني الاعدادي؟

حيث تم اختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على: توجد فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء وفقًا لمتوسط الفاعلية لماكجوجيان.

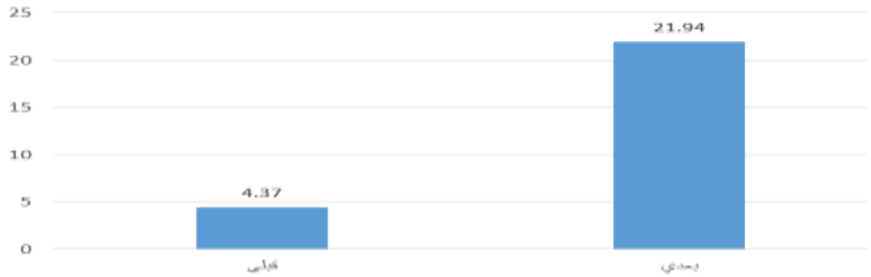
وكما يظهر جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء:

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء الاذكياء

المجموعة الثانية	القياس	عدد التلاميذ	المتوسط	الانحراف المعياري
متعددة الوكلاء	**قبلي**	١٧	٤.٣٧	١.٤٨٣

	بعدي	١٧	٢١.٩٤	٢.٣٠١

وكما يظهر الجدول أعلاه وجود فروق دالة إحصائيًا في المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي؛ وفيما يلي رسم بياني يوضح دلالة الفرق بين متوسطي الرتب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء الاذكياء):



شكل (٣) دلالة الفرق بين متوسطي الرتب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية (متعددة الوكلاء الاذكياء)

وكما يظهر شكل (٣) نلاحظ وجود فروق دالة إحصائيًا في متوسطي الرتب لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وفيما يلي جدول (٨) يوضح دلالة الفرق بين متوسطي الرتب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء باستخدام نسبة الفاعلية لويلكوكسون ومتوسط الفاعلية لماكجوجيان بالنسبة للتحصيل.

جدول(٨) متوسطي الرتب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية باستخدام نسبة الفاعلية

المجموعة الثانية	اتجاه الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	مستوى الدلالة	متوسط الفاعلية	مستوى الدلالة
متعددة	السالب	١٧	٤.٠٠	٦٨.٠٠	٢.٣٨	دالة	٠.٦٣	دالة

الوكلاء	الموجب		٠.٠٠	٠.٠٠	٢	عند مستوى ≤ ٠.٠٥		≤٠.٦

يظهر الجدول أعلاه أن متوسط الفاعلية للمجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء الأذكياء) قد بلغت (٠.٦٣) وهي نسبة دالة إحصائيًا تبعًا لمقياس الفاعلية لماكجوجيان وتدل على أن بيئة التعلم الالكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء كانت ذات تأثير فاعل في التحصيل الدراسي لدى التلاميذ مرتفعي السعة العقلية، لمادة الحاسب الآلي بالصف الثاني الاعدادي.

وبناءً على ما سبق تم قبول الفرض الثاني: توجد فاعلية عند مستوى ≤ (٠.٦) للمجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة تعلم الكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء وفقًا لمتوسط الفاعلية لماكجوجيان.

ويتضح من نتائج الفرضين السابقين أن بيئة التعلم الإلكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي لم تحقق الفاعلية المطلوبة في رفع التحصيل الدراسي للطلاب مرتفعي السعة العقلية، بينما بيئة التعلم الالكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء حققت فاعلية في رفع التحصيل للتلاميذ مرتفعي السعة العقلية.

ويمكن تفسير هذه النتائج كما يلي:

•بالنسبة لعدم فاعلية المجموعة التجريبية الأولى بيئة التعلم الإلكترونية بدون وكيل ذكي:

-اثبتت العديد من الدراسات فاعلية بيئات التعلم الإلكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي، ورفع التحصيل لدى التلاميذ الطبيعيين أو منخفضي السعة العقلية، إلا أنه باختلاف الفئة المقدم لها هذه البيئات اختلفت النتائج، فبيئات التعلم الالكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي لم تستطع تلبية احتياجات التلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالشكل المطلوب، ولم تتضمن على العنصر الذي يساعد التلاميذ مرتفعي السعة العقلية على زيادة تحصيلهم.

-بيئة التعلم الالكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي فقدت لغة الحوار، والتي تساعد على تفعيل التعامل المباشر والذي يعمل بدوره على تعلم آداب النقاش والحوار والاستماع والتفاعل والتواصل مع الطرف الأخر واختيار الألفاظ والمفردات، وهذا لا يتوافر في بيئة التعلم الإلكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي.

-من الأسباب الأساسية لعدم وجود فاعلية لبيئة التعلم الإلكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي هو عدم اختلاف هذا النمط من البيئات عن برامج الكمبيوتر التقليدية التي تعدها وتقدمها وزارة التربية والتعليم.
-التعامل مع بيئة التعلم الالكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي أدى إلى ضعف الدافعية نحو التعلم وشعور التلاميذ بالملل والرتابة، بينما وجود الوكلاء الأذكياء في البيئة متعددة الوكلاء ساعد على زيادة الدافعية وجذب الانتباه.
-بيئة التعلم الإلكترونية التي لا تتضمن وكيل ذكي يقوم بدور المعلم، جعلت استقبال المعلومات صعبًا لدى بعض التلاميذ، وأدى إلى شعور التلاميذ بالعزلة والفردية والابتعاد عن المعلم وذلك بسبب عدم وجود تواصل بينهم في تلك البيئة، بينما استطاع الوكلاء الأذكياء في البيئة الأخرى التغلب على هذه المشكلات.
•بالنسبة لفاعلية المجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء الأذكياء)
•تشير هذه النتيجة التي تم التوصل إليها إلى أن تفوق متوسط التحصيل للطلاب الذين درسوا من خلال بيئة متعددة الوكلاء الأذكياء، وهذا يدل بصفة عامة على تأثير التناسق في الأدوار التي يلعبها الوكلاء الأذكياء على تحفيز الطلاب ما يجعل التعليم أكثر متعة وبصفة خاصة يعمل تعدد الوكلاء على تقليل الملل الذي قد يصيب بعض الطلاب واستمرار جذب الطلاب وجعلهم متفاعلين بإثارة روح التنافس بينهم.
•وتواجد الوكلاء الأذكياء على شكل معلم يتفاعل مع التلاميذ يشرح ويفسر الموضوع وأخر يقدم التمارين والتدريبات وثالث يقدم الأسئلة والاختبارات والتغذية الراجعة ساعد ذلك التلاميذ على الاستمرار في التعلم وزيادة الدافعية.
•تنظيم بيئة التعلم الإلكترونية متعددة الوكلاء الأذكياء جاء بما يتفق مع آلية التقسيم (توزيع المهام على الوكلاء) التي أشار اليها "ويس، وديلنبرج" حيث أكدا على تقسيم التعلم بحيث توزع مهامه على عدد من الوكلاء، ويكون التوزيع وفقًا لجوانب الخوارزمية أو وفقًا لخصائص البيئات المطلوب معالجتها من أجل تحقق نتائج التعلم، وينطبق هذا فعلا على الطلاب مرتفعي السعة العقلية.
•المتعلم بحاجة إلى معلومات كثيرة ومترابطة تكون قاعدة لتعلمه وتكون الأساس في بناء المخططات المعرفية لتنفيذ المهارة بالشكل المطلوب، وتكمن المشكلة في كثرة المعلومات وتداخلها؛ وذلك يتطلب التركيز والانتباه والدافعية للتعلم.
•تميزت المجموعة التجريبية (متعددة الوكلاء الأذكياء) في التحصيل المعرفي وذلك يتفق مع نظرية العبء المعرفي حيث استفاد الطلاب مرتفعي السعة العقلية

بشكل كامل من بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكلاء الأذكياء المتعددين، وتعدد الوكلاء لم يمثل لهم عبء بل بالعكس مثل لهم اثراء تعلمي، ودافع على الاستمرار في التعلم وتحفيزهم، وتنظيم عمليات التعليم والتعلم.

•أنماط التفاعل في بيئة التعلم القائمة على الوكلاء الأذكياء المتعددين جاءت قائمة على الأدوار التي لعبها الوكلاء مما أدى إلى تعددها وتنوعها، حيث أن التجول بين صفحات البيئة والابحار خلال عناصر المحتوى المختلفة، وأداء مهام وأنشطة التعلم جاء من خلال التناوب والتبادل في الأدوار في بيئة التعلم.

•وفقًا لنظرية الاتصال والتفاعل " "Communication and Interaction (Holmberg, 1995)) والتي تنبني على افتراضات أساسية هي: التفاعل بين المتعلمين والمعلم داخل البيئة التعليمية، ودعم ذلك غرفة الدردشة والاستفسار والمناقشة بين المعلم – الوكلاء الأذكياء- والتلاميذ، كذلك الدافعية القوية تيسر التعلم، والتعامل بسهولة ويسر مع المادة التعليمية، فاعلية التدريس وفقاً لآراء التلاميذ بعد تعلمهم، وهذه الافتراضات يدعمها وجود أكثر من وكيل ذكي داخل البيئة التعليمية الإلكترونية حيث يزداد التفاعل بين الوكلاء وبين التلاميذ، كما يزداد التفاعل بين بعضهم البعض.

•كما تتفق نتائج اختبار صحة الفرض الثاني مع نتائج عدد من الدراسات:

دراسة (Terabe, et.al, 1997) والتي قدمت نظام تعلم متعدد الوكلاء بحيث يعمل كل وكيل ويؤدي مهمته الفرعية بشكل مستقل داخل بيئة التعلم الإلكترونية، دراسة (Rickel, 2001) حيث قام بدمج عدد من الوكلاء الأذكياء داخل بيئة التعلم الإلكترونية التفاعلية، دراسة (Baylor, 2002) التي سعت إلى تنفيذ مشروع بحثي بعنوان " الوكلاء الأذكياء المتعددون كمرشدين في التكليفات التعاونية" بجامعة ولاية فلوريدا، دراسة (Leen, et. Al, 2004) حيث تم بناء نظام ذكي متعدد الوكلاء IMinds للفصول العادية وفصول التعلم عن بعد، دراسة (Gregg, 2007) حيث أكدت أن الوكلاء الأذكياء لديها إمكانيات كبيرة في معالجة أوجه القصور في بيئات التعلم الإلكترونية الحالية من خلال دعم عمليات التعليم والتعلم، كذلك دراسة (Chellatamilan and Suresh, 2009) والذي أكد على العديد من خدمات الوكلاء الأذكياء الموجهة لبيئات التعلم الإلكتروني.

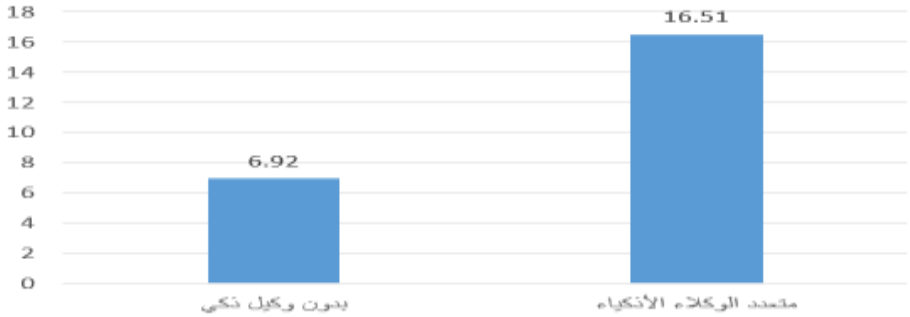
•إجابة السؤال الرابع: ما البيئة الأكثر فاعلية بين البيئات (لا تتضمن وكيل ذكي/ متعددة الوكلاء الاذكياء) في تنمية اتجاه التلاميذ مرتفعي السعة العقلية بالمرحلة الإعدادية نحو بيئة التعلم؟

حيث تم المقارنة بين المجموعتين التجريبيتين للبحث في مقياس الاتجاه فيما يتعلق بدرجات التطبيق البعدي واستخدمت نتائج " كروسكال واليس"؛ حيث يوضح جدول (٩) دلالة الفرق بين متوسطي الرتب لدرجات المجموعتين التجريبيتين في مقياس الاتجاه.

جدول (٩) نتائج اختبار "كروسكال واليس" لمقارنة متوسط رتب التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه للمجموعتين التجريبيتين

المجموعة التجريبية	العدد	متوسط الرتب	درجة الحرية	كا٢	مستوى الدلالة
بدون وكيل	١٧	٦.٩٢	٢	٨.٨٦	دالة عند مستوى ≤٠.٠٥
متعددة الوكلاء	١٧	١٦.٥١			

ويظهر الجدول أعلاه عند المقارنة بين درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبيتين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤٠.٠٥ والرسم البياني التالي يوضح ذلك.



شكل (٤) دلالة الفروق بين متوسطات الرتب لدرجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه

ويظهر من نتائج المقارنة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤٠.٠٥ لصالح المجموعة التجريبية (متعددة الوكلاء الاذكياء) وبالتالي تم قبول الفرض الثالث والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات مقياس الاتجاه لتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (بدون وكيل) والمجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء الأذكياء).

ويمكن تفسير: تفوق المجموعة التجريبية الثانية (متعددة الوكلاء الأذكياء) على المجموعة التجريبية الأولى (بدون وكيل ذكي):

-لأن الوكلاء الأذكياء ساعدوا على جذب انتباه التلاميذ نحو التعلم وذلك من خلال وجودهم بأشكال مختلفة للمعلمين والتفاعل مع التلاميذ، وكذلك حلقات الحوار والنقاش، وتحقيق مبدأ تنوع الآراء واختلاف وجهات النظر وتعدد مصادر المعلومات وطريقة عرضها، كذلك تأصيل مبدأ الحداثة عن طريق تعدد الوكلاء الأذكياء، كذلك مساعدة التلميذ على الاشتراك في صناعة القرار كل ذلك ساعد على زيادة دافعية التلاميذ للتعلم وزيادة ثقة التلاميذ بأنفسهم وتحسين اتجاههم نحو بيئة التعلم.

-السعة العقلية المرتفعة ساعدت التلاميذ على الاستفادة من التنوع في الأدوار وتعدد المصادر التي قدمها الوكلاء الأذكياء المتعددين، ولم يمثل لهم هذا التنوع والاختلاف والكم من المعلومات عبء معرفي؛ بل أصبح إثراء ودافع قوي لتكوين بنية معرفية قوية لاستمرار التعلم، وارتفاع الثقة بالنفس وزيادة الدافعية.

-أنماط التفاعل في البيئة متعددة الوكلاء الأذكياء جاءت قائمة على الوكيل مما أدى إلى تعددها وتنوعها، حيث ان الإبحار والانتقال بين صفحات البيئة الالكترونية وأداء المهام التعليمية المختلفة يتم من خلال الوكلاء الاذكياء وهو ما لاقى إعجاب التلاميذ وزادة من دافعيتهم وتحسين اتجاههم نحو البيئة التعليمية.

-ساعد التصميم والتناسق في الأدوار بين الوكلاء الاذكياء على انغماس التلاميذ في العملية التعليمية، وهو ما أثر بشكل كبير على انتباههم، وبالتالي حسن اتجاههم نحو البيئة التعليمية القائمة على الوكلاء الاذكياء المتعددين.

-تتفق هذه النتائج مع دراسة (محمود عبدالكريم، ٢٠١٤) و (رمضان حشمت، ٢٠١٧) و (ريهام الغول، ٢٠١٨) والتي درست أثر التفاعل بين نمط الوكيل ومتغيرات أخرى على التحصيل، وتتفق ايضًا هذه النتائج مع مبادئ النظرية المعرفية والاجتماعية.

-وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Revelli, 1998) ودراسة (Kuila& Basak & Roy, 2011) والتي هدفت إلى تقديم وكيل ذكي يقدم المشورة للتلميذ في بيئات التعلم الإلكترونية، (أحمد نظير، ٢٠١٧) والتي سعت إلى تحديد معايير الوكلاء الأذكياء التعاونيين والتنافسيين في بيئات التعلم الإلكترونية.

توصيات البحث.

١.توظيف الإشارات اليدوية وتعبيرات الوجه وايماءات الجسد في الشرح والتقديم والتوجيه، والتناسق بين التعليق الصوتي وحركة الجسم، مع تقديم التغذية الراجعة والتعزيز الفوري للمتعلمين.
٢.ضرورة مراعاة الفروق الفردية للمتعلمين وفقاً لمستوياتهم وقدراتهم وامكانياتهم عند تصميم وإنتاج البيئات الإلكترونية المعتمدة على الوكيل الذكي.
٣.يمكن أن تتعدد مهام الوكيل الذكي داخل بيئة التعلم الإلكترونية، والا يقتصر على الشرح والتوجيه فقط، فقد يقوم بدور المتعلم مثلا.
٤.يمكن استخدام أكثر من وكيل ذكي في بيئات التعلم الإلكترونية بشرط عدم التعارض بين عمل الوكلاء، وأن يحدد دور ووظيفة واضحة ومحددة، وأن يكون لكل وكيل شكل خاص يختلف عن الاخر.
٥.يمكن تحديد اسم أو لقب للوكيل داخل بيئة التعلم الإلكترونية يعبر عن الوظيفة أو الدور الذي يقوم به داخل البيئة، مع مراعاة أن يكون الاسم مألوف ومناسب للمتعلمين وثقافتهم.
٦.يجب إشاعة جو من الالفة بين المتعلمين والوكيل الذكي، وذلك من خلال كلمات الوكيل الذكي وتعبيرات الوجه المقبولة، والتأكيد على عبارات التشجيع والتغذية الراجعة.

رابعاً: البحوث المقترحة.

١.دراسة معوقات انتشار الوكيل الذكي داخل المجتمع التعليمي في مصر (دراسة استكشافية).
٢.إجراء دراسات تتعلق بمعايير تصميم الوكيل الذكي المستخدم في بيئات التعلم الإلكترونية لفئات عمرية أخرى ومواد دراسية أخرى.
٣.إجراء دراسات لتوضح إذا ما كان هناك علاقة بين استخدام الوكيل الذكي ومدة انتباه وتركيز المتعلمين.
٤.اجراء دراسات لبيان وقياس أثر متغيرات الدراسة الحالية على نواتج تعلم أخرى.

قائمة المراجع:

اولاً: المراجع باللغة العربية

-إبراهيم أحمد عطية. (٢٠١٠). أثر التفاعل بين استراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية على الحلول الابتكارية لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهني. مجلة كلية التربية جامعة الزقازيق.

-إمام مصطفى سيد، ومنتصر صلاح عمر. (٢٠١١). عادات العقل وعلاقتها بمعتقدات الكفاءة الذاتية الأكاديمية (دراسة مقارنة) للتلاميذ الموهوبين والعاديين وذوي صعوبات التعلم.
-أحمد عبدالنبي نظير. (٢٠١٦). بناء بيئات الكترونية قائمة على بعض انماط الوكيل الذكي وقياس فاعليتها على التحصيل والاتجاه نحوها لدى التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل بالمرحلة الاعدادية، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية التربية النوعية.
-أحمد عبدالنبي نظير. (٢٠١٧). تحديد معايير الوكلاء الاذكياء التعاونيين والتنافسيين في بيئات التعلم الالكترونية، المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة ٦ اكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب، مصر.
-أحمد فرحات عويس. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نوع الوسائط في بيئة التعلم النقال ومستوى السعة العقلية على التحصيل وأداء مهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية. جامعة الازهر بالقاهرة.
-أحمد فهيم بدر. (٢٠١٤). التفاعل بين استراتيجية التعلم (فردي/ جماعي) باستخدام كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية (مرتفع/ منخفض) وأثره على التحصيل الفوري والمرجأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تكنولوجيا التعليم دراسات وبحوث، ١٨٩- ٢٣٨.
-أحمد محمود غريب. (٢٠١٤). تفاعل تنظيم أدوار المتعلمين باستراتيجية التعلم الالكتروني التشاركي وفقا لحجم مجموعات التشارك وأثره على تنمية مهارات مشاركة الملفات عبر تطبيقات الحوسبة السحابية وتقدير الذات. مجلة تكنولوجيا التعليم دراسات وبحوث، ٢٢-٦٢.
-أزهار محمد مجيد السباب. (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالسعة العقلية وفقاً لمستوياتها لدى طلبة الجامعة، رسالة دكتوراة، مجلة كلية التربية، جامعة بغداد.
-العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم (التحليلي، الشمولي) وأثرها في تنمية مفاهيم مكونات الحاسب الالي ومجالات استخدامه والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحوها. (٢٠١٨). مجلة كلية التربية، جامعة الازهر، ع ١٧٨، الجزء الثاني.
-حسناء عبدالعاطي الطباخ، وآية طلعت إسماعيل. (٢٠١٩). التفاعل بين نمط الوكيل الذكي المتعدد وأسلوب عرض المحتوى ببيئة افتراضية وأثره على تنمية

مهارات صيانة الحاسب الآلي والتنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، كلية التربية، جامعة طنطا.
-خلف حسن محمد الطحاوي، كريستين زاهر حنا. (٢٠١٨). تصور مقترح لاستخدام مستويات السعة العقلية في تدريس النحو بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية ببورسعيد – مصر.
-داود عبدالملك الحدابي، ورجاء محمد الحاجي. (٢٠١١). أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين، المؤتمر العلمي العربي الثامن لرعاية الموهوبين والمتفوقين بعنوان الموهبة والابداع منعطفات هامة في حياة الشعوب.
-دعاء احمد الخضري، وآخرون. (٢٠١٨). تصور مقترح لاستخدام مستويات السعة العقلية في تدريس النحو بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية ببورسعيد-مصر.
-رجاء علي عبدالعليم أحمد، رمضان حشمت السيد. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الابعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة تكنولوجيا التربية، أكتوبر ٢٠١٧، مصر.
-رضا عبده ابراهيم القاضي. (٢٠١١). أصول علم تكنولوجيا التعليم، كتاب جامعي، كلية التربية، جامعة حلوان، مطبعة الرحمة.
-ريهام احمد الغول. (٢٠١٣). الوكيل الالكتروني في البيئات الافتراضية، مجلة التعليم الالكتروني، العدد الثاني.
-ريهام محمد احمد الغول. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمطي التحكم بالوكيل الذكي (مستقل - موجه) ووجهة الضبط (داخلي- خارجي) في تنمية مهارات انتاج الواقع المعزز لدى طالبات رياض الأطفال، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، كلية التربية جامعة المنصورة.
-زينب محمد العربي إسماعيل. (٢٠١٦). أثر اختلاف نمط إدارة الجلسات في الحوسبة السحابية لتنمية مهارات التعلم التشاركي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والرضا التعليمي نحوها. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١٣٧- ٢٩٨.
-سامح زينهم عبدالجواد. (٢٠٠٨). البرامج الوكيلة الذكية "البحث والتسوق الذكي على شبكة الانترنت"، ط١.

-شيماء محمد سعد زغلول. (٢٠١٧). أثر توظيف الوكيل الالكتروني ضمن بيئات التعلم الشخصية في تنمية النسق الذاتي للتعلم واتجاهات طلاب الدراسات العليا بكليات التربية نحو هذه البيئات، رسالة دكتوراة غير منشورة، القاهرة.
-عادل السيد سرايا. (٢٠٠٧). التصميم التعليمي والتعلم ذو المعنى. ط٢، دار وائل للنشر والتوزيع.
-عاطف جودة محمد يوسف. (٢٠١٨). أثر اختلاف نمط تعدد الوكلاء الاذكياء في بيئات التعلم الالكترونية على تنمية مهارات البرمجة ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المندفعين و المترويين. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة بنها.
-عبداللطيف عبدالقادر ابو بكر. (٢٠١٣). أثر تدريس الادب بالمرحلة الثانوية في ضوء مستويات السعة العقلية في تحصيل الطلاب واتجاهاتهم، مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس – المملكة العربية السعودية- ع ٤٠، ج ٢.
-علي ماهر خطاب. (٢٠٠٩). الإحصاء الاستدلالي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، مكتبة الانجلو المصرية: القاهرة.
-فراس طلافحة، محمد خالد الحمران. (٢٠١٣). أثر تدريس وحدة تعليمية وفقاً لنموذج التفاعل المعرفي الانفعالي على تنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، ٢٧ (٦).
-فراس يوسف الكساسبة، ونبيلة زين الكردي. (٢٠١٣). الوكيل الذكي من منظور قانوني: تطور تقني محض أم انقلاب على القواعد؟، مجلة الشريعة والقانون، العدد (٥٥)، كلية القانون، جامعة اليرموك: الأردن.
-محمد أبو قاسم الرتيمي. (٢٠١٢). الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة. ط١، بدون ناشر.
-محمد بدوي الخليفة، وطلعت محيي الدين وهبي واخرون. (٢٠١٩). نظام التعليم الالكتروني التفاعلي متعدد الوكلاء لتعليم أطفال المتلازمات، المجلة العربية الدولية للمعلوماتية، المجلد السابع، العدد الثاني عشر.
-محمد راشد العليمات. (٢٠٠٦). دراسة تجريبية للتعرف على أداء وقابلية أنظمة الوكيل المتنقل للتوسع، جامعة آل البيت، كلية الأمير الحسن بن عبدالله لتكنولوجيا المعلومات.

-محمد سليمان الوطبان. (٢٠٠٨). مهارات ما وراء المعرفة لدى مرتفعي ومنخفضي الفاعلية الذاتية من طلاب الجامعة، رسالة التربية وعلم النفس، الجمعية السعودية للعلوم التربوية، العدد (٢٧).
-محمد عباس كاظم. (٢٠٠٩). استخدام الوكيل الذكي لبناء قاعدة المعرفة في الانظمة الخبيرة المستندة على القواعد، جامعة القادسية، مجلة الكلية الاسلامية، مجموعة ٣، عدد ٧.
-محمد عطية خميس. (٢٠١١). الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعليم الالكتروني، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة: مصر.
-مروان علي الحربي. (٢٠١١). الفروق في سعة الذاكرة العاملة ومداخل الدراسة واستراتيجيات التعلم لدى مرتفعي التحصيل من طلاب الجامعة، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، الجزء (٣)، ص ص ١٣٩-١٨٠.
-محمد ابراهيم الدسوقي. (٢٠١١). قراءات في المعلوماتية والتربية، حلوان: كلية التربية، جامعة حلوان.
-محمد ابراهيم قطاوي، عبدالكريم محمود أبو جاموس. (٢٠١٥). أثر استخدام التعلم الخدمي في تنمية الكفاءة الذاتية لدى طلبة الصف العاشر في تدريس مبحث التربية الوطنية والمدنية في الاردن، جامعة اليرموك، الاردن.
-محمود محمد علي عتاقي. (٢٠١١). فاعلية موقع تعليمي الكتروني مقترح قائم على اختلاف نمط التفاعل في تصميم المحتوى في إكساب مهارات تصميم المواقع التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. جامعة الازهر بالقاهرة.
-نبيل جاد عزمي. (٢٠١٥). نظريات التعليم عن بعد، ومصطلحات التعليم الالكتروني، ط٢، مكتبة بيروت: مسقط.
-نبيلة كردي. (٢٠١١). التعاقد عن طريق الوكيل الذكي في التجارة الالكترونية والاشكالات الناشئة عنه، جامعة اليرموك، كلية القانون.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

-Alloway, Tracy Packham & Alloway, Ross G. (2010): Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment Journal of Experimental Child Psychology 106.

-Bandura,A.(2007).l'auto efficacite :le sentiment d' efficacies personnel (2nd .ed.),debook, bruxelles.
-Baris Sezer, Tufan Asli Sezer (2019) Teaching communication skills with technology: Creating a virtual patient for medical students, Australasian Journal of Educational Technology, 2019, 35(5(
-Baylari, A. & Montazer, Gh. A. (2009). Design a personalized e-learning system based on item response theory and artificial neural network approach. Expert Systems with Applications, 36(4), 8013–8021.
-Black, D. (2007). The Relationship between affect and constructivism as viewed by middle school science teachers., Ed.D., Wayne State University.
-Björn Hermans.Intelligent Software agents on the Internet: an inventory of Currently Offered Functionality in the Information society and prediction of near Future Developments http://citeseer.nj.nec.com/
-Calvert, E. (2012). Linked leadership: the role of technology in gifted education coordinators' approaches to informed decision making. Un published PhD dissertation. College of Bowling Green State University, USA.
-Chellatamilan, T. & Suresh, R. (2009). Service Oriented Intelligent Agents for E-Learning Systems, International Journal of Computing Science and Communication Technologies, VOL. 2, NO. 1, July 2009.
-Chen, D., He, Q., Wang, X.: FrSVMs: Fuzzy rough set-based Support Vector Machine. Fuzzy Sets and Systems 161, 596–607 (2010) MathSciNet Cross Ref Google Scholar

-Chou, T. & Seng, J. (2009). An intelligent multi-agent eservices method—An international telecommunication example. Information & Management, 46(6), 342–350.
-Evan Hurwitz and Tshilidzi Marwala, Multi-Agent Modeling Using Intelligent Agents in the Game of Lerpa, School of Electrical and Information Engineering University of the Witwatersrand Johannesburg, South Africa,2010.
-Furco, A. (2007). The role of service-learning in enhancing student achievement. Presentation given at the National Center for Learning and Citizenship Board Meeting, Santa Barbara, CA.
-Gathercol, s, et al. (2004). Working Memory Skills and Educational, Applied COGNITIVE PSYCHOLOGY, Appl. Cognit. Psychol .
-Goleman, Daniel (2006). Social Intelligence the New Science of Human Relationships, New York. Bantam.
-Gregg, D. (2007). E-learning agents, The Learning Organization, Vol. 14 No. 4, 2007, pp. 300-312.
-Moerland, Broekens& Jonker (2018). Emotion in reinforcement learning agents and robots: a survey. Mach Learn, 107.
-Mohammadreza, E., Sara, M., Fatinah, S., Lilly Suriani, A.: Intrusion Detection using Data Mining Techniques. In: IEEE International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP), pp. 200–203 (2010 .(
-Patel, A., Qassim, Q., Wills, C.: A survey of intrusion detection and prevention systems. Information Management & Computer Security 18(4), 277–290 (2010)CrossRef Google Scholar.

-Perez,F,M. Campos, A. (2007). Influence of training in artistic skills on Mental Imagine Capacity. Creativity Research Journal. 19.277-232.diu: 10.1080/104004 10701397495.
-Raphael Malyankar, A Pattern Template for Intelligent Agent Systems, Department of Computer Science, Arizona State University, 2009
-Robert, G.B. and Julie, A.H. (2010). The Role of Service-Learning on the Retention of First-Year Students to Second Year, Michigan Journal of Community Service Learning. Spring 2010: 38-49.
-Shaari, F., Bakar, A.A., Hamdan, A.R.: Outlier Detection Based on Rough Sets Theory. Intelligence Data Analysis (13), 191–206 (2009)Google Scholar
-Stephenson, C.L. (2010). Does training to increase working memory capacity improve fluid intelligence? (Doctoral dissertation). Available from proquest Dissertations And Theses database. (UMI No. 2115535801(
-Sun, S., Wang, Y.: A Weighted Support Vector Clustering Algorithm and its Application In Network Intrusion Detection. In: First International Workshop on Education Technology and Computer Science, vol. 1, pp. 352–355 (2009)Google Scholar
-Troche, S & Rammsayer, T (2009) The Influence of Temporal Resolution Power and Working Memory Capacity on Psychometric Intelligence. Intelligence, v37.
-Tsang, E.C.C., Chen, D., Yeung, D.S.: Attributes Reduction using Fuzzy Rough Sets. IEEE Transaction on Fuzzy Systems 16(5), 1130–1140 (2008) Cross Ref Google Scholar.
-Veletsianos, G. & Yerasimou, T. & Doering, A. (2006). The Role of Intelligent Agents on Learner Performance, Retrieved

10- 3- 2013 from: http://www .alicebot .org /articles /Learner.pdf

-Wolfgang.S &Christion, K(2007).A. Reconsideration of cognitive load theory , educational psychology Rev.ew,28,55-75.