نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني وأثرهما في تنمية التحصيل والتفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة

د. شوقي محمد محمود
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة قناة السويس

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحديد أنسب نمط للتعلم باستخدام الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) في بيئة تعلم إلكتروني وأثره في تنمية التحصيل والتفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بمدرسة أجيال المتوسطة – المسار المصري، وتكونت عينة البحث من (٥٦) تلميذة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين في ضوء التصميم شبه التجريبي للبحث، المجموعة التجريبية الأولى تستخدم نمط الوكيل الذكي (الواقعي) ببيئة التعلم الإلكتروني، أما المجموعة الثانية تستخدم الوكيل الذكي (الكرتوني)، واستخدم البحث اختبار تحصيلي كأدة للبحث، ومقياس التفكير العلمي من إعداد الباحث، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥ α) بين متوسطي درجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار التفكير العلمي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني لصالح المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية).

الكلمات المفتاحية: الوكيل الذكي وأنواعه، بيئات التعلم الإلكتروني، التحصيل الدراسي، التفكير العلمي.

مقدمة:

أسهمت الاتجاهات الحديثة لتكنولوجيا التعليم في ظهور نظم جديدة للتعليم والتعلم، والتي كان لها أكبر الأثر في إحداث تغيرات وتطورات على الطريقة التي يتعلم بها الطلاب وأساليب توصيل المعلومات إليهم، وأيضا على المحتوى وشكل

المنهج بما يتلاءم مع هذه الاتجاهات، وكان من نتاج هذه النظم بيئات التعلم الإلكترونية التي تعتمد على توظيف الكمبيوتر والوسائل المتعددة التفاعلية بمختلف أنواعها، ثم ظهر على السطح مصطلح بيئات التعلم الإلكتروني الذكية، وهو من المصطلحات التي قدمت حديثًا في مجال التعليم لتصف الثورة الثالثة والواسعة الانتشار في التعليم حيث انتشر استخدام الأجهزة المحمولة والأجهزة الذكية التي وفرت التعليم في أي وقت وأي مكان، وتمكن المتعلمين من الإشتراك في تجارب تعليمية مستمرة وسياقية، وتعرف بأنها "التعديل الحقيقي للمحتوى التعليمي والتسلسل والنطاق والصعوبة والأسلوب لتلبية احتياجات الأفراد، وتعرف بأنها بيئة تعلم فعالة قابلة لقياس مخرجات التعلم بها بدقة، تساعد على إنخراط المتعلم فيها، مرنة، تكيفية، قابلة للشخصنة، مفتوحة للمناقشات، وإبداعية.

استخدمت عديد من هذه البيئات الوكيل الذكي، حيث يعد من أهم العناصر الأساسية التي استخدمت في البيئات التعليمية التفاعلية، لكي يقوم بوظائف عديدة، حيث أكد كلا من (Themis, Stassic, Wenger, 2019 , Poulos, 2016) [1] أن الوكيل الذكي يقوم بالعديد من الوظائف في بيئات التعلم الإلكترونية الذكية مثل: تيسير عملية الإبحار واستخلاص المعارف وحل المشكلات التي تواجه المتعلمين، كما أنه مدخل للتعلم التفاعلي حيث يساعد في تقديم مواد التعلم وتنظيمها واختيارها وفق خصائص المتعلم، ويساعد أيضًا في تقديم التعزيز المناسب في الوقت المناسب والإجابة على استفسارات المتعلمين، ويرشده لكيفية التعامل مع المعرفة والوقوف على المعلومات الجديدة ويتيح له الانخراط في عمليات التعلم المختلفة، مما يعمل على تحسين الأداء وتحقيق أهداف التعلم.

وتعد برامج الوكيل الذكي واحدة من المستحدثات التكنولوجية التي حظيت بأهمية كبيرة في مجال الدراسة والبحث، حيث أشار أندرسون وزملاؤه (Anderson et al., 2015) حسيني وبن (Hassini & Ben, 2018) ، ووينجر (Wenger, 2019) إلى أهمية استخدام الوكيل الذكي وما يمكن أن يقوم به من وظائف في بيئات التعلم الإلكترونية مثل: تنمية الدافعية للتعلم من خلال استثارة اهتمام الطلاب بموضوعات التعلم، وجذب انتباه المتعلم لمحتوى التعلم من معلومات وتقديم المشورة لهم حسب الطلب، وتمكين المتعلم من دمج المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة في بنية المعرفة الجديدة، ومعالجة المعلومات، والمراقبة والتوجيه من خلال رصد أنشطة المتعلمين وتوجيه الإرشادات لهم.

فهو عبارة عن شخصية متحركة تشبه الشخصية البشرية الحقيقية من حيث المظهر مثل:

[1] إستخدم الباحث في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السابع من نظام جمعية علم النفس الأميركية APA style(7ed)

التغيرات في تعابير الوجه والإيماءات وحركات الجسم والتفاعل مع المستخدمين (Osman & Lee, 2014)، فهو يساعد المتعلمين على تعديل سلوكهم الاجتماعي وشخصياتهم ومهاراتهم الاجتماعية، كما أن استخدامه يعطي للطلاب مستوي مريح من السرية، ويزيد من الثقة لدى المتعلمين في بيئات التعلم كما أنه يعمل على زيادة الدافعية وتوفير الشعور والاطمئنان داخل البيئة التعليمية، فهو يماثل التصرفات البشرية مما يخلق جو من المتعة التعليمية، وزيادة التفاعلية والاتصال والتواصل داخل العملية التعليمية، وتلبية حاجة المتعلمين للعلاقات الشخصية أثناء التعلم، وزيادة التحصيل والفهم وحل المشكلات (Martha & Santoso, 2019; Liew, Zin, Sahari & Tan, 2016; Palomaki,2009).

وقد أشارت العديد من الدراسات وأكدت على ضرورة توظيفه في البيئات التعليمية المختلفة نظرا لفاعليته، فقدمت دراسة دينسر ودجناي (Dincer & Doganay, 2015) وكيلاً ذكياً للتعلم النشط يمكن أن يحسن من أوضاع الطالب، وهو مدخل للتعليم التفاعلي وأشارت نتائجه إلى وجود أثر كبير للوكيل الذكي في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية لدى المتعلمين، كما توصلت دراسة ديرماج وديرماج وهارمسن (Der Meij, Der Meij & Harmsen, 2015) إلى فاعلية الوكيل الذكي في تنمية التحصيل والدافعية في البحث العلمي، وأيضاً توصلت دراسة عثمان ولي (Osman & Lee, 2014) إلى فاعلية الوكيل الإلكتروني المتحرك في تنمية الفهم والدافعية لدى الطلاب.

وأوصت دراسة "أحمد، السيد" (٢٠١٧) بضرورة تضمين الوكلاء الأذكياء مع نظم التدريس الذكية لتلبية الاحتياجات المختلفة للمتعلمين بأساليب تعلم مختلفة، في هذا الإطار يشير لي وماو (Li & Mao, 2012) أن الوكيل الذكي يسير وفق النهج الطبيعي لتطور تقديم المعلومات والتفاعل داخل البيئات التعليمية من خلال تعبيراته المتنوعة (الكلام، الإيماءات، تعابير الوجه.....)، وعلى الرغم من التطور المستمر في الاستخدامات التطبيقية للوكيل الذكي وقدرته المتنوعة إلا أن البحث في بنية هذا الوكيل ومتغيرات بناءه من الأمور التي يجب أن توليها الدراسات مزيدا من الفحص والعناية بهدف تعظيم القدرات المتنوعة التي يستطيع الوكيل الذكي القيام بها ، حيث يشير جلز (Gulz, 2004) إلى وجود العديد من هذه المتغيرات المرتبطة بالوكيل الإلكتروني الذكي كالمتغيرات المرتبطة بدرجة الواقعية، والحركة، والرؤية.

ويعد متغير شكل الوكيل الذكي من حيث الواقعية أحد أهم العوامل المؤثرة على مشاعر المتعلمين ومستوى راحتهم في عملية التعلم (Tinwell, Grimshaw, Abdel Nabi &

(Williams, 2011 ، ويقصد بواقعية شكل الوكيل الذكي: السمات ذات الطابع الخاص التي تربط شكل الوكيل بالمظهر الخارجي للإنسان من حيث الشكل والحركة والسلوك والصوت واتساقه مع المحتوى (Tinwell, Grimshaw & Williams, 2011).

ويوجد العديد من أشكال الوكيل الذكي المرتبطة بالواقعية، منها: الشكل الواقعي- الشكل الكروتوني- الشكل الأيقوني، ويهتم البحث الحالي بشكل الوكيل المتحرك (الواقعي/ كرتوني)، وحظي استخدام نمط الوكيل الذكي الواقعي إلى تأييد عديد من النظريات منها، نظرية الدافعية (Motivation Theory) والتي تشير إلى أن الوكيل الذكي الواقعي بما يملكه من إمكانيات للتعبير والتفاعل يمكن أن يثير دافعية التعلم لدى الطلاب وكذلك استثارة انتباهه وذلك من خلال استثارة الحواس من خلال المؤثرات السمعية والبصرية (Sweller, 2010).

حيث يوضح جولز وهاك (Gulz &Haake, 2006) أنه على غرار التفاعلات البشرية-البشرية، يطور الأفراد سريعا الانطباعات الأولى والقوالب النمطية بناءً على المظهر الخارجي للوكيل التربوي الذكي، حيث يمكن أن تؤثر هذه الانطباعات الأولية لاحقا على نتائج التعلم، مثل استدعاء المعلومات (Veletsianos, 2010)، كما يمكن أن يؤثر المظهر الخارجي للعامل التربوي على تصورات دور الوكيل، والخصائص المنسوبة إليه، ويمكن أن يوجه أنواع تفاعلات المتعلمين مع الوكلاء (Baylor & Kim, 2005). يتمثل أحد الأساليب الشائعة لتصميم العوامل التربوية في جعلها أكثر شبهاً بالإنسان. الأساس المنطقي وراء هذا الاتجاه هو أنه إذا كان من الممكن استخدام هذه العوامل لتحل محل التعليم الذي يقدمه الإنسان، فيجب أن تبدو واقعية بقدر الإمكان في المظهر والحركة والعاطفة، لأن الشكل الواقعي عندما يقدم عبر الوكيل الذكي يزيد من انخراط المتعلمين في التعلم ويزيد من شعورهم بالوجود بالبيئة الرقمية.

وتشير دراسة ويلش وبلاك مون وليو وميليرز وستارك (Welch, Blackmon, Liu, Mellers & Stark, 2019) إلى أن الشكل الواقعي يعمل على زيادة أنخراط المتعلمين وشعورهم بالوجود في بيئات التعلم التفاعلية، بل أن وجوده بهذا الشكل يعد شرطا للتعاون بين المتعلم وبين الوكيل الذكي، ورغم ذلك فإن الوكيل الذكي الواقعي قد يكون يؤدي إلى تقليل التواصل والتفاعل مع المتعلم نظرا لأنه يجعل مشكلات التواصل الإجتماعي بين المتعلم والوكيل ظاهرة وواضحة للغاية (Fong, Nourbakhsh & Dautenhahn, 2003)كما توصلت دراسة سيجين وشرميدنادا وإيشرجوا (Saygin, Charminade & Ishiguro, 2010) إلى وجود فروق بين أشكال الوكيل الذكي لصالح الشخصية الواقعية التي تشبه الإنسان وذلك

بالنسبة لمستويات الإدراك العليا بالمقارنة بين الشخصية الفعلية وشخصية الربوت الميكانيكي.

في حين أن الشكل الكرتوني للوكيل الذكي يسمح للمتعلمين بإمكانية بناء شخصياتهم اعتمادا على خيالهم (Lucas & Rahim, 2015)، ويوضح ماك كلود (McCloud, 2017) أن استخدام الشكل الكرتوني للوكيل الذكي يؤدي إلى زيادة مفهوم الذات وزيادة الإبداع لدى المتعلمين بالمقارنة بالأشكال البشرية الواقعية للوكيل الذكي الذي يحتاج إلى مجهود أعلى للمتعلمين لإدراك مفهوم الذات، وتشير دراسة موهد وأحمد (Mohd & Ahmad, 2015)إلى أن الوكيل الذكي غير الواقعي (كرتوني) يتيح للمتعلمين الحصول على أقصى قدر من التعلم وذلك نتيجة سهولة استخدامه وأن رضا المستخدم جاءت مرتفعه للغاية، وتوصلت دراسة جولز وهاكي (Gulz & Haake, 2005) إلى تفوق الشخصية الأيقونة بالمقارنة بالشكل البشري، كما توصلت دراسة أبل وفون وكرمر وجيراتش (Appel, von, Krämer & Gratch, 2012) إلى تفوق شكل الوكيل الذكي الواقعي بالمقارنة بالوكيل النصي في تنمية المهارات الاجتماعية.

كما توصلت دراسة روديكو وسانشيز (Rodicio & Sanchez, 2012) إلى أن الوكيل الإلكتروني الذكي الواقعي يعد أفضل أنواع الوكلاء التربويين، ودراسة لوسك وأتكينسون (Lusk & Atkinson, 2007) التي أشارت إلى أن التجسيد الكامل للوكيل الذكي يساعد على اكتساب المهارات الأدائية بصورة أفضل من استخدام الوكيل الإلكتروني القائم على الصوت فقط، وأيضاً أكد دوماج (Domagk, 2010) أن مظهر الوكيل الإلكتروني الذكي وصوته يعدان من العوامل الأساسية في تفاعل المتعلم مع الوكيل.

كذلك توصلت دراسة زيبرك وآخرون (Zibrek, Kokkinara & McDonnell, 2018) إلى أن الشخصيات الافتراضية الكرتونية التي تبدو وكأنها صور واقعية تستحث ردود فعل سلبية، وهو ما تعارض مع دراسة تين وكاميسا" (Tien & Kamisah, 2010) إلى أشارت إلى أن دمج الرسوم المتحركة كميزة للتعلم في بيئات التعلم الإلكترونية تساعد على تسهيل عملية التعلم من خلال تقنيات مثل الوكيل الافتراضي الكرتوني وتعمل على انتباه وجاذبية للمتعلمين.

يتضح مما سبق أن البحوث والدراسات قد اتفقت على فاعلية استخدام الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني الذكية، ولكنها اختلفت في تحديد شكل هذا الوكيل، فمنها ما يرى أن الوكيل الواقعي هو الأفضل، وهناك من يرى أن الكرتوني هو الأفضل. مما يتطلب إجراء مزيد من البحوث لتحديد شمل الوكيل (الوقعي والكرتوني) الأفضل والأكثر مناسبة وفاعلية للتنمية والتحصيل والتفكير العلمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

كما يتضح مما سبق أن كل هذه الدراسات والبحوث قد تناولت نمطاً أو أكثر وركزت على قياس فاعليته، ولم تقارن هذه البحوث بين هذه الأنماط ولم تحدد اياً منها يكون مناسباً للتوظيف في عمليتي التعليم والتعلم، في حين أن المصمم التعليمي يريد معرفة النمط الأكثر فاعلية كي يستخدمه في تحقيق نواتج التعلم المستهدفة، كما أن هذه البحوث لم تركز على أسس نظرية محددة لتصميم هذه الأنماط، مثل نظرية النظرية المعرفية لتعلم الوسائط المتعددة Cognitive Theory of Multimedia Learning للعالم ريتشارد ماير Mayer, 2005 ، وهي تقوم على أن استقبال المعلومات يكون من خلال قناتين منفصلتين عمليا، ولكنهما غير متعارضتين، وهما القناة البصرية والقناة السمعية. وتؤكد النظرية استخدام العناصر البصرية والعناصر السمعية معا وليس كل منهما بشكل منفصل؛ مما يجعل تقنية الوكيل التربوي من التقنيات التي يمكن استخدامها لتقديم الرسائل التعليمية، وذلك من خلال تصميم شخصية تظهر بشكل مصور ومسموع وتتحدث وتتفاعل مع المتعلم.

ونظراً لأن البحوث والدراسات السابقة لم تقطع بتحديد أنماط تقديم الوكيل الذكي الأكثر فاعلية، ولأن تصميم الوكيل الذكي في هذه البحوث لم يعتمد على مبادر نظرية تعليمية محددة، لذلك يهدف البحث الحالي إلى تحديد الشكل الأنسب للوكيل الذكي (واقعي مقابل الكرتوني) خاصه في بيئات التعلم الإلكترونية، وتؤكد الاتجاهات التربوية الحديثة في التعلم على أهمية دور المتعلم في تحمل مسؤولية تعلمه، والذي يسهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة، إلا أن الطرائق المستخدمة من قبل بعض المدرسين لهذا المقرر لا تزال تلقينية في أغلبها وإن تخللها في أحسن الأحوال بعض المناقشات، وهذا ما أشار إليه بعض الدراسات (أبو حمدان، ٢٠١١؛ الأشقر، ٢٠١٢؛ السعدي، ٢٠١٣) حيث اشارت إلى ضرورة تغيير هذا النمط السائد في التدريس إلى أساليب وطرائق وإستراتيجيات تدريسية وأنشطة ومواقف تعليمية أكثر حيوية وتأثيرًا في المتعلمين.

وبرغم هذه الأهمية لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة فقد تزايد عزوف الطلبة في العالم العربي وفي الدول الإجنبية عن المواد العلمية كالعلوم بارغم من كثرة البحوث والدراسات التي تناولت رفع مستوى التعليم، وتنمية اتجاهات الطلبة نحوه وفقًا للإحصائيات التي أجرتها المنظمات التي تعنى بالتعليم، فعليه بنبغي اعتماد طرائق ونماذج واساليب واستراتيجيات تدريسية تؤدي دورها الفاعل في تدريس مادة العلوم (أحمد ومحمد، ٢٠١٥) باعتبارها من أهم المواد الدراسية، لدورها في الإنجازات العلمية والاكتشافات الهائلة وتطبيقاتها في مجالات الحياة كافة، وليست هذا فحسب، فهي تسهم أيضًا وبفاعلية في تنمية

القدرات العقلية للطلبة ومهاراتهم العملية التي تمكنهم من تفسير الظواهر المحيطة ومواجهة مشكلات الحياة المتزايدة (Ramesh, 2018).

ويطبق البحث الحالي في مقرر العلوم على تلاميذ المرحلة المتوسطة، وتم اختيار مقرر العلوم لأن تنمية التفكير العلمي يعد من أهم أهداف تدريس العلوم التي ينبغي تنميتها لدى المتعلم، وذلك على اعتبار ان التفكير منظومة معرفية متفاعلة وقابلة لملاحظة والتجريب والتنمية، ولابد من مساعدة المتعلمين على اكتساب الأسلوب العلمي في التفكير أو الطريقة العلمية في البحث (الحميري، ٢٠١٩).

وتعد مهارات التفكير العلمي في وحدة الدرس الرابع (الماء) – الوحدة الأولى "دورية العناصر وخواصها" قاعدة أساسية لما سيدرسه التلاميذ في باقي المرحلة المتوسطة، وتشتمل الوحدة على أنشطة يمكن من خلالها ممايزة المحتوى والعمليات والمنتج والتقويم وتنمية عدد (٥) مهارات من مهارات التفكير العلمي وهي (تحديد المشكلة، اختيار الفروض، اختبار صحة الفروض، تفسير الفروض، التعميم)، وتدعو بيئات التعلم الاستقصائية في العلوم الطلاب إلى الانخراط بنشاط في مجموعة متنوعة من العمليات التي تتعلق بتنمية المعرفة، مثل توجيه أنفسهم وصياغة الفرضيات والتجريب واستخلاص النتائج (de Jong 2006). تكشف الدراسات التجريبية دائمًا أنه بدون الدعم، يفشل الطلاب في المشاركة بشكل كافٍ في الأنشطة الاستكشافية، واختبار المتغيرات والظروف بشكل عشوائي وغير كامل، ونادرًا ما يعيدون دراسة المهام التي تم إكمالها بشكل غير صحيح (Hagemans et al. 2013 ؛ Hagemans et al. 2013).

ونظراً لاتفاق الدراسات والبحوث السابقة على فاعلية الوكيل الذكي في تحقيق نواتج التعلم المستهدفة، فقد اتجه البحث نحو تحسين تلك البيئة وزيادة فاعليتها من خلال دراسة متغيرات تصميمها والتي من أهمها أن يتم تصميم تلك البيئة في ضوء نظرية تعليمية، وعلى ذلك فإن البحث الحالي يهدف إلى تحديد أفضلية نمطي الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم إلكتروني وأثرهما في تنمية التحصيل والتفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال عدد من المشاهدات التي شكلت في مجملها مشكلة البحث ومنها:

- أن الوكيل الذكي بأنواعه وأشكاله المختلفة يعد مكونًا مهمًا في بيئات التعلم الإلكتروني، وله أثر فعال في تنمية نواتج التعلم المختلفة، لما يتميز به من مميزات عديدة، وقد أثبتت البحوث والدراسات تأثيره الفعال في تحقيق نواتج التعلم المختلفة منها (الصياد، وعيسى، ٢٠١٩ ؛

السنوسي، ٢٠٢٠ ؛ مروة الملواني، ٢٠٢٠)، حيث تبرز الحاجة إليه كالبديل الأكثر فاعلية في التعلم وجعل المتعلم محور العملية التعليمية وكونها تنقل العملية التعليمية من حيز الجمود والنظرية إلى حيز الحيوية والتطبيق وإتاحة الفرصة للطالب للتفاعل والتي تساعده على تخطي العوائق لبعض المواقف التعليمية التي يصعب على الطالب استيعابها بالطرق التقليدية، لذلك اتجه البحث نحو تحسين هذا المستحدث وزيادة فاعليته من خلال دراسة متغيرات تصميمه ومن هذه المتغيرات نمط الوكيل الذكي (الواقعي والكرتوني).

- الحاجة إلى تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بمدرسة أجيال حائل بالمملكة العربية السعودية، من خلال مقرر إلكتروني:
  - اقترحت مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة أن الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكتروني يؤثر على تعزيز تحفيز الطلاب والتعلم في بيئة تعلم الاستقصاء العلمي، وعلى تنمية التحصيل الدراسي مهارات التفكير العلمي إيجابياً عن طريق تفاعلهم مع الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية، بالإضافة إلى أنه يقوم بدور رفيق التعلم، ويحفز ويشجع من خلال الصوت والحركات والإيماءات والرسائل التي تظهر على هيئة نص على التعلم.
  - جاء الإحساس بمشكلة الدراسة كونها تسلط الضوء على تعليم مقرر العلوم بمدارس المملكة العربية السعودية التي أضحت تفتقر إلى تحقيق الأهداف المرجوة من تعلم المفاهيم العلمية لطلبتها ويعود ذلك إلى أن طرائق وأساليب التدريس المستخدمة، لتركز على عملية الحفظ والاسترجاع دون التركيز على العمليات العقلية العليا التي تسهم في تنمية مهاراته الذهنية مما أفقد المقرر الدراسي معناه وأهميته التي تخاطب جوهر وفكر الطالب وتهيئه لتحدي ما يواجهه من تعقيدات حياتية، وبرزت حاجة ماسة للتفكير لتتزامن مع تعقد وتطور الحياة، هذا التعقد ربما يكون له تداعيات سلبية على الطلاب، لذلك نحن في حاجة إلى التوجه نحو التدريب على أنماط من التفكير لمواجهة هذه التداعيات السلبية (سليمان، ٢٠٠٦). وتسعى مناهج العلوم – في ضوء التطورات التقنية الهائلة في عصرنا الحالي إلى تنمية المهارات العقلية ومهارات التفكير العلمي للطلاب بالمرحلة المتوسطة التي – مما لا شك فيه- ستنعكس بالإيجاب على حياتهم (Mangurian, Feldman ; Clements & Boucher, 2011) ، حيث أكدت العديد من الدراسات والبحوث تدني مستوى التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة

المتوسطة (الحميري، ٢٠١٩، أبو حمدان، ٢٠٠٦)، ويعزو البعض انخفاض مستوى التفكير العلمي للطلاب إلى ما يقوم به المعلمين داخل الفصل واقتصار دورهم على نقل المحتوى الأكاديمي فقط إلى طلابهم (Uzunoz, Demirhan, 2017) .

- الحاجة إلى تصميم وكيل ذكي قائم على تنوع نمط تقديمه في تنمية مهارات نواتج التعلم والتفكير العلمي: وهو ما أكدت عليه العديد من الدراسات مثل دراسة Quesnell (2017) ، ودراسة (Zibrek, Kokkinara, & McDonnell, 2017)، ودراسة (Welch, & Blackmon, T. & Liu, Andrew & Mellers, Barb & Stark, 2019) .
- توجد أنماط عدة لتقديم الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية، ومن أهمها التي يركز عليها البحث الحالي نمط الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني)، وبالرغم من تعدد البحوث والدراسات حول هذين النمطين، إلا أن هذه البحوث والدراسات لم تتفق على أفضلية نمط على آخر بشكل قاطع، فالبعض يؤكد فاعلية نمط الوكيل الذكي الواقعي في تحقيق نواتج التعلم، مثل دراسة كل من (Rodicio & Sanchez, 2012) ودراسة (Lusk & Atkinson, 2007) بينما أشارت دراسات أخرى إلى فاعلية نمط الوكيل الذكي (الكرتوني)، مثل دراسة (Tien & Kamisah, 2010) ودراسة (Baylor, 2011) وهذا ما يؤكد الحاجة إلى إجراء المزيد من البحوث لتحديد أفضلية كلا النمطين وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.
- أوصى المؤتمر الثاني عشر لعلوم الحاسب ونظم المعلومات (MCCSIS) في أسبانيا في الفترة من ١٧-٢٠ يوليو عام ٢٠١٨، والمؤتمر الدولي بشأن التعقيد والمعلوماتية وعلم التحكم الآلي (IMCIC) المنعقد في الولايات المتحدة الأمريكية في الفترة من ١٢-١٥ مارس عام ٢٠١٩، بأهمية توظيف برامج الوكيل الذكي وبيئات التعلم القائمة على الذكاء الإصطناعي نتيجة تميزها في تنمية وتطوير نواتج التعلم ومهارات المتعلمين.
- الدراسة الاستكشافية (ملحق١) التي قام بها الباحث على مجموعة من تلميذات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة (المسار المصري) بمنطقة حائل، وعددهم (٢٠) تلميذة من خلال تطبيق اختبار هدف إلى تحديد درجة معرفة التلاميذ بمهارات التفكير العلمي وبينت النتائج أن هناك انخفاض واضح فيها، وللتأكد من هذه المشكلة قام الباحث بإجراء مقابلات غير مبنية مع بعض معلمي العلوم وعددهم (٧) بهدف معرفة مستوى مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ ووجد أن ٨٠% منهم اتفقوا على أن التلاميذ في هذه المرحلة يفتقدون مهارات التفكير

العلمي وقصور مستوى التحصيل الدراسي، كما أكدوا على ضرورة استخدام طرق مختلفة لحث ودعم التلاميذ على تحقيق النتائج المرغوبة.

- ويأتي ذلك متوافقًا مع أوصى به المؤتمر الدولي الثاني للدرسات التربوية والنفسية (٢٠٢٠) بضرورة العمل على تعزيز تطبيقات تقنيات التعلم الرقمي في التدريس والتدريب والتنمية المهنية للمعلمين فى استخدام وتطوير المقررات، والاستراتيجيات الرقمية، وكذلك التقويم، ومهارات الاتصال الرقمي، وغيرها من آليات العصر الرقمي، كما أوصي المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة عين شمس بعنوان "رؤى مستقبلية لتطوير التعليم وإعداد المعلم" (٢٠١٨) بضرورة العمل على توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة.
- ونظرًا لكون الوكيل الذكي أحد التطبيقات التفاعلية التي أثبتت فاعليه تعليمية في تنمية المعارف والمهارات والاتجاهات المختلفة، وهذا ما أكدته عديد من الدراسات مثل: دراسة Muniady, Ali, & Zamzuri, 2020 , Zibrek, Kokkinara & McDonnell, 2018, Mohd & Ahmad,2015 , Zibrek, Kokkinara & McDonnell, 2018 وقد أكدت هذه الدراسات على ضرورة التوجه نحو توظيف الوكيل الذكي في تنمية المهارات الأدائية وخاصة في المرحلة المتوسطة وذلك لما له من مميزات وخصائص تساعد في التغلب على مشكلات التطبيقات التقليدية المستخدمة في التعليم.

صياغة مشكلة البحث:

وعلى ذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية الآتية:

توجد حاجة إلى تصميم بيئة تعلم إلكتروني باستخدام نمطي الوكيل الذكي (الواقعي، والكرتوني) والكشف عن أكثرهما فاعلية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلميذات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة (المسار المصري) في مادة العلوم بمنطقة حائل بالمملكة العربية السعودية.

أسئلة البحث:

لحل هذه المشكلة يمكن السؤال الرئيس الآتي للبحث:

كيف يمكن تصميم بيئة التعلم إلكتروني باستخدام نمطي الوكيل الذكي (الواقعي والكرتوني) والكشف عن أكثرهما مناسبة وفاعلية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة (المسار المصري) بمنطقة حائل بالمملكة العربية السعودية؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة التالية:

- ما الأسس والمعايير اللازمة لتصميم نمطي الوكيل المتحرك (بشري/ كرتوني) ببيئة التعلم

الإلكتروني لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة؟

- ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطي الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي عند تطويرها باستخدام النموذج العام للتصميم التعليمي؟
- ما أثر كلا من نمطي الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بمدرسة المجد الأهلية– المسار المصري؟
- ما أثر كل من نمطي الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ عينة البحث؟

أهداف البحث: هدف البحث إلى تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة من خلال ما يلي:

- الكشف عن الأسس والمعايير اللازمة لتصميم نمطا الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط – المسار المصري.
- قياس أثر اختلاف نمط الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب التلاميذ عينة البحث.
- قياس أثر اختلاف نمط الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
- تحديد أثر اختلاف نمط الوكيل المتحرك (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث الحالي في:

- الوقوف على أسس تصميم البرامج الذكية وذلك للقائمين على إعداد البرامج التعليمية لتلاميذ المرحلة المتوسطة.
- تقديم أداة تساعد القائمين على إنتاج البرامج الذكية في تحديد الأسس التي يمكن من خلالها بناء تلك البرامج، والتي من شأنها تنمية مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- تقديم أداة تساعد القائمين على تصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية بمجموعة من الإرشادات عند تصميمها وتطويرها، وذلك فيما يتعلق بشكل الوكيل الإلكتروني الذكي (بشري/ كرتوني)، والتي من شأنها تنمية نواتج التعلم ومهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

- تعزيز الإفادة من إمكانات الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكترونية في التغلب على الصعوبات التي تواجه تلاميذ المرحلة المتوسطة في دراسة المقررات الدراسية خاصة العملية منها.
- العمل على تبني المؤسسات التعليمية المعنية أشكال وأنماط الوكيل الإلكتروني الذكي في بيئات التعلم الإلكترونية، سعياً للارتقاء بمستوى نواتج التعلم المختلفة.
- المساهمة في تطوير برامج وبيئات التعلم الإلكترونية من خلال إضافة (الوكيل الذكي) لتنمية المفاهيم والمهارات لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- تقديم نموذجًا لتصميم نمط الوكيل الذكي ببيئة التعلم الإلكتروني يمكن أن يحتذي به في إعداد بيئات التعلم الإلكترونية مماثلة لتنمية مهارات عديدة تتضمنها المقررات الدراسية في المراحل التعليمية المختلفة.

فروض البحث: سعى البحث الحالي إلى التحقق من الفروض الآتية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلميذات المرحلة المتوسطة بمدرسة أجيال حائل المتوسطة – المسار المصري، في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني.
٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلميذات المرحلة المتوسطة بمدرسة أجيال حائل المتوسطة – المسار المصري، في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني".

محددات البحث: أقتصر البحث الحالي على:

١. حد بشري: عينة من تلميذات المرحلة المتوسطة (الصف الثاني الإعدادي) بمدرسة أجيال حائل – المملكة العربية السعودية.
٢. حد مكاني: مدرسة أجيال حائل المتوسطة (المسار المصري) بمدينة حائل.
٣. حد موضوعي: وحدة دورية العناصر وخواصها المقررة على تلاميذ الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم
٤. حد زماني: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩.

منهج البحث ومتغيراته:

نظرًا لأن هذا البحث يعد من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم، كما حددها عبد اللطيف الجزار (Elgazzar, 2014) لذلك يستخد الباحث المناهج الثلاثة الآتية:

المـنـهج الوصـفي: فـي إعـداد الإطـار النظـري والدراسـات السـابقة المرتبطـة بمتغيـرات البحـث، مـنـهج تطـوير المنظومـات التعليميـة ISD: واستخدمه الباحث في تصميم وتطوير الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكتروني، المنهج التجريبي: في تعرف أثر اختلاف نمط تصميم الوكيل الذكي ببيئة التعلم الإلكتروني في التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير العلمي.

متغيرات البحث: تمثلت متغيرات البحث كالآتي:

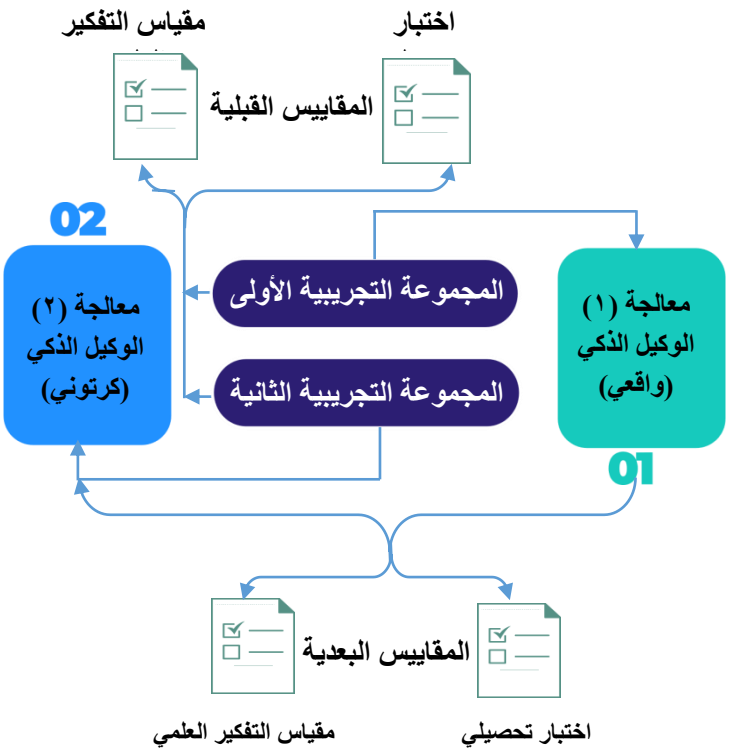
- المتغير المستقل: يشتمل هذا البحث على متغير مستقل، هو: نمط الوكيل الذكي في بيئة تعلم إلكترونية وله نمطان هما الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني).
- المتغيرات التابعة: اشتمل البحث الحالي على متغيران تابعان هما: (التحصيل الدراسي، التفكير العلمي).

التصميم شبه التجريبي للبحث:

يستخدم البحث الحالي التصميم التجريبي ذو المجموعتين التجريبيتين بقياس قبلي وبعدي Extended One Group Pre-Test, Post-Test Design ويوضح شكل (١) التصميم التجريبي للبحث:

شكل (١)

التصميم شبه التجريبي للبحث (التصميم العاملي 2×2)



أدوات البحث: تم إعداد الأدوات التالية:

(أ) أدوات جمع البيانات: وتمثلت في:

- قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني).

(ب) أدوات القياس: وتمثلت في:

١. اختبار تحصيلي موضوعي إلكتروني لقياس الجانب المعرفي للدرس الرابع – الوحدة الأولى من مادة العلوم للصف الثاني الإعدادي – المسار المصري للفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩ (إعداد الباحث).
٢. مقياس التفكير العلمي (إعداد الباحث).

(ج) أدوات المعالجة التجريبية: وتمثلت في:

الموقع التعليمي والذي يشتمل على أثنين من أدوات المعالجة التجريبية وهي كالتالي:

١. تصميم بيئة تعلم إلكتروني قائم على نمط الوكيل الذكي (الواقعي).
٢. تصميم بيئة تعلم إلكتروني قائم على نمط الوكيل الذكي (الكرتوني).

خطوات البحث: سارت خطوات البحث وفق الخطوات الآتية:

١- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بالبحث، والتي اهتمت بمتغيرات البحث.
٢- إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم إلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)؛ وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، وإجراء التعديلات اللازمة.
٣- تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) باستخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧)، وعرضهما على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، وإجراء التعديلات اللازمة.
٤- إعداد أدوات القياس؛ وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم للتأكد من صلاحيتها للتطبيق، وإجراء التعديلات اللازمة، والتحقق من الصدق والثبات بها، وهي (الاختبار التحصيلي- مقياس التفكير العلمي).

إجراء التجربة الأساسية للبحث وفق الخطوات الآتية:

- اختيار عينة البحث.
- تقسيم عينة البحث وفق التصميم شبه التجريبي للبحث.
- تطبيق أدوات البحث قبليًا.
- تنفيذ التجربة الأساسية للبحث.
- تطبيق أدوات البحث بعديًا.

قياس أثر نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني في تنمية التحصيل والتفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

١- مناقشة النتائج وتحليلها وتفسيرها.

٢- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

في ضوء إطلاع الباحث على الأدبيات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من البحوث والدراسات السابقة، ومراعاة طبيعة المتغير المستقل للبحث ومتغيراته التابعة وبيئة التعلم وعينة البحث تم تحديد مصطلحات البحث في صورة إجرائية على النحو الآتي:

- **الوكيل الذكي Intelligent Agent:**

يعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: برنامج ذكي يمكن توظيفه داخل بيئة التعلم الإلكتروني في شكل شخصيات واقعية وكرتونية تقوم بدور المعلم في تقديم المحتوى التعليمي والأمثلة والأنشطة والتدريبات داخل بيئة التعلم الإلكتروني لتحقيق أهداف التعلم وتنمية مهارات التفكير العلمي.

- **الوكيل الذكي(الكرتوني):**

يعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: شخصية كمبيوترية تفاعلية في صورة إنسان ومصممه بحيث تيسر عملية التعلم عبر بيئة التعلم الإلكتروني الذكية وذلك لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

- **نمط الوكيل الذكي (الواقعي):**

يعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: شخصية كمبيوترية تفاعلية في صورة مظهر شخص واقعي ومصمم بحيث ييسر عملية التعلم عبر بيئة التعلم الإلكتروني وذلك لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمدارس المجد الأهلية – المسار المصري بمنطقة حائل.

- **نمط الوكيل الذكي (الكرتوني):**

يعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: شخصية كمبيوترية تفاعلية متحركة في صورة رسم كاريكاتيري نموذجي نموذج (هندسة مبسطة للوجه) تظهر عبر بيئة التعلم الإلكتروني ومصصمة بحيث تيسر عملية التعلم وذلك لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمدارس المجد الأهلية – المسار المصري بمنطقة حائل.

- **التفكير العلمي:**

يعرفه (صالح، ٢٠١٣) بأنه نشاط ذهني هادف ومنظم يستخدمه الفرد لمواجهة المشكلات من خلال تحديدها، وجمع المعلومات وفرض الفروض، واختبار هذه الفروض، وتقديم تفسيرات منطقية لها والوصول إلى نتائج يمكن تعميمها، كما

عرفها كوربر وماير واوسترهاوس وشوبير وسوديان (Koerber, Mayer, Osterhaus, Schwippert & Sodian, 2015) بأنه: "القدرة على توليد واختبار وتقييم المطالبات بطرق تقلل من دوافعنا نحو التحيز/ الذاتية"، ويعرفه الباحث إجرائياً: بأنه: "الدرجة التي يحصل عليها الطلاب في استبيان التفكير العلمي المستخدم في الدراسة الحالية.

- **التحصيل Achievement:**

مدى استيعاب وفهم الطلاب لما تعلموه واكتسبوه من خبرات معينة، وعادة ما تتسم الدراسة في مرحلة التعليم المتوسطة بتنوع وعمومية المهارات والمعارف المقدمة في المقررات الدراسية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبارات التحصيلية في مقرر العلوم المعدة لذلك.

الإطار النظري للبحث:

نظرًا لأن هذا البحث يهدف إلى تصميم وتطوير بيئة تعلم إلكتروني باستخدام نمطي الوكيل الذكي (الواقعي، والكرتوني) لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلميذات الصف الثاني بالمرحلة الإعدادية (المسار المصري) بمنطقة حائل بالمملكة العربية السعودية، لذلك فقد اشتمل الإطار النظري للبحث على المحاور الآتية:

- بيئات التعلم الإلكتروني الذكية.
- الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني.
- نواتج التعلم المستهدفة: تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلميذات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة (المسار المصري) بمنطقة حائل بالمملكة العربية السعودية.
- التوجه النظري للبحث.
- معايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني بنمطي الوكيل الذكي (الواقعي، والكرتوني) لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى تلميذات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة (المسار المصري).
- نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث.

وذلك على النحو الآتي:

أولًا: بيئات التعلم الإلكتروني الذكية:

يعرفها مكيوليكي (Mikulecky, 2016) بأنها: "منظومة تطبق أساليب جديدة على مستويات تصميم التعليم والتعلم، وإدارة التعلم وتنظيمه، بحيث تساعد على توفير بيئة للمتعلمين تتيح فرص التعلم الفردي، والتفكير بصورة محفزة، وتسهيل إجراءات التعلم، وتوفير دعم على أساس احتياجات المتعلم وملاحظة دقيقة لأنشطته التعليمية، كما يعرفها "هوانج" (Hwang, 2015) على أنها

تقنية بيئة تعليمية تجعل التكيف وتوفير الدعم في المكان والوقت المناسبين وفقًا لاحتياجات الطلاب، موضحاً أن بيئة التعلم تحتوي على خمسة مكونات، وحدة الكشف عن حالة الطالب ووحدة تقييم أداء الطالب ووحدة مهمة التعلم التكيفي ووحدة محتوى التعلم التكيفي ووحدة دعم التعلم الشخصية بالإضافة إلى محرك الاستدلال.

خصائص بيئات التعلم الإلكتروني الذكية: ترتكز بيئات التعلم الإلكتروني الذكية على الخصائص التفاعلية، وتتسم بعدة خصائص منها (Spector, 2014; Hwang, 2014; Mikuleckỳ, 2016):

- **التكيف: ويعني أنه يمكن أن تتكيف بيئة التعلم الإلكتروني الذكية مع احتياجات المتعلم المحددة من خلال التعرف على قدرات وتفضيلات المتهلم واهتماماته، وفقًا للمعايير التعليمية المختلفة مثل تسلسل المهام، وصعوبة المهمة، والوقت، ونوع التغذية الراجعة، وسرعة التعلم أو سرعة التعلم ، وخطة التعزيز ، وما إلى ذلك.**
- **الوعي بالسياق: بيئة التعلم الإلكتروني الذكية تدرك السياق؛ أي أن وضع المتعلم أو سياقات بيئة العالم الحقيقي التي يوجد فيها المتعلم يتم استشعارها، مما يعني أن النظام قادر على توفير دعم التعلم بناءً على حالة المتعلم عبر الإنترنت وفي العالم الحقيقي.**
- **إضفاء الطابع الشخصي: يشير التعلم الشخصي إلى التعليمات التي يتم فيها تحسين وتيرة التعلم والنهج التعليمي لاحتياجات كل متعلم. قد تختلف أهداف التعلم والأساليب التعليمية والمحتوى التعليمي (وتسلسله) بناءً على احتياجات المتعلم. بالإضافة إلى ذلك ، يتم توفير أنشطة التعلم التي تكون ذات مغزى وذات صلة بالمتعلمين، مدفوعة باهتماماتهم وغالبًا ما تكون بمبادرة ذاتية. ومن ثم، في بيئة التعلم الشخصية، يتم تعديل وتيرة التعلم، ويكون التعلم مدفوعًا باهتمامات المتعلم، ويمنح المتعلون الاختيار فيما يتعلق بما يتعلمون وكيف ومتى وأين.**
- **تقديم الدعم الفوري: بيئة التعلم الإلكتروني الذكية قادرة على تقديم دعم فوري وقابل للتكيف للمتعلمين من خلال التحليلات الفورية لاحتياجات المتعلمين الفرديين من وجهات نظر مختلفة (على سبيل المثال ، أداء التعلم وسلوكيات التعلم والملفات الشخصية والعوامل الشخصية) بالإضافة إلى سياقات الإنترنت والعالم الحقيقي التي يقعون فيها. علاوة على ذلك ، يمكن أن تقدم بنشاط دعمًا شخصيًا**

مختلفًا للمتعلمين ، بما في ذلك إرشادات التعلم والتغذية الراجعة والتلميحات وأدوات التعلم ، بناءً على احتياجاتهم.

أنواع بيئات التعلم الإلكتروني الذكية وأهدافها:

أشار "زيو وآخرون" (Zhu, Yu & Riezebos, 2016) أن بيئات التعلم الإلكتروني الذكية تشمل أنواع متعددة منها: "أنظمة التدريس الذكية (ITS)"، و "أنظمة التعلم التكيفية"، و "التعلم المعزز بالتكنولوجيا"، و "التعلم المستند إلى الويب"، و "التعلم المتنقل"، و "التعلم الشامل الواعي بالسياق باستخدام تقنيات الاستشعار"، و"استخدام الوكيل الذكي". كما أشار "هوانج" (Hwang, 2014) إلى أن بيئات التعلم الإلكتروني الذكية تهدف إلى: تمكين المتعلمين من الوصول إلى الموارد الرقمية والتفاعل مع أنظمة التعلم في أي مكان وفي أي وقت، وتوفر بنشاط إرشادات التعلم الضرورية أو التلميحات أو الأدوات الداعمة أو اقتراحات التعلم لهم في المكان المناسب وفي الوقت المناسب وفي الوقت المناسب. الشكل الصحيح، يمكن النظر إلى نظام التعلم الذكي على أنه نظام تعليمي معزز بالتكنولوجيا قادر على نصح المتعلمين للتعلم في العالم الحقيقي من خلال الوصول إلى موارد العالم الرقمي.

مما سبق يرى الباحث أن بيئات التعلم الإلكتروني الذكية تعتمد في بنائها على النظم الرقمية، ولا تقف حدود بنائها على توفر البنية التحتية فقط، ولكنها تمتد إلى المحتوى المتمثل في المعلومات ومصادرها، وطرق تنظيمها وتوصيلها للطالب، وتفاعلهم سواء مع المحتوى أو مع زملائهم أو مع المعلم، وعليه تم تصميم وتطوير بيئة تعلم إلكتروني ذكية من خلال استخدام برنامج دريم ويفر ولغة (html) ولغة (css) لتصميم صفحات بيئة التعلم الإلكتروني الذكية، كما تم استخدام العديد من البرامج الأخرى لمعالجة الوسائط المتعددة، وإنتاج الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم الذكية.

ثانيًا: الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية:

- مفهوم الوكيل الذكي Intelligent Agent

ورد عديد من التعريفات التي توضح مفهوم الوكيل الذكي في البحوث والدراسات ومنها ما يلى:

عرفه "لي وزملاؤه" (Lee et al., 2019): أنه برنامج ذكي يظهر في شكل شخصيات تم تصميمها في صورة ثابتة، ويعمل لتحقيق أهداف التعلم ومهامه الفرعية المعقدة. وعرفه "ديوتشر ونودر" (Deucher & Nodder, 2013) أنه تكنولوجيا تسمح للمستخدم بإمتلاك شخصية مرئية داخل العالم الافتراضي من خلال تمثيلات جرافيكية تستهدف بالدرجة الأولى تحسين عمليات التفاعل داخل بيئة التعلم. وعرفه "كربنسكاي" (Wu, et

(Volonte, 2021) بأنه برنامج كمبيوتري يعمل على تحقيق أهداف معينة في بيئة ديناميكية (يكون التغير فيها طبيعياً نيابة عن كيانات أخرى (كمبيوترية وبشرية) خلال فترة ممتدة من الزمن ودون إشراف أو سيطرة، ويظهر بدرجة كبيرة من المرونة والإبداعية في الكيفية التي يسعى بها إلى تحويل الأهداف لمهمات.

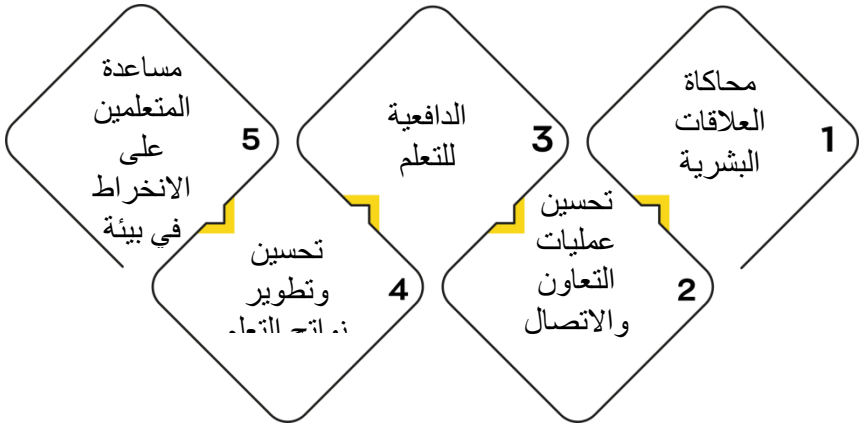
ويرى الباحث أن جميع التعريفات السابقة أجمعت على أن الوكيل الذكي هو تمثيل رقمي لشخصية افتراضية تساعد على إنجاز الأهداف المرجو تحقيقها وهو تطوير لحاسبات آلية تحاكي الذكاء البشري.

مميزات الوكيل الذكي:

قام كل من فولونت (Volonte, 2021) فسيهفر ورخصاتي (Fasihfar & Rokhsati, 2017) ، هاريورت وزملاؤه (Harrouet, et al., 2018) بسرد أهم المميزات للوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكترونية والتي يوضحها الشكل (٢) الآتي:

شكل (٢)

أهم مميزات الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني



- محاكاة العلاقات البشرية في أداء مهام التعلم التي يقوم بها شخصية الوكيل الذكي.
- تحسين عمليات التعاون والاتصال، حيث يزيد الوكيل الذكي إحساس الفرد بالحضور والتواجد مع الآخرين.
- الدافعية للتعلم: وذلك من خلال إثارة اهتمام المتعلم وتسليط الضوء على أهمية موضوع الدراسة من خلال المثيرات البصرية والسمعية وتسليط الضوء على كل جزء من موضوعات الدراسة، وتعزيز الثقة بالنفس لدى المتعلم.

- تحسين وتطوير نواتج التعلم المطلوبة من خلال توزيع مهام التعلم.
- مساعدة المتعلمين على الانخراط في بيئة التعلم الإلكترونية من خلال التفاعل اللفظي وغير اللفظي.

خصائص الوكيل الذكي:

يرى كل من هاريورت وزملاؤه Harrouet, et al., (20147) ، أندرسون وزملاؤه Andersno, et al., (2018) حسيني وبن Hassini & Ben (2018) وونجر Wenger (2019) أن الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية يجب أن يتشابه في مظهره العام والملامح في التعلم الحقيقي، فالمتعلم دائما يتجه نحو الوكيل الذكي الذي يعبر عنه وعن شخصيته، كما توجد خصائص أخرى للوكيل الذكي آشار إليها تاروخ Tarokh, et al. (2005) بالاستقلالية التي تجعله يعمل دون تحكم المتعلم، ويكون لديه القدرة على التفاعل والتواصل الاجتماعي سواء مع وكلاء افتراضيين أو متعلمين حقيقيين، والتفاعلية حيث يتفاعل ليغير في البيئة، المبادرة وتكون وفق الأهداف المحددة سلفاً.

في هذا الإطار يشير نظير (٢٠١٧) أن الوكيل الذكي ببيئات التعلم الإلكتروني يتميز بمجموعة من الخصائص هي: التكيف، واللاتزامنية، والمرونة، والتوجيه نحو الهدف، ووجود قاعدة معرفة، والذكاء، وتقديم الأسباب، والتعاون، والموثوقية، والفاعلية.

كما يتفق معه عزريله، عسيري Azrilah & Assiri (2021) في أن الوكيل الذكي ببيئات التعلم الإلكترونية يعتبر مساعد شخصي حيث أنه يساعد المتعلم في إنجاز مهام التعلم حيث يتميز بالآتي:

- متعدد الوسائط: حيث يدعم التفاعلات في مدخلات ومخرجات متنوعة.
- قائم على الحوار: حيث أنه ينفذ محادثات.
- التحكم: تحكم للمتعلم أو مستقل.
- المحاكاة/ قريب الشبه بالمتعلم: في التواصل اللفظي وغير اللفظي والمشاعر وبمصداقية.
- التعاون: حيث يساعد المتعلم من خلال تعرف حاجاته.
- متكيف: حيث يبني على قاعدة معرفة تعتمد على نموذج المتعلم.

وأشار جرونكا وآخرون Grzonka, Jakobik, Kolodziej, et al. (2018) إلى مجموعة من خصائص الوكيل الذكي وهي:

- العقلانية: يقوم بتصرفات وسلوكيات ملائمة في الوقت المناسب.
- الاستمرارية: وتعني وجود الوكيل بشكل متواصل في بيئة عمله، مع إمكانية تنقله.
- التواصل: حيث يتواصل بفاعلية في البيئة.

- **التعاون: يقصد بها التعاون مع وكلاء آخرين لحل مشكلة ما.**
- **التكيف: تعني قدرته على التكيف مع البيئة ومتغيراتها.**

مما سبق راعى الباحث عند تصميم الوكيل الذكي مجموعة الخصائص الواجب توافرها في الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية لتحقيق الفائدة المرجوة منه.

أنماط الوكيل الذكي:

تختلف أنماط الوكيل الذكي وفقًا لطبيعة المهمة التي يقوم بها أو مجموعة المهام المطلوبة وكذلك وفقًا لخصائص البيئة التي يعمل بها، وفي هذا الإطار تناولت عديد من الأدبيات مثل (رجاء علي، ٢٠١٧)، (حسناء عبد العاطي، آية طلعت، ٢٠١٩)، (مروة أمين، ٢٠٢٠) عدة أنماط للوكيل الذكي منها الوكيل الذكي الإستاتيكي: هو الوكيل الذي يعمل في بيئة إستاتيكية ساكنة ويتخذ قراره بكل بساطة دوق قلق بشأن مرور الوقت بعد إتخاذ القرار (لأن البيئة لن تتغير)، مثل الوكيل المستخدم في لعبة الكلمات المتقاطعة.

الوكيل الذكي الديناميكي: هو الوكيل الذي يعمل داخل البيئة الديناميكية، فيقوم بالتفكير في القرارات كلما تغيرت البيئة أو بعض مكوناتها مثل الوكيل المستخدم في قيادة السيارات. الوكيل الذكي المفرد: هو برنامج أو كائن إلكتروني ذي يؤدي بعض المهام في البيئة بمفرده وبقدرات معالجة مستقلة ذاتيًا، ويحاكي العلاقات البشرية في أداء مهام يمكن للأشخاص فعلها أو تكون مركلة لهم، مثل الوكيل الموجود في معظم برامج التشخيص. الوكيل الذكي المتعدد: هو برنامج أو مجموعة برامج ذكية تساعد المستخدم وتتصرف بدلًا عنه على نحو منطقي وبشكل قصدي من خلال التعاون مع الوكلاء الآخرين ، مثل الوكلاء المستخدمون في الألعاب الإلكترونية

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

الوكيل الذكي غير المحدد: وفيه يقوم الوكيل الذكي بالتصرف لمعطيات ومتغيرات البيئة ولا تكون تصرفات الوكيل الذكي محددة مسبقًا، ويستخدم في بيئات المعقدة التي لا يمكن توقع التغيرات التي تحدق في تلك البيئة، مثل الوكيل المستخدم في ألعاب النرد.

الوكيل الذكي العرضي: وهو الوكيل الذي يستخدم في البيئات التي لا تتأثر مهام تلك البيئة ببعضها البعض، فكل قرار يتخذه الوكيل ليس له علاقة بالقرارات التي يتخذها في المستقبل، مثل الوكيل المستخدم في برامج تعليم اللغات.

وأوصت دراسة كل من (Njenga, Oboko, & Omwenga, 2017 ; Ghavami, Taleai & Arentze, 2017 ; Priscoli, et al., 2017) بالاهتمام بمتغيرات تصميم شكل الوكيل الذكي ببيئات التعلم الإلكتروني لتحقيق أقصى فاعلية في التعليم والتعلم،

في هذا السياق يشير "زيبريك، كوكينارا، وماكدونيل (Zibrek, Kokkinara, & McDonnell, 2018) إلى تعدد أنماط الوكيل الذكي من حيث الإيماءات التي يتم تعريفها على أنها استخدام الصور التي يعبر عنها البشر، سواء من خلال الصور أو الرسومات حيث تؤدي دورًا مهمًا في توصيل المعلومات وفهمها - على سبيل المثال - فهي تدعم المتعلمين لفهم ما يقال ولديها القدرة على تقديم تفاصيل بديهية لتحسين عملية الفهم، مثل التفاعل اللفظي والإيماءات مع أنظمة الذاكرة للمساعدة في تحسين التشفير المبكر والاسترجاع طويل المدى (Davis, 2018) ، كما يمكن تقسيم الإيماءات التمثيلية إلى ثلاثة أنماط: الإيماءات المجازية التي تمثل مجرة معلومات، إيماءات خادعة تجذب الانتباه بشكل طبيعي إلى العناصر من خلال سلوكيات التأشير والإيماءات الأيقونية التي تمثل معلومات ملموسة، هناك إيماءة أخرى، لكنها ليست طبيعة تمثيلية، إنها إيماءة إيقاعية بالصوت ولا تحتوي على معلومات دلالية.

ومع ذلك، فقد ركزت الدراسات والبحوث السابقة على أنماط الوكيل الذكي على مستوى الواقعية، وهو الشكل الذي يدعمه هذا البحث لأنه يعالج تصنيفا وفقاً للشكل البشري: حيث يظهر الوكيل الذكي في صورة شخص حقيقي أو صورة لإنسان حقيقي من خلال الرسوم المتحركة باستخدام البرمجة في التصميم، أو من خلال شخصيات كرتونية وفيها يظهر الوكيل كشخصية كرتونية متحركة أو صورة كرتونية ثابتة في المظهر والصورة (Dincer and Doganay, 2015).

وتنشأ المشاعر الإيجابية في بيئة التعلم الإلكترونية القادرة على التأثير على تجربة المتعلمين، وبالتالي تسهل العمليات المعرفية والتعلم (Um, Plass, Hayward & Homer, 2012) ومن ثم، فإن فاعلية الوكيل الذكي من حيث تعزيز المشاعر الإيجابية ترتبط ارتباطًا وثيقاً بتأثير الواقعية على الشخصية (Ahmad Zamzuri & Mohd Najib, 2017) نظرًا لأن العلاقة الاجتماعية بين الوكيل الذكي والمتعلم مهمة، يجب منح أهمية أكبر في مرحلة تصميم نمط الوكيل الافتراضي (Shiban et al., 2015) لذلك، يمكن تحديد التأثيرات العاطفية على التصميمات الواقعية المختلفة للوكلاء الافتراضيين في بعد الإثارة والتكافؤ. يمثل هذان البعدان الحالة العاطفية التي يمر بها الطلاب في أثناء تفاعلهم مع الوكلاء الافتراضيين. تختلف التجربة العاطفية للتكافؤ من

حالة ممتعة إلى غير سارة بينما تختلف الإثارة من حالة الإثارة المنخفضة إلى العالية (Kensinger & Corkin, 2004).

ويعد النمطين الواقعي والكرتوني هما الأكثر شهرة واستخدامًا، ولذلك يركز عليها البحث الحالي كما يأتي:

أ- الوكيل الواقعي:

بينت الأدبيات والدراسات تعريفات عديدة حول مفهوم نمط الوكيل الواقعي، فعرفه هارويت وزملاؤه Harrouet et al., (2017) بأنه "تطبيق ذكي يتم توظيف في البيئة الإلكترونية لشرح موضوعات التعلم ويظهر في صورة شخصيات واقعية تفاعلية تقدم نماذج محاكاة واستجابات للفت انتباه المتعلمين والرد على تساؤلاتهم من خلال الوكلاء الأذكياء المتعددين، دون حدوث أي تداخل في عمل الوكلاء.

وفي نفس الإطار أشار وينجر Wenger (2019) إلى أنه"شخصيات تفاعلية ذكية يتم توظيفها في بيئة التعلم الإلكترونية لتيسير شرح المعلومات والمهارات المعقدة من خلال التفاعل مع المتعلم وتلبية احتياجاته التعليمية وحل المشكلات التي تواجهه والرد على استفساراته.

يعرف أدامو وزملائه Adamo, Dib & Villani (2019) الوكيل الواقعي بأنه شخصية تشبه الإنسان، يتم عرضه على شاشة الحاسب، وهي توجه المستخدمين من خلال بيئات التعلم الإلكتروني الذكية، ويرى كاسيل، سوليفان، بريفست تشرشل أن شخصيات الوكيل الواقعي هي شخصيات شبيهة بالإنسان توفر التواصل اللفظي وغير اللفظي مع المتعلمين لإنشاء روابط محاكاة بين المتعلمين وأجهزة الحاسب.

خصائص الوكيل الواقعي:

تركز الدراسات السابقة والبحوث على أشكال الوكيل الذكي من حيث مستوى الواقعية، وهو الشكل الذي يدعمه هذا البحث، حيث ينظر إلى تنصيفه من حيث الشكل الإنساني Human-like: وفيها يظهر الوكيل في صورة بشرية حقيقية أو صورة متحرك لإنسان حقيقي تم رسمها باستخدام برامج التصميم، إن خصائص المظهر الخارجي الذي تبدو عليه شخصيات الوكيل الذكي لها دور كبير في مدى تقبل المتعلمين وتفاعلهم، ويتسم الوكيل الواقعي بأن له خصائص داخلية وخارجية، تتمثل الخصائص الداخلية في التعليمات والأساليب التي يستخدمها الوكيل الواقعي في تعزيز عملية التعلم وتوجيه المتعلمين نحو الإهتمام بالبيئات التعليمية مما يوفر لهم التغذية الراجعة والنمذجة والتوجيه الذي يتيح لهم زيادة التعلم النشط، وتتمثل الخصائص الشكلية للوكيل مثل الصوت والصورة والتجسيد (Moreno, 2005).

والخصائص التي يمتاز بها الوكيل الذكي من بينها قدرته على المحادثة، والتعاطف Empaty،

والتفاعل الإجتماعي، والذكاء، والتنوع، والتماسك (Endou, Abrache & Cherkaoui, 2018; Liew, Mat & Sahari, 2017; Osman & Lee, 2014)، كما توجد بعض المحكات الأساسية التى يجب أن يتسم بها الوكيل الواقعي في أي تطبيق تعليمي، حيث ينغي وضع نسبة مقياس الوكيل وحجمه بالنسبة للبيئة الافتراضية ومكوناتها مناسباً، وكذلك الجمالية، والبساطة، والمصداقية، والمحاكاة (Dinerstein, Egbert & Ventura, 2007, p 1257)، وفي ضوء ما سبق يمكن القول أن الوكيل الواقعي يتسم بقدرته على التعبير والإيماءات المناسبة والتي تشعر المتعلمين بالتعاطف ويساعد على التفاعل الإجتماعي داخل بيئات التعلم التفاعلية، ويتصف بالتنوع حسب الموقف التعليمي، وذلك لتحقيق أهداف التعلم المستهدفة.

- الأساس النظري للوكيل الواقعي (النظريات الداعمة له):
  - النظرية المعرفية لتعلم الوسائط المتعددة Cognitive Theory of Multimedia Learning

إن من أحد أهم النظريات التربوية التي يمكن أن يستند إليها في تصميم شكل الوكيل الذكي هي النظرية المعرفية لتعلم الوسائط المتعددة Cognitive Theory of Multimedia Learning للعالم ريتشارد ماير (Mayer, 2005) وتؤكد النظرية على أن التعلم يتم بشكل أفضل من خلال استخدام العناصر البصرية والعناصر السمعية معًا وليس كل منهما بشكل منفصل، مما يجعل تقنية الوكيل الذكي من التقنيات التي يمكن استخدامها لتقديم الرسائل التعليمية، وذلك من خلال تصميم شخصية نظهر بشكل مصور ومسموع وتتحدث وتتفاعل مع المتعلم، وليتم إيصال الرسائل التعليمية بشكل فعال فقد حدد ماير (Mayer, 2014) مجموعة من خصائص الرسائل التعليمية متعددة الوسائط، التي تشجع المتعلم على رؤية الوكيل الذي يقدم الرسالة أطلق عليها مبادئ التلميحات الإجتماعية Social Cues التي يمكن من خلالها تفعيل الاستجابات الإجتماعية المناسبة، وتفعيل الحضور الإجتماعي في المتعلمين، وهي مبادئ الصورة والصوت والتجسيد، ويقوم مبدأ الصورة كما فسره ماير Mayer (2014) على أن المتعلمين لا يتعلمون بالضرورة بشكل أكثر عمقًا عندما تظهر صورة المتحدث على الشاشة، إلا إذا قامت هذه الشخصية بتقديم النص والتفاعل مع المتعلم، وتميزت بدرجة عالية من التجسيد بحيث تحاكي السمات البشرية (شكل واقعي) الأمر الذي يساهم في نقل الرسالة التعليمية بشكل أكثر فاعلية وهو ما يتفق مع نتائج دراسة ماير ودبرا (Mayer & Dapra, 2012).

ب- الوكيل الكرتوني:

ظهرت مجموعة من التعريفات حول مفهوم نمط الوكيل الكرتوني، فعرفه كيبرريك وزملاؤه

Querrec et al., (2014)بأنه برنامج ذكى يتضمن شخصيات تظهر بشكل كرتوني تعمل على شرح المعلومات والمهارات الفرعية داخل موضوعات المقرر الدراسي لتيسير عملية تعلم المتعلمين وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

أشار ميلر وزملاؤه Miller et al., (2016) إلى أنه "برنامج يعمل داخل البيئة الإلكترونية يتضمن شخصيات متعددة ذكية مبرمجة تقوم بدور المعلم في شرح الموضوعات وتظهر تلك الشخصيات في شكل رسومات ثابتة".

أوضح أوسيرو ولو Osorio & Lu (2018) بأنه "برامج ذكية متعددة يتم تصميمها في شكل رسومات متحركة يتغير مكانها وتنتقل داخل إطارات التعلم للفت انتباه وتركيز المتعلم مستخدمة الوسائط المتعددة لتحقيق أهداف التعلم المنشودة في إطار تعاوني اجتماعي".

أوضح حسيني وبن Hassini & Ben (2018) أنه "شخصيات مبرمجة تمثل الوكلاء الأذكياء الذين يتعاونون مع بعضهم البعض في شرح المعارف والمهارات المعقدة من خلال الوسائط المتعددة، ويظهرون في شكل رسومات ثابتة لا تتغير مكانها داخل البيئة الإلكترونية.

- الأساس النظري للوكيل الكرتوني (النظريات الداعمة له):
  - نظرية الوادي الخارق Uncanny Valley

الوادي الخارق هو علاقة مفترضة بين درجة تشابه الكائن مع الإنسان والاستجابة العاطفية لمثل هذا الشيء، يقترح المفهوم أن الأشياء التي تشبه البشر والتي تشبه بشكل ناقص البشر الحقيقيين تثير مشاعر غريبة أو مألوفة بشكل غريب من الغرابة والاشمئزاز لدى المتلقي يشير (MacDorman, 2006) إلى مصطلح "الوادي" بأنه تراجع في ألفة المتلقي البشري للنسخة المتماثلة، وهي علاقة تزيد بخلاف ذلك مع تشابه الإنسان في النسخة المتماثلة، حيث يرتبط مستوى واقعية أشكال الوكيل الكرتوني بظاهرة وادي يونكاني Uncanny Valley والتي توضح العلاقة بين الاختلافات في مستوى واقعية الوكيل ومستوى راحة المتعلم والعواطف البشرية .

وتؤكد النظرية أن ظاهرة وادي يونكاني أن المشاعر الإنسانية تكون أكثر إيجابية كلما تشابه الوكيل مع الشكل الإنساني، في حين تنخفض كلما قل الشكل الإنساني وتكون أكثر أنخفاضاً إذ كان هذا الشكل أكثر رعباً، وهذا يؤثر على راحة المستخدم حيث ترتفع كلما كان الوكيل يشبه الإنسان وتقل كلما كان الوكيل أكثر غرابة ورعباً.

ويوضح أدامو وزملائه Adamo, Dib, & Villani (2019) أنه يمكن للتصميم الجيد أن يرفع مستوى الرسوم الكرتونية ذات المظهر البشري من الوادي الخارق، حيث يمكن تهيئتها عن طريق إضافة ميزات حديثة ورسومات مألوفة عن التي وقعت في السابق في الوادي، يتضمن هذا النهج

فكرة أن المتلقي يجد خصائص جذابة في الرسوم الكرتونية.

ج- مقارنة بين النمطين:

في سياق المقارنة بين النمطين توصلت دراسة زيبريك وآخران (Zibrek, Kokkinara & McDonnell, 2018) أن الشخصيات الافتراضية التي تبدو وكأنها صور واقعية تستحث ردود فعل سلبية من المشاهدين في الوسائط التقليدية، مثل الأفلام وألعاب الفيديو، وأن التقارب تجاه الشخصيات الافتراضية هو تفاعل معقد بين مظهر الشخصية ونمطها، وأن الواقعية هي في الواقع اختيار إيجابي للشخصيات الافتراضية في الواقع الافتراضي، كما كشفت دراسة موندي ومحمد وأحمد (Muniady, Mohamad, Ahmad, 2020) عن فاعلية أربع أنماط للوكيل المتحرك (واقعي للغاية- شبه واقعي، مظهري- كرتوني) إلا أن الوكيل الذكي (شبه الواقعي) كان صاحب أعلى تأثير بالمقارنة بباقي الأنماط.

كما كشفت نتائج دراسة روديكو وسانشيز (Rodicio & Sanchez, 2012) إلى أن الوكيل الإلكتروني الذكي الواقعي يعد أفضل أنواع الوكلاء التربويين، وأيضًا توصلت دراسة لوسك وأتكينسون (Lusk & Atkinson, 2007) إلى أن التجسيد الكامل للوكيل الذكي يساعد على اكتساب المهارات الأدائية بصورة أفضل من استخدام الوكيل الإلكتروني القائم على الصوت فقط، وأيضًا أكد دوماج (Domagk, 2010) أن مظهر الوكيل الإلكتروني الذكي وصوته يعدا من العوامل الأساسية في تفاعل المتعلم مع الوكيل.

يرتبط مستوى واقعية أشكال الوكيل الذكي بظاهرة الوادي الخارق Uncanny Valley والتي توضح العلاقة بين الاختلافات في مستوى واقعية الوكيل الذكي ومستوى تقبل المتعلم وعاطفته (MacDorman, 2006)، والتي تشير إلى أن المشاعر الإنسانية تكون أكثر إيجابية كلما تشابه الوكيل مع الشكل الإنساني الواقعي، في حين تنخفض كلما قل الشكل الإنساني واقعية وتكون أكثر إنخفاضًا إذا كان هذا الشكل أكثر رعبًا، وهذا يؤثر على تقبل المستخدم حيث ترتفع كلما كان الوكيل يشبه الإنسان وتقل كلما كان الوكيل أكثر غرابة ورعبًا.

يحدث هذا النوع من الآثار النفسية غير السارة بسبب صعوبة الأفراد في تقبل المظهر الغريب (Sjödahl, Gard & Jarnlo, 2004) في الواقع، يظهر أن مستوى عال جدًا من التشابه البشري في وكيل افتراضي يمكن أن ينتج عنه شعور سلبي بدلاً من الانجذاب (MacDorman, Green, Ho & Koch, 2009) .

في البيئة التعليمية، يساعد وجود عنصر الإثارة في تحفيز الحالة المزاجية الخارجية والحفاظ

عليها طوال عملية التعلم (Um et al., 2012) يمكن أن تؤثر التجارب العاطفية المستحثة على الوظائف المعرفية. يمكن أن تساعد العاطفة الإيجابية المتعلمين في إيلاء اهتمام أكبر لمحتوى التعلم (Park & Lim 2007) وزيادة اهتمامهم المعرفي وتحفيزهم لذلك، فإن استكشاف تأثير أنماط الوكيل الذكي سواء واقعي / كرتوني هو أمر في غاية الأهمية.

ويشير "تين وكاميسا" (Tien & Kamisah, 2010) إلى أن دمج الرسوم المتحركة كميزة للتعلم في بيئات التعلم الإلكترونية والتي تساعد على تسهيل عملية التعلم من خلال تقنيات مثل الوكيل الافتراضي الكرتوني من بين السمات الأكثر حيوية وجاذبية للمتعلمين، وهو الأمر الذي أكده "بايلور" (Baylor, 2011) بأن الوكيل الذكي الكرتوني قادر على إحداث أقصى تأثير في عملية التعلم.

استهدفت دراسة دينسر ودوجاني (Dinçer, & Doğanay, 2015) التعرف على تأثير الوكيل الذكي على النجاح الأكاديمي للمتعلمين وتحفيزهم لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم تصميم أربع مجموعات، المجموعة الأولى تلقت التعليم عن طريق وكيل تربوي ثابت، المجموعة الثانية كان لديها خيار الاختيار من بين عدة وكلاء تربويين، المجموعة الثالثة تلقت التعليم بدون وكيل تربوي وأخيرًا تلقت المجموعة الأخيرة نفس التعليم من خلال الطريقة التقليدية (غير الحاسوبية). تم تقديم هذا البرنامج لمدة أربعة أسابيع للطلاب عبر برنامج MS Excel كشفت نتائج الدراسة عن فاعلية الوكيل الذكي في المجموعة الأولى والثانية إلا أن تأثر نمط الوكيل الذكي الكرتوني أثرت على دوافع المتعلمين وبالتالي النجاح الأكاديمي بطريقة إيجابية.

واستهدفت دراسة مورينو وآخرون (Moreno et al., 2001) الكشف عن أهمية تعزيز الأبعاد الاجتماعية في بيئة التعلم الإلكترونية من خلال استخدام الوكيل التربوي، وذلك من خلال إجراء تجربتين يتعلم فيها الطلاب عن وظيفة الهيكل النباتي، إحداهما تهدف إلى تقديم بيئة تعلم اجتماعية باستخدام وكيل تربوي تمثله شخصية كرتونية محبوبة تتحدث إلى المتعلم وتستجيب لمدخلاته، والأخرى تهدف إلى تقديم المادة العلمية من خلال بيئة نصية، وكشفت نتائج الدراسة أن الطلاب يتعلمون بشكل أعمق عندما يتم التدريس في بيئة تعلم استكشافية معتمدة على الوكيل التربوي الكرتوني أكثر من تقديمه كمصدر نصي ورسومات، وأن السمات التي يجب أن تتضمنها بيئة التعلم الإلكترونية التي تسهم في التعلم الفعال تضمنت المشاركة والتفاعل مع المتعلم في عملية بناء المعرفة.

يستخلص الباحث مما سبق عديد من المفاهيم لنمط الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) والتي

يتضح منها تطور المفهوم من البرمجيات الذكية التي تظهر في شكل شخصيات واقعية ثم كرتونية تقوم بردود أفعال واستجابات لحل مشكلات المتعلمين ورد استفساراتهم، وكذلك ظهرت الأسس النظرية القائمة عليها تلك الأنماط ومنها نظريات التفاعل والاتصال، البنائية الاجتماعية، الحمل المعرفي، كما اتضحت أهم خصائص نمط الوكيل الذكي الواقعي، والكرتوني، وأخيراً تم التوصل إلى أهميته في توفير بيئة تعلم نشطة ذكية سريعة تحقق الأهداف المنشودة من العملية التعليمية.

ثالثًا: نواتج التعلم:

أ) التحصيل في مادة العلوم:

يعرف ديف (Dev, 2016) التحصيل الدراسي بأنه:"نشاط عقلي معرفي يستدل عليه من مجموع الدرجات التي يحصل عليها خلال أدائه لمتطلبات الدراسة، ويتمثل في مدى استيعاب الطلاب لما درسوه في المقررات الدراسية، ويقاس بالاختبارات المقننة المعدة لذلك.

ويعرف التحصيل الدراسي في مقرر العلوم بأنه كم المعلومات العلمية التي حصلت عليها طالبة الصف الثاني المتوسط (المسار المصري) بعد دراستها للوحدة الأولى الدرس الرابع (الماء) من مقرر العلوم وذلك في المستويات التالية (التذكر/ الفهم / التطبيق) ويستدل عليها من خلال الدرجة التي حصلت عليها الطالبة في اختبار التحصيل الدراسي في هذا البحث.

ويمثل التحصيل الدراسي جانبًا مهمًا في حياة الطالب، وله دور كبير في حياة الفرد ومستقبله، لذا فإن الوصول إلى مستوى تحصيل مرتفع يقع ضمن أولويات الطلاب، ولأهمية التحصيل فقد عنيت المجتمعات التعليمية والتربوية به، لكونه مؤشرًا على مدى تقدمها نحو الأهداف التربوية، لأنه يعكس نتاجات التعلم التي تسعى إليها المؤسسات التعليمية على كفايتها وقدرتها على بلوغ أهدافها (السلخي، ٢٠١٣).

ويرى جيلين (Glenn, 2012) أن مفهوم التحصيل الدراسي يتضمن عددًا من الدلالات التربوية في العملية التعليمية، حيث يمثل :

- معيارًا اساسيًا للحكم على قدرات الطالب وإمكاناتهم الدراسية في منهج دراسي محدد.
- مصدرًا رئيسًا للتغذية الراجعة حول مدى تحقيق الأهداف التعليمية.
- محددًا لمقدار المساعدة الأكاديمية التي يحتاجها الطلاب للتغلب على معوقات تحصيلهم.

حيث أن طريقة التدريس التقليدية المتبعة في تدريس العلوم تعتمد على الإلقاء وإعطاء التعليمات مباشرة من المعلم، ويكون دور الطالب الاستماع إلى هذه التعليمات وتنفيذها، بدلًا من أن يقوم المعلم بتشجيع طلابه على التفاعل أو طرح الاسئلة أو

جعلهم يفهون الدرس تمامًا، حيث يعتمد الطلاب على الحفظ بدون فهم كامل للموضع، أي مجرد اجتياز للاختبارات (Umar, 2011).

وإنطلاقًا من المسلمات التربوية التي تنادي بأن نجاح العملية التعليمية يرتبط إلى حد كبير بنجاح الطريقة المستخدمة في التدريس، حيث أنها تستطيع أن تعالج الكثير من أوجه القصور في المناهج، وضعف مستوى الطلاب، وصعوبة الكتاب المدرسي، ونظرًا لطبيعة مادة العلوم التي تستلزم ممن يتعلمها التمكن من مهارات التفكير بالإضافة إلى تحصيل المعرفة، لذا تتضح الحاجة إلى استخدام إستراتيجيات جديدة ومداخل حديثة في مجال تدريس العلوم، وذلك للتغلب على القصور الواضح في الطرق التقليدية المستخدمة في تدريسها مع مراعاة أن تكون هذه المداخل من تلك التي تثير الدافعية لدى الطلاب وتنمي مهارات التفكير العلمي لديهم.

ويهدف تدريس طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة (المسار المصري) مادة العلوم إلى:

- **مساعدة التلميذ على اكتساب معلومات علمية مناسبة بصورة وظيفية.**
- **مساعدة التلميذ على اكتساب معلومات علميه مناسبة.**
- **تنميه مهارات التلميذ فى ممارسة الاسلوب العلمى فى التفكير.**
- **اكتساب التلميذ اتجاهات علمية مناسبة بطريقة وظيفية.**
- **مساعدة التلميذ على اكتساب صفة تذوق وتقدير جهد العلماء.**

وتشتمل على الموضوعات الآتية:

الوحدة الأولى: دورية العناصر وخواصها وتشتمل على أربعة دروس هما:

- **محاولات تصنيف العناصر**
- **تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري الحديث.**
- **المجموعات الرئيسية بالجدول الدوري الحديث.**

الوحدة الثانية: الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض، وتشتمل على درسين هما:

- **طبقات الغلاف الجوي.**
- **تآكل طبقة الأوزون وارتفاع درجة حرارة الأرض**

الوحدة الثالثة: الحفريات وحماية الأنواع من الانقراض، وتشتمل على درسين هما:

- **الحفريات.**
- **الإنقراض.**

العلاقة بين المتغير المستقل وتنمية التحصيل:

وفقًا لإدليسون وآخرون (Edelson et al., 2005) أحد أسباب تطوير بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي هو أن مهام الطلاب بحاجة إلى أن تكون ذات مغزى أكبر، يمكن لبيئات

التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي أن تجعل المفاهيم المجردة أكثر واقعية، من خلال توفير سياق قيم، أن تضع الطلاب في وضع أفضل لاكتساب وتوضيح وتطبيق فهم للمفاهيم العلمية. والسبب الآخر هو أنه يجب عليهم منح الطلاب المزيد من الفرص للتعلم الذاتي. وبشكل أكثر تحديدًا ، يجب عليهم تمكين الطلاب من الانخراط في الأنشطة التي تعتمد على الأسئلة لتجربة الاستفسار العلمي وتقديره شخصيًا الأمر الذي قد يساعد في تحسين وتطوير تدريس العلوم بما يؤثر على تحصيل المتعلمين، حيث أشارت نتائج دراسة موهد وأحمد (Mohd & Ahmad, 2015) إلى فاعلية الوكيل غير الواقعي (كرتوني) في التحصيل الدراسي لأنه يتيح للمتعلمين الحصول على أقصى قدر من التعلم نتيجة سهولة استخدامه وأن رضا المستخدم جاءت مرتفعه للغاية، كما توصلت دراسة جولز وهاكي (Gulz & Haake, 2005) إلى فاعلية الوكيل الكرتوني بالمقارنة بالشكل البشري على تنمية التحصيل الدراسي.

التفكير العلمي:

- **مفهومه:**

ظهرت تعريفات عدة للتفكير العلمي من بينها: أنه مجموعة من المهارات اللازمة لحل مشكلة معينة بطريقة موضوعية (عميرة ، الديب، ١٩٨٩).

هو نشاط عقلي ولكن ليس محدوداً أو بسيطاً يعبر عن عملية عقلية واحدة وإنما هو نشاط عقلي معقد في تكوينه وله خصائصه ونوعيته المتميزة وتؤثر فيه عوامل متعددة ومتنوعة (أحمد كاظم ، وسعد يس، ١٩٧٦).

مجموعة من المهارات اللازمة لحل مشكلة معينة بطريقة موضوعية (صبري الدمرداش، ١٩٧٩).

كل نشاط هادف مرن يتم بشكل منظم في محاولة حل المشكلات ودراسة الظواهر المختلفة والتنبؤ بها والحكم عليها باستخدام منهج معين يتناولها بالملاحظة الدقيقة وقد يضعها للتجريب في محاولة للتوصل إلى قوانين ونظريات (أحمد النجدي، ١٩٩٩).

يعرف فتحي جروان (٢٠٠٢) التفكير على أنه عملية كلية يقوم الفرد عن طريقها بمعالجة عقلية للمدخلات الحسية والمعلومات المسترجعة لتكوين الأفكار أو استدلالها أو الحكم عليها، وهي عملية تتضمن الإدراك والخبرة السابقة والمعالجة الواعية والحدس، وعن طريقها تكتسب الخبرة المعنى.

ومما سبق نلاحظ أن هناك اتفاقًا على أن التفكير العلمي نشاط عقلي يهدف لحل مشكلات معينة بطريقة موضوعية.

- **خصائص التفكير العلمي:**

يشكل التفكير العلمي تفكيرًا هادفًا يوصل للفهم والتفسير والتنبؤ، حدد بعض الباحثين مجموعة من الخصائص المميزة للتفكير العلمي، فذكر فتحي الديب خصائص التفكير العلمي فيما يلي:

- **التراكمية: الحقيقة العلمية لا تكف عن التطور فهي نسبية منغيرة من جهة ومطلقة تفرض نفسها على العقول من جهة ثانية، لكن تغييرها يتخذ شكل التراكم أي إضافة الجديد إلى القديم.**
- **المنهجية (التنظيم): وهو عملية إرادية واعية، تبدأ بالملاحظة القصدية للظاهرة، ثم وضع تفسير أولي لها على صيغة فرضية يتم التحقق منها بالتجريب، ومن ثم الاستعانة بالقوانين الجوئية المتعددة وضمها في نظرية واحدة.**
- **السببية: الميزة الثالثة للتفكير العلمي أنه تفكير سببي، يحاول دائمًا أن يكشف عن العلاقات المطرودة الثابتة في الظواهر، وحتمية ضرورية تربط بين الظواهر الطبيعية.**
- **الدقة والتجريد: ويقصد به التعبير عن الحقائق باستخدام رموز كمية واضحة متصفة بالدقة العالية**
- **التكاملية: فإحساس الشخص بالمشكلة وقدرته على تحديدها بدقة وجمع المعلومات المتعلقة بها ورؤية العلاقة بين الحقائق المعطاة واستنتاج العلاقة وتطبيق هذه الاستنتاجات وتوقويمها في مواقف أخرى كلها جوانب أو عمليات متكاملة ، وإن كان تكاملها لا يعني أنها تستخدم وفق خطوات متتابعة وبترتيب معين.**
- **مهارات التفكير العلمي:**

عرف كرم (١٩٩٣) مهارات التفكير العلمي بأنها نشاط عقلي يكتسب الفرد من خلاله المعلومات، وتساعد على تكوين فكرة أو حل مشكلة أو إتخذا قرار مناسب. كما عرفها "جانييه وبرجر" بأنها مجموعة من المهارات العقلية تتطلب القدرة على أداء عمل يغلب عليه الطابع العقلي ومن أمثلتها مهارة التنبؤ، والتصنيف، والاستنتاج، والتفسير (حسن زيتون، وكمال زيتون، ١٩٩٥).

- **الملاحظة Observation: وهي وصف صادق موضوعي لمشهد أو تغير حادث.**
- **التصنيف Classifying: هي المهارة التي تستخدم لتقسم الأشياء أو الأحداث طبقاً لمعايير معينة.**
- **استخدام الأرقام Using Numbers: هي مهارة تستخدم فيها الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة على القياسات والبيانات التي يتم الحصول عليها من خلال الأدوات والأجهزة، كما تتضمن استخدام الرموز الرياضية في التعبير عن الأرقام الرياضية.**
- **الاستنتاج Inferring: هي الوصول إلى نتيجة من مقدمات صحيحة أو ملاحظات دقيقة.**
- **التفسير Interpreting: هي التوصل إلى اسباب حدوث الظاهرة.**
- **القياس Measuring: هي توصيف الظاهرة توصيفاً كمياً وذلك من خلال أداة قياس صادقة.**
- **التنبؤ Predicting: هي قدرة الطالب على توقع أحداث مستقبلية من خلال رؤيته للأحداث الحالية.**

- **التعريف الإجرائي Defining operationally: تتضمن هذه المهارة تعريف المفاهيم أو المصطلحات العلمية تعريفًا غير قاموسي (أو مفاهيمي).**
- **التجريب Experimenting: هو موقف اصطناعي يلجأ إليه العالم لجمع بيانات أو معلومات عن ظاهرة أو للتأكد من صدق معلومة سبق التوصل إليها أو لاختبار صدق فرد، أو التوصل إلى حقائق وقوانين جديدة.**
- **ضبط المتغير Controlling variables: تسمى أيضاً هذه المهارة بالتحكم في المتغيرات وقدرة المتعلم على تحديد جميع العوامل التي تؤثر في الظاهرة أو التجربة وعزلها وترك عالمل واحد حتى يمكن معرفة تأثير هذا العامل على الظاهرة.**

وتتمثل أهمية مهارات التفكير العلمي كما أوضحه الشحري (٢٠١١) ؛ (Heller & Joan, 2012)؛ ومازن (٢٠١٥)؛ إبراهيم (٢٠١٦)؛ أحمد (٢٠١٨) فيما يلي:

- **مساعدة التلاميذ على استخدام مبادئ العلوم كأدوات للاستقصاء العلمي من خلال تدريبهم على الملاحظة والبحث وجمع البيانات والمعلومات بأنفسهم وتحليلها ورسم استنتاجات والربط بين هذه المشكلات والقضايا التي تواجههم.**
- **تدريب الطلاب على المرونة في التفكير في حلول المشكلات التي تواجههم من زوايا مختلفة.**
- **تدريب الطلاب على تفسير أفكار العلوم والمفاهيم والظواهر وكيفية التواصل مع بعضهم مستخدمي اللغة والرموز والنصوص العلمية.**
- **جعل الطالب يستمتع بدراسة العلوم ويكتسب الثقة بنفسه ويطور أدائه الذهني.**

مما سبق يتضح أن هناك حاجة ملحة للاهتمام بتنمية مهارات التفكير العلمي في أثناء تدريس مادة العلوم، وأن التفكير العلمي يسهم في تحسن أداء الطلاب وتنمية مستواهم التحصيلي، ومهارات التفكير المختلفة وحل المشكلات لديهم وبالتالي فإنه يسهم في زيادة إقبال الطلاب وحبهم لدراسة العلوم.

وتتضح العلاقة بين متغير البحث الحالي وهو شكلي الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، حيث حدد جان رومبورت (Juz Romportl, 2015) إمكانيات الوكيل الذكي للقيام بأعمال ومهام تعليمية وتدريبية، فيمكن على سبيل المثال استخدامه من جانب الطالب في حل المشكلات والتدريب على بعض المهارات والتعرف على خطوات التفكير والاستدلال المتعلقة بأهداف تعليمية محددة حيث تعتبر برامج التدريس في بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الوكيل الذكي والمعروفة

بنظم التدريس الذكية ITSs من أهم استخدامات الذكاء الإصطناعي في هذا النمط.

أكد عديد من الدراسات على فاعلية استخدام الوكيل الذكي في تنمية المهارات المختلفة، حيث هدفت دراسة درويش والليثي (٢٠٢٠) إلى التعرف على أثر استخدام منصات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض عادات العقل (تنظيم الذات، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي) ومفهوم الذات الأكاديمي، لعينة من طلاب المرحلة الإعدادية منخفضي التحصيل الدراسي، تكونت عينة البحث (٦٠) طالباً مقسمين إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة قوام كل واحدة منها (٣٠) طالبًا، وقد اظهرت فاعلية منصات الذكاء الإصطناعي (الوكيل الافتراضي) في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لطلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

كما توصلت دراسة مروة الملواني (٢٠٢٠) إلى فاعلية الوكيل الذكي في تنمية مهارات تصميم منصات التقويم الإلكتروني من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت دراسة (حسناء الطباخ، وآية طلعت، ٢٠١٩) إلى فاعلية الوكيل الذكي المتعدد التفاعلي/ أسلوب عرض المحتوى التتابعي) على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي والتنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت دراسة مارتزيكوت (Martzoukou, 2020) إلى فاعلية الوكيل المتحرك في تنمية مهارات محو الأمية الرقمية، وأكدت على الدور الإيجابي للرسوم المتحركة في السياقات التعليمية المختلفة، باعتبارها عوامل مهمة لجذب انتباه الأطفال واهتمامهم بفرص الانخراط في التعلم السياقي والتعاوني، كما توصلت دراسة بروجينز وأخرون (Bruijnes, et al., 2019) على فاعلية الوكيل المتحرك في تنمية مهارات التدريب الإجتماعي للمعلمين، وكذلك توصلت دراسة ماركي وأخرون (Makri, et al., 2019) إلى فاعلية الوكيل المتحرك في تنمية مهارات استخدام المحتوى ومهارات ما وراء المعرفة، وكذلك توصلت دراسة إلى علي وهوكوي (Ali & Hoque, 2017) إلى فاعلية الوكيل المتحرك في تنمية مهارات التواصل الاجتماعي.

رابعاً: التوجه النظري للبحث:

يستند البحث الحالي على المبادئ والأسس النظرية التي يقوم عليها الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية، وهي مجموعة من المداخل النظرية تتمثل في النظريات المعرفية والنظرية البنائية الاجتماعية المعرفية والنظرية البنائية والنظرية السلوكية حيث تتعدد النظريات التي يقوم عليها الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكترونية، وأكد بياجيه على ضرورة تقديم المساعدة للمتعلم مما يجعل المتعلم متعلمًا إيجابيًا يسعى للحصول على المعرفة بنفسه، ويرتبط تصميم وتوظيف الوكيل الذكي كما أوضحت الدراسات والأدبيات

التربويـــة ومنهـــا (Kamsa, Elouahi, Elkhoukhi, 2017)، (Morreale, angeli, 2017) على النحو الآتي:

النظريات المعرفية Cognitive Theories:

تعد نظرية المجال أحد النظريات المعرفية والتي تنص على أن سلوك الفرد هو نتيجة تفاعله مع القوى والموجهات الموجودة في البيئة، وتشمل الأفراد والأهداف والأشياء والمواقف التي يستجيب لها، وأي تغير في هذا المجال يؤدي إلى تغير في السلوك، حيث أن التعلم عند المعرفية هو تغير في سلوك الفرد نتيجة لتغير بنيته المعرفية (محمد خميس، ٢٠١١؛ السيد ابو خطوة، ٢٠١٠ ؛ عماد الزغلول، ٢٠٠٣).

كمـا تعـد أيضًـا نظريـة الدافعيـة مـن النظريات المعرفية المهمة التي تحث على أهمية استثارة دافعية المتعلم، وتوجيه سلوكه لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة، وذلك يتم توفيره داخل بيئات التعلم الإلكتروني من خلال تصميم التعلم بشكل مناسب، وجود تعزيز ودعم للمتعلمين يقدمه الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني)، وفهم المتعلم لطبيعة الموقف التعليمي وتحكمهم فيه، وشعورهم بالراحة بوجود مصدر دعم بشكل دائم وخاصة عند أداء الأنشطة التعليمية (محمد خميس، ٢٠١١؛ السيد أبو خطوة، ٢٠١٠؛ عماد الزغلول، ٢٠٠٣).

نظريـة الحمـل المعرفـي Cognitive Load Theory:

تتمحـور حـول معالجـة المعلومـات فـي الذاكرة، وهذه العملية هي جوهر العملية التعلم، حيث ترى هذه النظرية أن الحمل المعرفي عندما يتم تقديم الوكيل الذكي في وقت واحد مع النصوص والجرافيك والعناصر المختلفة للوسائط المتعددة، حيث يحتاج المتعلمين إلى تقسيم انتباههم بين المصادر التعليمية المختلفة (Choi & Clark, 2006)، ووفقاً لهذه النظرية فإنها تصف بنية عملية التعلم وفقاً لنموذج معالجة المعلومات الذي ينطوي على وجود: ذاكرة طويلة المدى يتم فيها تخزين جميع معارفنا ومهاراتنا السابقة لفترة طويلة، وذاكرة قصيرة المدى تعالج المعلومات، وتؤدي المهام العقلية التي ترتبط بالوعي، والعامل الأساسي التي تقوم عليها هذه النظرية هي ان المتعلمين يمتلكون ذاكرة عاملة محدودة، وأن التحميل الزائد لهذه الذاكرة يعوق حدوث التعلم المثمر، وعليه يجب أن نتحكم في حمولة الذاكرة العاملة لتسهيل حدوث التعلم، ويتطلب التعامل مع بيئات التعلم المعقدة تخزيناً معقداً للمعلومات، حتى يغطي النشاط في تلك البيئات، فإن العامل الأساسي المتحكم في هذه البيئات هو المخزن الكبير للمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، فالذاكرة طويلة المدى ليست مخزناً للحقائق المنفصلة العشوائية،

ولكنها بناء مركزي للمعرفة ينمو ببطء (Sweller, 2010).

نظريــة التفاعـل والاتصــال Theory and International Communication:

وتؤكد هذه النظريـة على مبدأ التفاعل، حيث أن الوكيل الذكي ببيئة التعلم الإلكترونية يعمل على توفير مستوى متقدم من التفاعل مع التلاميذ من خـلال الإجابــة علــى الاستفســارات وتقـديم الـدعم والمساعدة المناسب، وحل المشكلات، ويتفق هذا مع النظرية البنائية الاجتماعية التي تشير إلى أن المـتعلم يبنــي المعرفـة الجديـدة مـن خـلال تفاعلـه ونشاطه.

نظرية الترميز الثنائي:

وفقًا لهـذه النظريـة، يمكـن لأي شـخص تعلـم مواد جديدة باستخدام الارتباطات اللفظية أو الصور المرئية ولكن الجمع بينهما يكون أكثر نجاحًا في الـتعلم، وتـنص نظريــة الترميـز المـزدوج علـى أن الدماغ يستخدم المعلومات المرئية واللفظية للتمثيل المعلومات، ولكن تتم معالجة هذه المعلومات بشكل مختلـف عبر قنـاتين متميـزتين فـي العقل البشـري، مما يخلق تمثيلات مختلفة للمعلومات التي تعالجها كـل قنـاة، حيـث يعتمـد نظـام الترميـز الثنـائي علـى النظام اللفظي والنظام غير اللفظي/ المرئي، حيث يخزن النظام اللفظي المعلومات / الوحدات اللغوية (مثل النص أو الصوت أو حتى الخبرة الحركية مثل لغــة الإشــارة) فــي الوحــدات المتسلســلة تســمى "logogens"، أمــا النظــام غيــر اللفظــي يعــالج الوحدات المرئية (مثل الرموز أو الصور أو مقاطع الفيديو) والاحتفاظ بها في وحدات تسمى "الصور" (Dincer & Doganay, 2015; Mayer, 2008)، ونظراً لأن الوكيل الإلكتروني الذكي يعتمد على الصورة البصرية كما أنه يعتمد على الوسائط اللفظيـة سـواء أكانـت مكتوبـة أو مرئيـة فإنـه يجـب العمل على تصميم الوكيل الذكي بحيث يشتمل على وسـائط لفظيـة ومرئيـة يمكنهـا أن تعـالج المعلومـات والمعارف بحيث تناسب خصائص المتعلمين.

النظريــة المعرفيــة الاجتماعيــة Social Cognitive Theory:

وتقوم على فكرة التعلم الملاحظ، حيث يتعلم الفرد من خلال ملاحظة سلوك الآخرين، ويسمى ذلك عملية النمذجة، حيث يقوم الشخص بأداء نفس اسلوك في المواقف الشمابهة، حيث أن التعلم في نظرية التعلم الاجتماعي هو تفاعل بين ثلاثة عوامل أو مكونات أو مجالات اساس النظرية، هي السلوك (التعلم)ـ والعوامل المعرفية والشخصية (المتعلم)، والعوامل البيئية (البيئة) (محمد خميس، ٢٠١١؛ الزغلول، ٢٠٠٣).

ووفقاً لما تم عرضه سابقًا فإن البحث الحالي يقــوم علــى اســتخدام الوكيــل الــذكي (الــواقعي/ الكرتوني) لتقديم الدعم والمساندة في أثناء تأدية

التلميذ للمهمات المطلوبة، ويرى الباحث أن استخدام الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) في البحث الحالي يتوافق مع النظرية المعرفية فيما يخص الطرق والأساليب التي تثير دافعية المتعلم، مساعدة المتعلم على اكتساب المعلومات وإدراكها وتركيز انتباهه لأداء المهمات التعليمية المطلوبة، والنظرية البنائية الاجتماعية، فقد استند عليها البحث الحالي في تصميم الأنشطة في شكل مهمات يقوم بها المتعلم لإتقان مهارات التفكير العلمي وتنمية التحصيل الدراسي ببيئة التعلم الإلكتروني من خلال دعم الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) لسد اي فجوة بين معرفة الطالب والمحتوى التعليمي.

خامساً: معايير تصميم الوكيل الذكي (الواقعي/ الإلكتروني) ببيئة التعلم الإلكترونية:

الخلفية النظرية لمعايير التصميم:

عند تصميم تكنولوجيات تعليم جديدة يتطلب تحديد معايير ومواصفات هذا المنتج حيث:

تصمم شخصية الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني على أشكال عدة وهيئات تبعًا للهدف من استخدامها، وفئة المتعلمين المستهدفة، وبعد الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمعايير تصميم الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني ومنها ثيودوريدو (Theodoridou, 2011) ، دراسة كارمبيه، وآخرون (Karumbaiah et al. 2017)، دراسة ليو، سو-ماي، وجاثوسيا (Liew, Su-Mae & Jayothisa, 2013) التي أشارت إلى أن التصاميم قد تكون أشكالًا بشرية، أو تصاميم خيالية أو كرتونية، وأن خصائص المظهر الخارجي وأساليب التحدث للوكيل الذكي يتوجب عليه أن يعكس الدور الذي يقوم به وأن يتناسب مع سياق التعلم، وأن خصائص المظهر الخارجي الذي تبدو عليه شخصيات الوكيل التربوي الذكي لها دور في مدى تقبل المتعلمين وتفاعلهم سواء كانت وكيل تربوي شبيه بالزملاء مقارنة بوكيل خبير، وذلك طبقًا لتصوراتهم عن هذه الشخصيات واختلافات العمر والجنس للمتعلمين، فيمكن أن تكون بهيئة إمرأة للمساعدة في تعلم المفردات اللغوية، أو خبير يبلغ من العمر ٦٠ عامًا، ويقدم معلومات دقيقة، ويشرح مفاهيم جديدة للطلاب، ويتحدث ببطء وبطريقة رسمية مع القليل من حركات الجسم وتعبيرات الوجه وهو ما يتفق مع نتائج دراسة ماير ودبرا (Mayer& Dapra, 2012) حيث تبين أن إضافة صورة الوكيل التربوي بدرجة عالية من التجسيد بحيث تحاكي السمات البشرية يساهم في نقل الرسالة اتعليمية بشكل أكثر فاعلية.

كما حدد السعيد وريجاس (Alseid & Rigas, 2010) أن معايير استخدام الرسوم المتحركة ذات الجسد الكامل بهيئة محاضر افتراضي متحدث أكثر

فاعلية وكفاءة وإرضاء مقارنة بالأشكال الأخرى من الوكيل التربوي التي تتمثل بجزء من الجسد.

كما حدد مورينو وفلاوردا (Moreno & Flowerday, 2006) معايير استخدام الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكتروني من خلال مراعاة تأثير الإشارات والتلميحات الإجتماعية على العملية الإدراكية وتصورات الطلاب، وأن يحدد بدقة كمية الإشارات المقدمة من قبل الوكيل الذكي وألا يكون إضافتها لأسباب تتعلق بالجذب أو الترفيه فقط.

وتضيف "وفاء الإحيدب، ندى الصالح" (٢٠٢٠) أن السمات الشخصية للوكيل الذكي تثير استجابات نفسية من المتعلمين لا تستطيع الوسائط الأخرى إثارتها، مما يجعل المتعلمين يرونه بطريقة إنسانية وإجتماعية، وعلى ذلك يتعين على المصممين التعليميين أن يأخذوا في الاعتبار الصلة الوثيقة بين سياق المحتوى وخصائص الوكيل الجمالية، وأن تكون السمات البشرية التي يتم إعطائها للوكيل واقعية ومنطقية قدر الإمكان.

كما حدد كل من كيم وبيلور (Kim & Baylor, 2006) معايير استخدام الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكترونية في قدرتها على محاكاة التفاعل الإجتماعي والأدوار البشرية الواقعية، حيث يدرك المتعلم المحتوى التعليمي أثناء التفاعل مع واحد أو أكثر من الوكلاء التربويين المبرمجين لتوفير المعلومات أو التشجيع، أو لمشاركة المهام الصعبة أو للتعاون مع المتعلم، كما أشار سليمان (Soliman, 2014) إلى أهمية العواطف والاتجاهات التي يظهرها الوكيل التربوي كمعيار يساهم في زيادة المصداقية في بيئةالتعلم الإلكتروني وجذب انتباهه، وإزالة الإحباط الذي قد ينتج عن الصعوبات أو الفشل في مهام التعلم بإظهار التعاطف معه وخلق مواقف تعليمية إيجابية، وتوفير التقدير والتشجيع له مما يعزز دافعيته للتعلم.

كما أوضحت دراسة "نظير" (٢٠١٧) معايير لتصميم بيئات التعلم الإلكترونية المعتمدة على الوكلاء المتحركون، ويضم كل معيار مجموعة من المؤشرات بتصميم الوكيل الإلكتروني في بيئة التعلم الإلكترونية، كما أوضحت دراسة آليسون وآخرون (Allison et al., 2005) بعض المعايير التربوية الخاصة بتصميم بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على الوكيل الذكي.

ويمكن تلخيص هذه المعايير في:

- الاهتمام بخصائص شخصية الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).
- دورها وتوافقها مع خصائص المتعلمين.
- الطريقة التي تتفاعل بها شخصية الوكيل الذكي (واقعية/ كرتونية) مع المتعلم.
- أن يتفاعل الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) مع المتعلم بشكل إيجابي ومحفز.

- تغذيــة راجعــة متنوعــة تلبــي احتياجــات المتعلم.
- وضـوح صـوت شخصـية الوكيـل الـذكي ولغتــه ومــدى تناســبها مــع خصــائص المتعلمين.
- تناســب أوان وأبعــاد الوكيــل الــذكي مــع الشاشة ومحتواها.
- توافق مظهره من حيث الملامح والملابس مــع خصــائص المتعلمــين والمجتمــع والخلفية الثقافية.
- أن تكـون ملامحـه وصـوته طبيعيًـا وأقـرب إلى الإنسان.
- أن تتضمن بيئة التعليم الإلكتروني أهداف تعليميـة محـددة وواضـحة، ويعمـل الوكيـل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) على تحقيقها.
- أن تكـون الأهـداف شـاملة وتغطـي كـل المستويات المعرفية والآدائية المطلوبة
- أن تصــمم شخصــية الوكيــل (الــواقعي/ الكرتوني) تبعاً للهدف من استخدامها
- أن يـرتبط دور الوكيـل الـذكي (الـواقعي / الكرتوني) بالهدف من استخدامه.
- أن يــوفر الوكيــل الــذكي (الــواقعي/ الكرتـوني) اسـتجابات شـيقة بعيـدة عـن الملل والرتابة.

بعد الإطـلاع علـى الأدبيـات والدراسـات والبحـوث السـابقة ذات الصـلة بمعـايير تصـميم الوكيـل الـذكي ببيئات التعلم الإلكترونية، وتحليل محتوى المعايير الـواردة فيهـا، فقـد تـم جمـع المعـايير الـواردة فيهـا وتصنيفها وسوف يستفيد الباحث من جميع الأسس والمعـايير السـابق ذكرهـا فـي الدراسـات السـابقة لغرض بنـاء قائمـة المعـايير الخاصـة بهـذا البحـث تصميم الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) في بيئـة الـتعلم الإلكترونيـة وذلـك لتنميـة التحصـيل الدراسـي ومهارات التفكير العلمي لتلاميذ المرحلة المتوسطة.

إجراءات البحث:

تتضمن إجراءات البحث، بنـاء قائمـة معايير تصـميم بيئـة الـتعلم إلكترونـي القائمـة علـى نمطـا عـرض الوكيـل الـذكي (شخصـية واقعيـة/ شخصـية كرتونيـة)، والتصـميم التعليمـي لتصـميم بيئـة الـتعلم إلكترونـي القائمـة علـى نمطـا عـرض الوكيـل الـذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، وإعداد أدوات البحث، بالإضافة إلى إجراءات تنفيذ تجربـة البحـث، والأســاليب الإحصــائية المســتخدمة، وفيمــا يلــي توضيح ذلك:

أولاً- إعـداد قائمــة بمعـايير تصــميم بيئــة الــتعلم إلكترونـي القائمـة علـى نمطـا عـرض الوكيـل الـذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية):

تتمثل أهداف البحث في تحديد معايير تصميم بيئــة الــتعلم إلكترونــي القائمــة علــى نمطــا عــرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونيـة)، وتنـاول البحـث فـي هـذا الجـزء الخطـوات التـي تـم

إتباعها عند بناء قائمة المعايير، حيث أستخدم المنهج الوصفي التحليلي عند اشتقاق قائمة المعايير وذلك من البحوث والدراسات السابقة والمراجع المتخصصة في تصميم بيئة التعلم إلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، وتم إعداد قائمة المعايير وفق الخطوات الآتية:

أ-تحديد الهدف العام من بناء قائمة المعايير: الهدف العام هو الوصول إلى قائمة بمجموعة من المعايير التي يتم مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم إلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).

ب-تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير: قام الباحث بالرجوع إلى مجموعة من المصادر كقاعدة لبناء قائمة معايير تصميم بيئة التعلم إلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) في البحث الحالي، وذلك من خلال الاطلاع على بعض البحوث والدراسات والأدبيات العربية، والأجنبية، وإجراء مقابلات مع المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم.

ج-إعداد الصورة المبدئية لقائمة المعايير: تم تحديد معايير تصميم الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني من خلال الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة لمعرفة الأسس التي ينبغي مراعاتها عند تحديد هذه المعايرر ومؤشراتها وكيفية صياغتها مثل دراسة (نظير، ٢٠١٧، Volante, et al., 2016 ; Seymour, Riemer & Kay, 2017 ; Muniady & Zamzuri, 2019) حيث تمت صياغة المعايير في صورتها المبدئية في صورة عبارات تمثل كل منها شرطا أساسياً ينبغي أن يتوافر، وقد تم مراعاة بعض الشروط في صياغة عبارات المعيار، وهي (أن تكون واضحة، أن تكون سليمة لغوياً، أن تكون محددة، أن تحمل معنى واحد، أن تحمل فكرة واحدة)، وفى ضوء ذلك تم التوصل لقائمة المعايير في صورتها المبدئية تحتوي على محورين الأول معايير عامة لتصميم الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني وتضمنت (٢٢) مؤشرًا، والثاني معايير خاصة بالمظهر الخارجي للوكيل الذكي (الواقعي) وتضمن (١٢) مؤشرات) و(الكرتوني) وتضمن (١٢) مؤشرًا.

د-صدق قائمة المعايير وإجازتها: وللتأكد من صدق هذه المعايير، تم إعداد قائمة بالمعايير، وتم عرضها على مجموعه من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرق التدريس، وذلك بهدف آخذ آرائهم وملاحظاتهم حول هذه المعايير، ولقد أبدوا مجموعة من الملاحظات منها تعديل صياغة بعض العبارات، وحذف بعض المعايير المتشابهة والمكررة، ونقل بعض المعايير إلي المجال الآخر، وقام الباحث بأخذ هذه التعديلات بعين الاعتبار، كما قام الباحث بكافة التعديلات التي حصل عليها منهم،

سواء بالإضافة أو الحذف أو التعديل، وفى ضوء الآراء والملاحظات، تم تعديل المعايير.

ه-إعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير: وبعد إجراء التعديلات اللازمة بناء على استجابات الخبراء والمحكمين حيث تم حذف المعايير المكررة، والتعديل في صياغة بعض العبارات، وبهذا أصبحت القائمة في صورتها النهائية تحتوي على محورين الأول معايير عامة لتصميم الوكيل الذكي (واقعي/ كرتوني) ببيئة التعلم الإلكتروني وتضمنت (٢٠) مؤشرًا، والثاني معايير خاصة بالمظهر الخارجي للوكيل الذكي (الواقعي) وتضمن (١٠) مؤشرات) و(الكرتوني) وتضمن (١٠) مؤشرات، أنظر ملحق رقم (١)

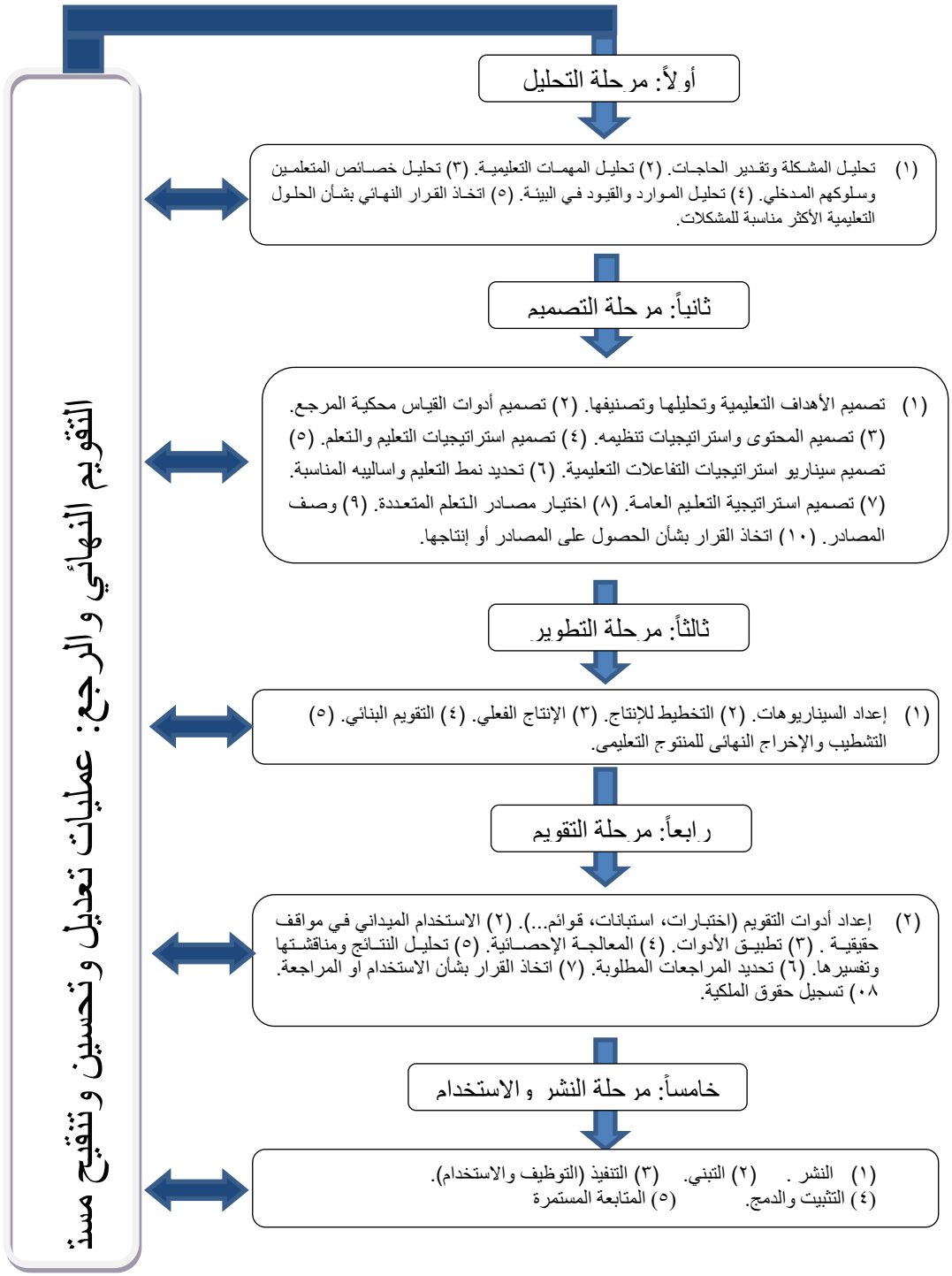
سادسًا: نموذج التصميم التعليمي:

ثانياً- التصميم التعليمي تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية):

تم الاطلاع على مجموعة من نماذج التصميم التعليمي الملائمة لتصميم بيئات التعلم الإلكتروني مثل: نموذج كمب (kemp) ونموذج جيرلاك وإيلي (Gerlach& Ely)ونموذج ديك وكاري (Dick & Carey)ونموذج هندرسون-لاينر (Henderson-Liner)ونموذج ميرل (Merrill)ونموذج محمد عطية خميس، ونموذج عبد اللطيف الجزار، ونموذج تصميم التدريس التكنولوجي، ومن خلال استعراض النماذج السابق وجد الباحث أنها تتفق في العديد من الإجراءات مثل تحديد الأهداف، وتحليل خصائص المتعلمين، واختيار المحتوى، وإعداد أدوات التقويم، والتغذية الراجعة.

وبنظرة تحليلية للنامذج السابقة يتضح أنها تتضمن العديد من الخطوط الفكرية المشتركة والأطر الواضحة والمفسرة لعملية تصميم التعليم والإجراءات التي تنطوي عليها، وإن اختلفت في طريقة المعالجة أو الإجراءات أو حتى العلاقات المتبادلة بينها، وقد شملت الخطوط الفكرية المتشابهة كل من (الأهداف- خصائص المتعلمين- المحتوى- إستراتيجية التعلم- السيناريو- التخطيط- التجريب الإستطلاعي- التنفيذ- التقويم) لذا يعتمد البحث الحالي على استخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي لإنتاج بيئة تعلم إلكترونية لعينة البحث (تلاميذ الصف الثاني المتوسط) قائمة على الوكيل الذكي المناسب (شخصية واقعية- شخصية كرتونية) التي يعتمد عليها البحث الحالي كما هو موضح في الشكل (٣).

شكل (٣) *نموذج التصميم التعليمي لمحمد عطية خميس (٢٠٠٧)*



المرحلة الأولى: مرحلة التحليل Analysis Phase: تعد مرحلة التحليل المرحلة الأساسية لكل المراحل الأخرى في عملية التصميم التعليمي، ومن خلال هذه المرحلة تتمّ العمليات التالية:

١) تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:

تتمثل المشكلة كما سبق الإشارة إليها في مشكلة البحث من وجود مشكلات تعليمية مرتبطة بتدني التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي في مقرر العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط، التي تم التوصل إليها من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة، ولتحديد الأداء المثالي المرغوب فيه من خلال الإطلاع على عدة مصادر متنوعة شملت الأهداف الهامة والإجرائية في مقرر العلوم وتم استخلاص بعض المهامات الضرورية المطلوبة من التلاميذ، ولتحديد الأداء الواقعي تم في هذه الخطوة جمع معلومات واقعية حول الوضع الراهن لأدء التلميذات للوقوف على مستواهم في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العلمي من خلال الدراسة الاستكشافية التي قام بها الباحث وهي تطبيق اختبار قبلي هدف إلى تحديد درجة معرفة التلاميذ بمهارات التفكير العلمي وإجراء مقابلات غير مقننة مع بعض معلمي العلوم وبينت النتائج أن هناك انخفاض واضح في مهارات التفكير العلمي، وأن ٨٠% من المعلمين اتفقوا على أن التلاميذ في هذه المرحلة يفتقدون مهارات التفكير العلمي وتدني مستوى التحصيل الدراسي،كما أكدوا على ضرورة استخدام طرق مختلفة لحث ودعم التلاميذ على تحقيق النتائج المرغوبة، ولتحديد الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الواقعي (المشكلة): عند مقارنة الأداء المثالي، بالأداء الواقعي الفعلي لتلميذات الصف الثاني المتوسط لمهارات التفكير العلمي تبين حجم الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الواقعي، ومن ثم تم تحديد الحاجات التعليمية في الحاجة إلى تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي من خلال آلية تعمل على دعمهم وتحفيزهم في بيئات التعلم الإلكترونية وتمكنهم من إكتساب المهارات الجديدة وتمثل ذلك من خلال الوكيل الذكي وإخضاع نمطيه (الواقعي/ الكرتوني) للتجريب من خلال البحوث التجريبية للكشف عن أكثرهما مناسبة في تنمية التحصيل والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الثاني المتوسط في محاولة لتوفير المعالجة الملائمة لأكبر قاعدة من المتعلمين.

٢) تحليل المهمات التعليمية:

خلال هذه الخطوة تم تحديد المادة العلمية للتعلم ووصفها حسب المهارات المراد تنميتها لتأتي مفرداتها مترجمة ومحققة لأهداف التعلم، ولن يتأتى هذا إلا من خلال تحليل المهام وفقًا للمهارات المراد تنميتها، وقد تم تحليل الوحدة الأولى "دورية العناصر وخواصها" الدرس الرابع (الماء) بمقرر العلوم للصف الثاني المتوسط المسار المصري ، وذلك لتحديد مهارات التفكير العلمي المراد تنميتها،

وقد استخدم الباحث أسلوب التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل حيث يبدأ من أعلى بالمفاهيم العامة، ويندرج لأسفل نحو المهمات الفرعية الممكنة، والتي تشكل الأداء النهائي المرغوب فيه من التلميذ، وتم التوصل إلى قائمة بالمهارات الرئيسية، وما يندرج تحتها من مهمات فرعية، وذلك من خلال مراجعة الوحدة الدراسية، حيث تمثل العدد النهائي لهذه المهارات (٥) مهارات رئيسية وهي:

- تحديد المشكلة.
- اختيار الفروض.
- اختبار صحة الفروض.
- تفسير الفروض.
- التعميم.

٣) تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي:

قام الباحث بتحديد خصائص المتعلمين على النحو التالي:

- الخصائص العامة: وهم تلاميذ الصف الثاني المتوسط بمدرسة المجد الأهلية بمنطقة حائل، تتراوح أعمارهم بين (١٢-١٣) عام، عددهم (٥٦) تلميذة.
- تحليل الخصائص والقدرات الخاصة:

- الخصائص الجسدية: يمتاز التلاميذ بأن لديهن نظر قوي وقدرة كبيرة على الحركة وليس لديهم إعاقات، وبالتالي يتم تقديم المحتوى لهم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني مع مراعات معايير بناءها، وهم ليس لديهم شروط خاصة لعملية التعلم.
- الخصائص العقلية: يتميز تلاميذ الصف الثاني المتوسط بعمليات التفكير مثل التركيب، والتناسب، والاحتمالية، والارتباط، والفهم المجرد، ويستطيع حل المشكلة وإعادة الحل بطريقة منظمة ومرتبة، وبالتالي فإن تنوع استخدام مثيرات بصرية عبر بيئة التعلم الإلكتروني من شأنه مساعدتهم على تنمية هذه القدرات.
- الخصائص الاجتماعية: يمتازوا بإمكانية التفاعل الاجتماعي سواء مع غيرهم أو مع المعلم وبالتالي ليس لديهم أي مشاكل عند توزيعهم إلى مجموعات أو عند التفاعل مع المعلم عبر بيئة التعلم الإلكتروني.
- يتوفر لدى التلميذات مهارات استخدام الحاسب الآلي الأساسية كتشغيل جهاز الحاسب واستخدام نظام التشغيل واستخدام شبكة الإنترنت.
- جميع التلاميذ لديهم دافعية في التعلم باستخدام بيئة التعلم الإلكتروني.

- قياس مستوى السلوك المدخلي: ويتضمن تحديد المعارف والمعلومات والمهارات التي يمتلكها التلاميذ بالفعل لتساعدهم في

تعلم المهمات الجديدة، كذلك تحديد المشكلات التي قد تواجههم في علاقتهم بالتعلم السابق، والمرتبطة بموضوع التعلم الحالي، وتم تحديد هذه المعارف والمهارات من خلال قيام الباحث بعمل مقابلات شخصية مع التلميذات على هيئة طرح عدد من الأسئلة المرتبطة بالوحدة الأولى "دورية العناصر وخواصها" الدرس الرابع (الماء) فتبين قدرة هؤلاء التلميذات على التعامل مع الكمبيوتر والانترنت، ولكن لم يسبق لهم دراسة منهج العلوم من خلال بيئة تعلم إلكترونية المزودة بالوكيل الذكي ، كما لم يسبق للتلميذات أي معرفة بدراسة المقرر، ولا توجد متطلبات سابقة للتعلم، وعلى ذلك لا يوجد أي سلوك مدخلي للتلاميذ على أساس أن المهمات التعليمية التي تم اختيارها هي نقطة البداية، ولم يسبق لهم دراستها، ومن ثم يتساوى السلوك المدخلي مع المتطلبات السابقة للتعلم الجديد.

٤) تحليل التكلفة والعائد: اقتصرت التكلفة بالحث الحالي على الباحث.

٥) تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية: يستدعي تقديم نمطي الوكيل الذكي (الواقعي/ الكرتوني) ببيئة تعلم إلكترونية إلى توافر متطلبات مادية وبرمجية، لذا تم في هذه الخطوة القيام بعملية تحليل للموارد والمصادر لرصد الإمكانات المتاحة لدى التلميذات عينة البحث، حيث أن بيئة التعلم الإلكترونية سوف تكون متاحة على الانترنت، وينبغي أن يتم التعلم عن بعد من خلال الانترنت.

الإمكانات المتوفرة: قام الباحث بالتأكد من أن جميع أفراد العينة لديهم القدرة على الاتصال بالانترنت، كما قام بالتأكد من جاهزية معمل الحاسب الآلي بالمدرسة واتصاله بالانترنت لشرح طريقة استخدام البيئة الإلكترونية للتلاميذ.

القيود والمعوقات: تخوف بعض التلميذات واعتقادهم أن درجاتهم في الاختبار والمقياس له علاقة باختبارات الفصل الدراسي، وقام الباحث بتوعيتهم، وأكدت عليهم أن درجاتهم في الاختبارات والمقياس تستخدم لأغراض بحثية فقط، وليس لها علاقة بنجاحهم أو رسوبهم في الفصل الدراسي.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم Design Phase: تقوم هذه المرحلة على استخدام مخرجات مرحلة التحليل؛ وتمت مرحلة التصميم في ضوء الخطوات التالية:

أولًا- تصميم الأهداف التعليمية:

تعتبر عملية تحديد الأهداف التعليمية للمحتوى من

أهم الخطوات الإجرائية في إعداد برامج وأدوات التعلم عبر الانترنت، حيث تفيد في تحديد عناصر المحتوى التعليمي المناسب، وهي عبارة عن الأهداف المرجو تحقيقها بعد إتمام تعلم المحتوى ببيئة التعلم الإلكترونية، وقد تمّ تحديد الأهداف لتنمية التحصيل الدراسي والتفكير العلمي في مادة العلوم " الدرس الرابع " الماء" بالوحدة الأولى "دورية العناصر وخواصها" لتلاميذ الصف الثاني المتوسط في قائمة أهداف بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطي الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) كالآتي:

- **يتتبع جهود ومحاولات بعض العلماء فى تصنيف العناصر (منديليف – موزلى – الجدول الدورى الحديث).**
- **يتعرف اسس تصنيف العناصر بالجدول الدورى الحديث.**
- **يقدر جهود العلماء فى أكتشاف العناصر وتصنيفها وأستثمارها.**
- **يحدد موقع وخواص بعض العناصر بالجدول الدورى الحديث بمعرفة أعدادها الذرية.**
- **يقارن بين خواص المجموعات والدورات بالجدول الدورى الحديث.**
- **يقارن بين الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات والغازات الخاملة من حيث التوزيع الألكترونى والنشاط الكيميائى.**
- **يصنف المجموعات الرئيسية بالجدول الدورى الحديث.**
- **يصف خواص العناصر واستخدامها.**
- **يستخدم الأدوات والمواد والأجهزة فى دراسة خواص العناصر.**
- **يتعرف أهمية الماء ومصادره.**
- **يحدد الخواص الطبيعية والكيميائية للماء.**
- **يفسر شذوذ الخواص الطبيعية للماء.**
- **يصف الروابط الكيميائية بين ذرات وجزيئات الماء (التساهمية – الهيدروجينية).**
- **يتعرف قطبية بعض المركبات الكيميائية (الماء – الأمونيا).**
- **يتعرف التحليل الكهربى للماء.**
- **يفسر تعادل الماء.**
- **يصف سلوك الماء عند تفاعله مع بعض عناصر متسلسلة النشاط الكيميائى**
- **يحدد ملوثات الماء وأضرارها**

- يحدد أساليب ووسائل وإجراءات الحفاظ على الماء من التلوث
- يقدر أهمية الماء محلياً وعالمياً
- يحدد مسؤليته الشخصية فى حماية الماء من التلوث
- يتخذ القرارات اللازمة لحماية الماء من التلوث

ثانيًا- تصميم أدوات القياس محكية المرجع: الأدوات والاختبارات محكية المرجع هي التي تركز على قياس الأهداف، وسوف يتم تناول تصميم أدوات البحث في الجزء الخاص بأدوات البحث.

وتتمثل الأدوات فيما يلي:

- **اختبار تحصيلي موضوعي إلكتروني لقياس الجانب المعرفي للدرس الرابع – الوحدة الأولى من مادة العلوم للصف الثاني الإعدادي – المسار المصري للفصل الدراسي الأول ٢٠١٨/٢٠١٩ وتم تطبيقه قبليًا، وبعديًا على مجموعتي البحث.**
- **مقياس التفكير العلمي (إعداد الباحث).**

وسوف يتم عرض خطوات تصميم أدوات القياس محكية المرجع بشكل تفصيلي لاحقاً.

ثالثًا- تصميم المحتوى واستراتيجيات تنظيمه: تم تصميم المحتوى ببيئة التعلم الإلكترونية وفق الخطوات التالية:

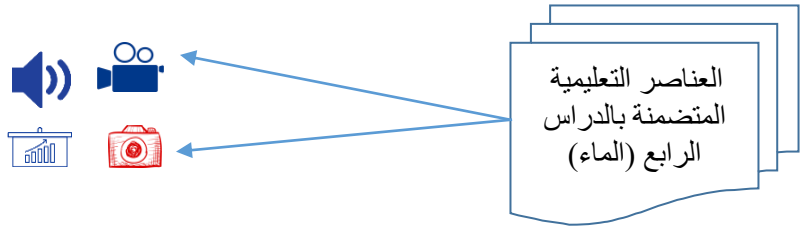
تم في هذه الخطوة تحديد عناصر المحتوى التعليمي كما جاء في المقرر الدراسي لمنهج العلوم للصف الثاني المتوسط، التي تحقق الأهداف التعليمية المرجوة، حيث يجب على التلميذ في الصف الثاني المتوسط ممارسة عدد من العمليات العقلية التي تناسب المرحلة التطورية التي يمر بها، والتي تتطور بالتدريج حتى نهاية المرحلة فيتعلم التلميذ عددًا من مهارات التفكير العلمي التي تمكنه من مواجهة الحياة بالتعلم الأكاديمي، وفي ضوء مهارات التفكير العلمي المراد تحقيقها ووضعها في تسلسل منطقي، حيث راعى الباحث الجانب التنظيمي في تنظيم عرض المحتوى عن طريق التتابع الهرمي، حيث يبدأ من أعلى بتحليل المهمة أو الهدف العام، إلى المهمات أو الأهداف الفرعية الممكنة له، حيث تبدأ عملية التعلم من السهل إلى الصعب، ومن البسيط إلى المركب، حتى نصل إلى الهدف النهائي، وتضمن محتوى الوحدة الأولى "دورية العناصر وخواصها" – الدرس الرابع " الماء"، كما ورد في الكتاب المدرسي لمنهج العلوم في الفصل الدراسي الأول وهي:

- **تركيب الماء**
- **خواص الماء**
- **التلوث المائي**

وتم تحديد العناصر التعليمية السابقة التي يمكن تقديم عناصر الدرس الرابع، من خلالها وتمثلت في الصور والرسوم والصوت والصور المتحركة وفيديوهات تعليمية، والتي يوضحها شكل (٤):

شكل (٤)

تمثيل العناصر التعليمية للدراس الرابع من خلال الصور والرسوم والصوت والفيديو



وراعى الباحث في أثناء بناء الدروس التعليمية توافر المكونات الآتية:

- **التمهيد لموضوع الدرس: تقديم معلومات سريعة يتم عرضها من خلال فيديو تعليمي عن مفاهيم أساسية تراكمية في العلوم تهدف إلى استثارة عقل التلميذة نحو موضوع الدرس والمهام التي ستطرح عليها.**
- **محتوى الدرس: ملفات فيديو ومصادر تعلم أخرى (ملفات Pdf/ خرائط ذهنية/ صور).**
- **أنشطة الدرس/ وهي تشتمل على بعض التكليفات التي يقوم الطالب بإنجازها بمفرده، لتعميق فهمه لمهام الدرس وتشجيع مشاركة التلاميذ.**
- **التقويم الذاتي: ويأتي في نهاية كل درس حيث يشتمل على أسئلة متنوعة وتظهر للتلميذة صحة إجاباتها فور استجابتها لتقديم التعزيز والرجع المناسب للتلاميذ ومساعدتهم على الاستمرار في التعلم.**

رابعًا- تصميم إستراتيجية التعليم والتعلم:

تم الاعتماد على استراتيجية التعلم الفردي حيث يقوم كل متعلم بالتعلم في ضوء قدراته، وقد تم اختيار إستراتيجية الجمع بين العرض والاكتشاف، حيث تجمع بين إستراتيجية عرض المحتوى المقدم من خلال الوكيل الذكي ببيئة التعلم الإلكتروني بالإضافة إلى إستراتيجية الاكتشاف التي تم استخدامها بهدف التعلم المتمركز حول المتعلم، بحيث يكون دوره نشطًا في العملية التعليمية من خلال اكتشاف التلميذة للمحتوى الخاص بأنشطة التعلم ببيئة التعلم الإلكتروني والمتمثلة بالتدريبات والنماذج والأنشطة بحيث تقوم كل تلميذة بالتفاعل معها ثم يتم توفير التغذية الراجعة من خلال نمط الوكيل الذكي.

خامسًا- تصميم إستراتيجيات التفاعلية والتحكم التعليمي:

تنوعت أنماط التفاعل لتشمل: التفاعل بين المتعلم وواجهة التفاعل، التفاعل بين المتعلم والمحتوى، والتفاعل بين المتعلم والمعلم، وفيما يلي وصف

تفصيلي لكل نوع من أنواع التفاعلات التي استخدمت في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية):

- التفاعل بين المتعلم وواجهة التفاعل: ويحدث ذلك من خلال دخول التلاميذ إلى واجهة بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) والضغط على الأزرار وقراءة النصوص الموجودة، ومشاهدة الفلاشات المتوفرة داخل الدرس.
- التفاعل بين المتعلم والوكيل الذكي (الشخصية الواقعية/ الشخصية الكرتونية): يعد تفاعل الطلاب مع الوكيل الذكي في بيئة التعلم الإلكتروني هي حجر الزاوية في عملية تصميمها، وتفاعل الطالب مع الوكيل الذكي تم توظيفها من خلال شكل الوكيل (الواقعي/ الكرتوني) في صورة تفاعلية تعمل على إعطاء خيارات من خلال أزرار التفاعل ليقوم المتعلم بالتفاعل معها على الشاشة للحصول على ردود الأفعال والإجابة على استفسارات المتعلمين وشرح جزء محدد من العرض مع إتاحة الرجوع إلى شرح أي جزء في الوحدة التعليمية.

شكل (٥)

يوضح إمكانية اختيار طريقة الشرح من خلال اختيار نمط الوكيل الذكي لكل مجموعة من عينة البحث

- التفاعل بين المتعلم والمحتوى: وتم هذا النوع من التفاعل من خلال الإبحار بين صفحات بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، حيث روعي عند تصميم صفحات بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) أن تحتوي على مجموعة من الأزرار، أو قوائم للتفاعل معها ويستطيع التلميذ بواسطتها التنقل بين صفحات بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).

شكل (٦)

لقطات صور توضح تفاعل التلاميذ مع محتوى الدرس الرابع (الماء) من خلال الشخصية الواقعية

- **التفاعل بين المتعلم والمعلم: يتم من خلال البريد الإلكتروني أو من خلال غرفة الدردشة أو عبر مجموعات الفيس بوك حيث يحدث التفاعل بينهم بشكل غير متزامن أو متزامن حسب حاجة المتعلم.**

شكل (٧)

أساليب التفاعل بين التلاميذ عينة البحث والمعلم

سادسًا- تصميم المساعدة والتوجيه: في هذه الخطوة تم وضع عدد من التعليمات والإرشادات الخاصة باستخدام بيئة التعلم الإلكتروني، بداية من وصول التلميذة للواجهة الرئيسية للبيئة، وتسجيل الدخول، كما تم وضع دليل استخدام نصي ومصور يشرح التعامل مع واجهة الاستخدام لبيئة التعلم الإلكترونية، وكذلك منصة العرض، ويوضح أيضًا كيفية الإجابة على الاختبارات الخاصة بالمحتوى

وكيفية التعامل مع المحتوى الإلكتروني وأدوات التفاعل.

سابعًا- تصميم إستراتيجية التعليم العامة:

قام الباحث بتحديد وتصميم ملامح إستراتيجية التعلم العامة من خلال ما تم تحديده سابقًا من إستراتيجيات التعليم والتعلم وإستراتيجيات التفاعلات التعليمية والتحكم التعليمي، وكذلك من خلال ما تم تحديده من نمط الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) داخل بيئة التعلم الإلكتروني، وتظهر ملامح إستراتيجية التعلم العامة في الخطوات التالية:

- **استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم: تم عقد لقاء مبدئي مع التلاميذ عينة البحث الأساسية لتعريفهم بالبرنامج وأهدافه وكذلك تعريفهم بالخطة الموضوعة لدراسة المحتوى التعليمي، كما تم جذب انتباه التلاميذ داخل بيئة التعلم الإلكتروني من خلال فيديو تعليمي يعتمد على نمط الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) تلقي بعبارات ترحيبية.**
- **التعريف بالأهداف التعليمية: تم تعريف التلميذات بالأهداف التعليمية لكل موضوع من موضوعات المحتوى الدراسي وما هي المهارات التي ينبغي أن تتمكن منها، وقد روعي عند صياغتها أن تكون واضحة ومصاغة بطريقة يسهل فهمها.**
- **مراجعة التعلم السابق: لم يسبق للتمليذات أي معرفة بدراسة المقرر، كما لا توجد متطلبات سابقة للتعلم، وعلى ذلك لا يوجد اي سلوك مدخلي للتلاميذ على أساس أن الأنشطة التعليمية التي تم اختيارها هي نقطة البداية، ولم يسبق لهم دراستها، ومن ثم يتساوى السلوك المدخلي مع المتطلبات السابقة للتعلم، وقدمت تلك الأنشطة بطريقتين وفقًا لنمطي الوكيل الذكي المستخدمين في البحث الخالي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).**
- **تقديم المحتوى التعليمي الجديد: تم تقديم المحتوى التعليمي والأمثلة وأنشطة التعلم الرئيسة حسب التسلسل الهرمي في شكل مواد وواسائط تعليمية مختلفة ومتنوعة ومناسبة لخصائص التلاميذ عبر بيئة التعلم الإلكتروني، وتشتمل على فيديوهات تعليمية، مصادر تعلم تحتوي على الملفات المرفقة بها النصوصو المكتوبة، والرسوم والصورالثابتة والخرائط الذهنية وقدمت على صيغة ملفات PDF وروعي الربط فيما بينها بشكل متكامل ومتفاعل في منظومة كلية واحدة في كل درس، لتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة وفاعلية.**

- **تشجيع مشاركة المتعلمين، وتنشيط استجاباتهم نحو التعلم: وتم ذلك من خلال مراعاة تفعيل دور المتعلم بالبيئة، حيث تم السماح لهم وتشجيعهم على أداء النشاط التعليمي بعد كل موضوع مع توافر مستوى الدعم المناسب وفقاً لنمطي الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).**
- **تقديم التغذية الراجعة: تعد خطوة مهمة في بناء المحتوى الإلكتروني إذ تحتاج كل تلميذة إلى التغذية الراجعة لتعزيز التعلم للمساعدة على الأداء الصحيح عن طريق الإجابة عن بعض الأسئلة ومعرفة نتائج استجابتهم، تم تقديم الدعم والمساعدة من خلال نمطي الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) بشكل دائم خلال بيئة التعلم الإلكترونية.**
- **قياس الأداء النهائي: حيث يتم تقييم أداء التلاميذ من خلال الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير العلمي.**

ثامنًا- اختيار مصادر التعلم الرقمية المناسبة: قام البحث بتحديد مصادر التعلم المناسبة لأهداف البحث، وتنقسم إلى مرحلتين رئيسيتين، المرحلة الأولى إعداد قائمة بدائل المصادر المبدئية في ضوء طبيعة المهمات التعليمية العامة، وطبيعة الخبرة، ونوعية المثيرات التعليمية، وكذلك الموارد ، حيث تم تحديد طبيعة الخبرة/ نوعية المثيرات في خبرات مجردة متمثلة في شرح بعض المفاهيم والأسس والمعايير بشكل (مرئي/ مكتوب) وخبرات مباشرة متمثلة في (النشاط الذي تم تقديمه) كما تم تحديد نمط التعلم الفردي لكل المهمات التعليمية بينما هدفت المرحلة الثانية إلى التوصل إلى القرار النهائي بشأن اختيار المصادر الأكثر مناسبة من بين قائمة بدائل المصادر المبدئية.والتي اشتملت على بيئةتعلم إلكترونية تدعم الوكيل الذكي بنمطيه وفيديوهات وصور ونصوص.

تاسعًا- تحديد مواصفات الوسائط المتعددة ومعايير تصميمها:

في هذه الخطوة تم وصف المصادر، والوسائط الخاصة ببيئة التعلم الإلكتروني، والمحتوى الإلكتروني الخاص بها، وفيما يلي وصف لهذه المصادر:

لإنتاج الوسائط المتعددة استخدم الباحث في إنتاج الدروس التعليمية في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) على العناصر التالية: (نصوص المكتوبة، الكلام المنطوق، المؤثرات الصوتية، الرسومات التخطيطية، الرسومات المتحركة، الصور الثابتة)، وقد قام الباحث بإنتاج هذه العناصر من خلال:

١. كتابة النصوص: استخدم الباحث في إنتاج دروس بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) برنامج الكتابة (Microsoft Office Word 2013) في كتابة جميع النصوص الخاصة بالأهداف والعناوين الرئيسية والفرعية، حيث يمتاز هذا البرنامج بإمكانياته المتعددة في تنسيق النصوص وتنوع الخطوط.

٢. معالجة الوسائط المتعددة: تم استخدام بعض برامج المعالجة مثل برنامج Microsoft Word المستخدم في كتابة النصوص اللازمة بالخطوط المناسبة والأحجام المختلفة، وبرنامج Adobe Photoshop CS5المستخدم في إعداد الخلفيات ومعالجة الصور من حيث التحرير والتعديل والدمج وإدخال بعض المؤثرات، وتغيير بعض الألوان ودرجة الوضوح، وبرنامج Adobe Premiere CS3المستخدم في مونتاج بعض لقطات الفيديو، وبرنامج Adobe Flash CS5 المستخدم في إعداد بعض ملفات الفلاش.

٣. إنتاج شخصيات الوكيل الذكي: تم تصميم شخصيات الوكيل الذكي في نمطين للعرض (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) وذلك باستخدام وبرنامج Adobe Photoshop CS ، وتم تحريكهم من خلال برنامج Adobe Captivate حيث يوفر تأثيرات حركية متعددة مثل برنامج Adobe After Effects ويمكن من خلاله إنشاء حركات متسلسلة لمجموعة من الكائنات أو لكائن فردى بطريقة سهلة وبسيطة، وتم إضافة شخصيات الوكيل الذكي وبرمجتها بنمطيها الواقعي والإلكتروني وتم إضافة صوت إلى الشخصيات.

٤. إنتاج وبرمجة بيئة التعلم الإلكترونية: تم استخدام برنامج دريم ويفر ولغة (html) ولغة (css) لتصميم صفحات بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، تم الاعتماد على برنامج دريم ويفر ولغة (html) في إعداد الدروس التعليمية، ووفر الباحث أداة تبويب (اتصل بنا) بحيث إذا كانت التلميذة في حاجة لمساعده يمكنه التواصل مع المعلم من خلال صفحة تبويب، وكان يتم تجميع التلاميذ بالطريقة التقليدية حيث كان الباحث يقوم بتجميع التلاميذ داخل معمل الحاسب الآلي للبدء في التعلم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).

٥. تم استخدام بيئة التعلم الإلكتروني لتقديم الأنشطة، والتدريبات داخل المحتوى وكذلك تقديم اختبارات ذاتية للطلاب ، وتم مراعاة حجم الخط بالنسبة للسؤال والإجابات وتكونت الأنشطة والتدريبات من أسئلة اختيار من متعدد وصح وخطأ.

عاشرًا- كتابة السيناريوهات وتقويمها ومراجعتها:

تم تصميم السيناريو لبيئة التعلم الإلكتروني لتوضيح الصورة النهائية لتصميم شاشات البيئة، مع مراعاة الاختلافات المميزة للشاشات الخاصة بكل نمط من أنماط الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتوينة).

وصف مكونات بيئة التعلم الإلكتروني: اشتلت على النصوصو التعليمية الإلكترونية، الأنشطة التعليمية المختلفة وذلك من خلال تدريبات وأنشطة ضمنية داخل المحتوى ذات الصلة بموضوعات الوحدة الدراسة بعد عرض كل موضوع، كما اشتملت على الوسائط المتعدة والتي تمثلت في الرسومات والصور الثابتة والصوت وتم استخدامها وتوظيفها بما يتلائم مع خصائص تلاميذ المرحلة المتوسطة، وأخيراً التدريبات مع النتائج أو التقويم الذاتي: من خلال إعداد عدد من الاسئلة والتدريبات المتنوعة التي تقيس الأهداف الخاصة بالوحدة الدراسية، وتم وضعها بكل درس بهدف تنمية مهارات التفكير العلمي، كما تم تزويد هذ الأسئلة والتدريبات بالإجابات، والحلول، وتقديم التغذية الراجعة.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير Development Phase: تعتمد هذه المرحلة على كل من مرحلتي التحليل والتصميم، ومرت مرحلة التطوير بالخطوات التالية:

أولًا: إعداد السيناريوهات: وتمت هذه الخطوة من خلال قيام الباحث بإعداد سيناريو لوحة الإحداث ثم ترتيب عناصر المحتوى بشكل واضح (دروس الوحدة)، وكتابة وصف موجز للمحتوى التعليمي، وتحيد الأفكار الرئيسية لكل مهارة ولكل نشاط تعليمي، ,توزيع المصادر المناسبة التي تم تحديدها على عناصر المحتوى والأنشطة، وتحديد النماذج والتدريبات وتوزيعها على دروس الوحدة، وذلك من خلال كتابة المعلومات المطلوبة لكل فكرة على بطاقة وبجانبها رسم كروكي، واشتملت كل بطاقة على هدف، ورقم الأإطار والتفريعات المرتبطة به ثم رتبت هذه البطاقات في لوحة الأأحداث ولذك لتخطيط محتوى شاشات البرنامج للموقع التعليمي بحيث يشمل ترتيب العناصر التي تظهر داخل إطارها، مثل العناوين والصور، والرسوم والرسومات وأدوات التفاعل ونمط الوكيل الذكي (شحصية واقعية/ شخصية كرتونية)، وتنظيمها بالشكل المطلوب وتضمنت هذه الخطوات: ترتيب المحتوى والمهارات التعليمية التي سيكتسبها التلاميذ، ترتيب الأنشطة التي سيقوم بها التلاميذ، إعداد دليل استخدام البيئة الإلكترونية.

ثانيًا: التخطيط والتحضير للإنتاج: حدد الباحث أن المنتج التعليمي من البحث يتمثل في تصميم الوكيل الذكي بنمطيه (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم الإلكتروني لتنمية التحصيل والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الثاني المتوسط، تتضمن المعارف والمهارات المنوطة بتنمية التحصيل والتفكير العلمي، لذلك فقد اختار الباحث تصميم

موقع تعليمي إلكتروني حيث تم حجز دومين خاص ببيئة التعلم الإلكتروني، والقيام بعمل تصميم خاص به من قبل المصمم والمبرمج التعليمي، وذلك لتجميع عناصر المحتوى الإلكتروني، حيث تم تجميع النصوص، والصور، والصوت، والتدريبات والاختبارات في وثيقة واحدة، فتم إنتاج المحتوى بطريقة سهلة وميسرة على الطلاب، كما تميزت عملية حجظ الدومين والتصميم الداخلي للموقع بإمكانية نشره للمحتوى بشكل يتوافق مع معايير سكورم حتى يتم رفعه على بيئة التعلم الإلكتروني.

١- تحديد متطلبات الإنتاج المادية والبشرية: تم تحديد متطلبات الإنتاج والتي تنقسم إلى قسمين هما:

❖ القسم الأول: متطلبات الإنتاج المادية: وتشمل:

-الكتاب الخاص بالمقرر الدراسي كمرجع أساسي، وذلك لإعداد المادة العلمية المرتبطة بالتحصيل وبمهارا ت التفكير العلمي للصف الثاني المتوسط.

-الميزانية اللازمة لتصميم الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم الإلكتروني).

-جهاز كمبيوتر بمواصفات مناسبة لعلمية تصميم الوكيل الذكي ببيئة التعلم الإلكتروني.

-تجهيز وإعداد الخادم Server لمتطلبات بيئة التعلم الإلكترونية، حيث تم اختيار نظام تشغيل Windows server 2012 ويتميز بدرجة عالية من الثبات والاستقرار ، إضافة إلى الأمان الكافي والعمل تحت ضغط يؤهله للعمل بشكل متواصل وبأقل قدر من المشكلات على مدار ٢٤ ساعة.

-الحصول على IP ثابت من الشركة المقدمة للانترنت وتثبيته بالجهاز.

❖ القسم الثاني: متطلبات الإنتاج البشرية، وتشمل

-إعداد المحتوى التعليمي لموضوعات الوحدة الدراسية (الوحدة الأولى "دورية العناصر وخواصها" – الدرس الرابع "الماء")، بالإضافة إلى الأنشطة والتدريبات العملية، وكذلك الاختبارات القبلية والبعدية.

-تصميم الوكيل الذكي بنمطيه (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم الإلكتروني وعرضه على الأجهزة المختلفة بطريقة تناسب الجهاز المستخدم.

-توفير الإستضافة للموقع الإلكتروني على شبكة الانترنت.

- وضع خطة وجدول زمني للإنتاج: تم تحديد جدول زمني لإنتاج مصادر بيئة التعلم، وكانت المدة الزمنية اللازمة للإنتاج متمثلة في شهر ونصف.

- **توزيع المهمات والمسؤوليات: تم في هذه المرحلة توزيع المهام والمسؤوليات على من شارك الباحث في إنتاج البيئة الإلكترونية.**

ثانيًا: إنتاج مكونات بيئة التعلم: من أجل إنتاج الفعلي لتصميم الوكيل الذكي بنمطيه (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئةالتعلم الإلكتروني تم تجهيز وتوفير جميع المواد والوسائط التعليمية المطلوبة بعد معالجتها بالرامج المتخصصة، وتصميم بيئة التعلم الإلكترونية من خلال الموقع الإلكتروني ورفعه على شبكة الانترنت وفقًا للسيناريو المعد مسبقًا باستخدام البرامج المناسبة وهي برنامج معالجة الصور والرسومات Adobe Photoshop CS، برنامج Adobe Captivate، برنامج Adobe After Effects، برنامج دريم ويفر ولغة (html) ولغة (css) لتصميم صفحات بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، تم الاعتماد على برنامج دريم ويفر ولغة (html)

ثالثًا: عمليات التقويم البنائي:

- **عرض تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)على مجموعة من المحكمين: قام الباحث بعرض تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم؛ للتأكد من مناسبتها لمعايير تصميمها، وقد أبدى السادة المحكمين موافقتهم عليه مع إجراء بعض التعديلات، حيث أقترحوا تغيير تفريغ أشكال الصور بحيث لا تظهر الخليفة البيضاء الخاص بها أو تغيير الخليفة ليتوافق مع الرسوم الموجودة، وتعدل بعض الأصوات، وتم التعديل في ضوء مقترحاتهم.**
- **تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) على مجموعة من التلاميذ: تم تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) على عينة استطلاعية من (١٥) تلميذ للتعرف على مدى سهولة استخدامها ووضوح العناوين وسهولة التنقل، وأخذ ملاحظات التلاميذ، وقد أبدت العينة الاستطلاعية رضاهم بتطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) والرغبة في تعلم باقي المقررات الدراسية من خلاله.**
- **نشر بيئة التعلم الإلكترونية:**

نشر بيئة التعلم الإلكتروني عبر الويب: قام الباحث بالتعاقد مع أحد شركات الاستضافة Hosting Service Web لتحميل بيئة التعلم الإلكتروني

القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) عليه، وذلك لمدة عام مع التأكد من وجود الدعم الفني اللازم.

تجريب تشغيل بيئة التعلم الإلكتروني عبر الويب: حيث قام الباحث بتجريب تشغيل بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) على أكثر من نوع من متصفح مثل (chrome- opera- firfox)، وخلص الباحث من ذلك أن تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) يمكن تشغيله على أي نوع متصفحات الويب. وذلك من خلال الرابط التالي : https://eduafaq.org/detailes.php?branch_id=123

الإخراج النهائي للمنتج التعليمي:

بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي وإجراء التعديلات اللازمة تم إعداد النسخة النهائية وتجهيزها للنشر وهي تشتمل على الوكيل الذكي بنمطيه (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني ، وإعداد دليل المستخدم بهدف مساعدة المتعلم على تشغيل بيئة التعلم الإلكتروني واستخدامها.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم النهائي :

تمت هذه المرحلة من خلال تحضير أدوات التقويم والاستخدام الميداني لبيئةالتعلم الإلكتروني وتجريبها في مواقف حقيقية وتطبيق أدوات القياس والتقويم، وتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال الخطوات التالية:

- إعداد أدوات التقويم (أدوات البحث):

في هذه الخطوة قام الباحث ببناء أدوات البحث وتحكيمها وضبطها، وكانت على النحو التالي:

١- إعداد الاختبار التحصيلي: تم إتباع الإجراءات الآتية في إعداد الاختبار التحصيلي:

١/١- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل الجوانب المعرفية للدرس الرابع (الماء) لتلاميذ عينة البحث من تلاميذ الصف الثاني المتوسط (المسار المصري) في المملكة العربية السعودية في مادة العلوم.

٢/١- تحديد نوع الاختبار ومفرداته: تم صياغة مفردات الاختبار في نمط الاختيار من متعدد، وقد راعى الباحث معايير صياغة بنود الاختبار من حيث وضوح المفردات والبعد عن الغموض وملائمته لمستوى التلاميذ وأن تكون أسئلة الاختبار مناسبة لمفاهيم المقرر ومرتبطة بالأهداف، وتجنب الكلمات التي توحي بالإجابة الصحيحة.

٣/١- إعداد جدول المواصفات: تم إعداد جدول المواصفات حتى يمكن الربط بين الأهداف التعليمية ببيئة التعلم إلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) والتي تم صياغتها، وتحديد عدد المفردات اللازمة

للموضوعات في المستويات المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق).

جدول (٢) جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي

م	عناصر المحتوى الرئيس	عدد المفردات في المستويات المعرفية			العدد الإجمالي للمفردات	الوزن النسبي
		تـذكـــر	فـــهـم	تطبيـــق		
١	تركيب الماء	٥	٢	٣	١٠	%٣٣,٣٣
٢	خواص الماء	٤	٢	٦	١٢	% ٤٠
٣	التلوث المائي	٢	١	٥	٨	%٢٦,٦
المجموع		١١	٥	١٤	٣٠	%١٠٠

- **إنتـاج الإختبـار إلكترونيًـا: تـم إعـداد الإختبـار بصورة إلكترونية، وتم ضبط إعدادات الإختبار لعرض الاسئلة بشكل متتالي، مع معمل تغيير لترتيب الاستجابات المرتبطة بالاسئلة منعًا للتخمين، ويتم عرض كل سؤال من الاسئلة في شاشة مستقلة، وبالضغط على مفتاح التالي يتم الانتقال إلى السؤال التالي من الأسئلة، وبمجرد الانتهاء من الإجابة على أسئلة الاختبار يمكن للمتعلم الضغط على استمرار لتسجيل كل الإجابات وإظهار الدرجة للتلاميذ في الاحتبار.**
- **وضع تعليمات الاختبار: بعد صياغة مفردات الاختبار تم وضع تعليمات الإجابة في بداية الاختبار ، ,تضمنت وصفًا مختصر للاختبار وطريقة الإجابة عنه، مع تعريف المتعلم بالهدف الفعلي من الاختبارن وعدد الأسئلة ونوعها، وتم مراعاة عند صياغة التعليمات بحيث تكون سهلة، وواضحة، ومباشرة، توضح للمتعلم الإجابة عن كل الاسئلة، توضح ضرورة اختيار إجابة واحدة فقط.**

٤/١- التحقق من صدق الاختبار: تم التحقق من مدى تمثيل الاختبار للأهداف المحددة له، وذلك عن طريق ما يسمى بصدق المحتوى " Content Validity"، وذلك بعرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في مجالات تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، وبمراعاة التعديلات التي أوصى بها المحكمون تم التوصل إلى الصورة الأولية للاختبار المعرفي، والذي اشتمل على (٣٠ مفردة)، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً وصالحاً للتطبيق على مجموعة التجربة الاستطلاعية لحساب معامل ثباته، وكذلك حساب معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز لمفرداته.

٥/١- طريقة تصحيح الاختبار: يحصل التلميذ على درجة واحدة على كل مفردة تجيب عنها إجابة

صحيحة، وصفر على كل مفردة يتركها أو تجيب عنها إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار تساوى عدد مفردات الاختبار، وبلغت الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي (٣٠) درجة.

٦/١- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم اختيار عينة التجربة الاستطلاعية من تلاميذ المرحلة المتوسطة، وقد بلغ عددهم (١٥) تلميذًا (خارج عينة البحث الأساسية)، وذلك بهدف الآتي:

حساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لمفردات الاختبار: وتراوحت معاملات السهولة ما بين (٠,٥٦-٠,٢٨) وهي معاملات سهولة مقبولة، وتراوحت معاملات الصعوبة ما بين (٠,٤٤-٠,٧٢) وهي معاملات صعوبة مقبولة، وتراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (٠,٤٣-٠,٨٦)، وهي تعتبر معاملات تمييز مقبولة.

حساب ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة الفا كرونباخ، وبلغ معامل الثبات (٠,٨٩) وهي قيمة مرتفعة، ومن ثم يمكن الوثوق إلى النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيق الاختبار على عينة البحث الأساسية.

تحديد زمن الإجابة عن الاختبار: بتسجيل زمن انتهاء أول تلميذ وزمن انتهاء أخر تلميذ، وقسمتهم على (٢) بلغ زمن الاختبار (٣٠) دقيقة.

٧/١-الصورة النهائية للاختبار التحصيلي: وبعد هذه الإجراءات أصبح الاختبار التحصيلي في صورته النهائية صالحاً للتطبيق.

٢- مقياس مهارات التفكير العلمي: لقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم قام الباحث بإعداد مقياس لهذا الغرض وفقاً للخطوات الآتية:

١/٢- هدف المقياس: يهدف هذا المقياس إلى معرفة مدي اكتساب التلاميذ لمهارات التفكير في مادة العلوم بعد بعد استخدام نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني.

٢/٢- خطوات بناء المقياس: تم صياغة مفردات المقياس في صورة تقريرية لمعرفة مدى اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى التلاميذ وقد تم تقسيم المهارات إلى خمسة أقسام كل قسم يحتوي على خمس مفردات وكانت الأقسام كما يلي:

- تحديد المشكلة.
- اختيار الفروض.
- اختبار صحة الفروض.
- تفسير الفروض.
- التعميم.

٣/٢- ضبط المقياس: تم عرض عبارات المقياس على مجموعة من المحكمين المتخصصين في علم النفس والمناهج وطرق التدريس لإبداء أرائهم من حيث الصياغة اللغوية وإضافة أو حذف مفردات وقد روعيت الملاحظات كلها عند إعداد الصورة النهائية للمقياس.

٤/٢- ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس بتطبيق على نفس المجموعة الاستطلاعية وبفاصل

زمني قدرة أسبوعين وتم حساب معامل الثبات وكان (٩٣,٧) وهي قيمة عالية تدل على أن المقياس يتمنع بدرجة عالية من الثبات.

٥/٢- تحديد زمن تطبيق المقياس: لحساب زمن التطبيق ثم تطبيقه على نفس المجموعة الاستطلاعية التي طبقت عليها الاختبار التحصيلي وعددهم (١٥ تلميذ) وتم حساب الزمن المستغرق وكان (٤٤ دقيقة).

المرحلة الخامسة: التقويم Evaluation: في هذه المرحلة يتم قياس مدى كفاءة وفعالية بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، والحقيقة أن التقويم يتم خلال جميع مراحل عملية تصميم التعليم، أي خلال المراحل الأربعة السابقة وبينها وبعد التنفيذ، وقام الباحث فى هذه المرحلة بما يلي:

- التجربة الأساسية للبحث:

قام الباحث بالبدء في التجربة الأساسية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م والتي استغرقت قرابة شهرين وقد مرت التجربة الأساسية للبحث بالمراحل الآتية:

أ- الإعداد للتجربة: الحصول على الموافقات الإدارية اللازمة من الجهات المعنية لتنفيذ تجربة البحث.

ب-اختيار عينة البحث: قام الباحث باختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الأول المتوسط، وبلغ عددهم (٥٦) تلميذ، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبتين، حيث المجموعة التجريبية الأولى وعددهم (٢٨) تلميذ يستخدمون نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية)، والمجموعة التجريبية الثانية وعددهم (٢٨) تلميذ يستخدمون نمط عرض الوكيل الذكي (شخصية كرتونية).

ج- الاستعداد للتطبيق: عقد الباحث جلسة تمهيدية مع التلاميذ عينة البحث، وذلك لتعرفهم بتجربة البحث والهدف منها، والتأكد من وضوح التعليمات الخاصة باستخدام نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني، وأدوات البحث وكيفية التعامل معها والإجابة عليها، وقام بالآتي:

- استثارة دافعية التلاميذ لطبيعة وأهمية دراسة الوحدة الدراسية عبر بيئة التعلم الإلكترونية، جذب انتباه التلاميذ لنمط الوكيل الذكي (الشخصية الواقعية/ الشخصية الكرتونية) ببيئة التعلم الإلكتروني، تزويد التلاميذ بمتطلبات التفاعل عبر بيئة التعلم الإلكتروني (كلمة المرور- اسم المستخدم- البريد الإلكتروني)، حث التلاميذ على ضرورة المشاركة والتفاعل وبذل الجهد.

- توزيع التلاميذ عينة البحث عشوائيًا نحو مجموعتي البحث (مجموعة الوكيل الذكي (الشحصية الواقعية)، مجموعة الوكيل الذكي (الشخصية الكرتونية) قوام كل منها (٢٨) تلميذة.
- تزويد التلميذات بدليل وقواعد واسس المشاركات لاستخدام بيئة التعلم الإلكتروني مطبوع ورقيًا وعنوان بيئة التعلم الإلكتروني.

- د- تطبيق أدوات القياس قبليًا: تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ومقياس التفكير العلمي على تلاميذ المجموعتين التجريبيتين (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية)، وذلك للتأكد من تكافوء مجموعتي البحث بالنسبة لأداتا البحث، وذلك على النحو التالي:

١- تكافوء مجموعتي البحث بالنسبة لاختبار التحصيلي: وللتأكد من تكافوء مجموعتي البحث فى التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، استخدم الباحث اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٢):

جدول (٢)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٢٨	١١,٨٦	١,٥٠٨	٥٤	٠,١٧٧	٠,٨٦٠	غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)
التجريبية الثانية	٢٨	١١,٩٣	١,٥١٤				

ومن الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) غير دالة مما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، أي أن المجموعتين متكافئتان وذلك يعني أن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى استخدام مادة المعالجة التجريبية.

٢- تكافوء مجموعتي البحث بالنسبة مقياس التفكير العلمي: وللتأكد من تكافوء مجموعتي البحث فى التطبيق القبلي لمقياس التفكير العلمي، استخدم الباحث اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق القبلي مقياس التفكير العلمي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٣):

جدول (٣)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي لمقياس التفكير العلمي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٢٨	١٢,٤٦	١,٥٥١	٥٤	٠,٢٥٥	٠,٨٠٠	غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)
التجريبية الثانية	٢٨	١٢,٣٦	١,٥٩٢				

ومن الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) غير دالة مما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق القبلي مقياس التفكير العلمي، أي أن المجموعتين متكافئتان وذلك يعني أن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى استخدام مادة المعالجة التجريبية.

د- إجـــراءات تنفيذ التجربة:

تم إجراء عرض مادة المعالجة التجريبية على أفراد مجموعات البحث، كما يلي:

- تم تدريب التلاميذ على استخدام نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني وأوضح الباحث لهم كيفية التصفح والإبحار فيه، كما تم التأكيد على التلاميذ بضرورة حل الاختبارات التكوينية لكل درس المتاحة ببيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية).
- بدأ التلاميذ بدراسة المحتوى التعليمي ببيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) حيث تستخدم المجموعة التجريبية الأولى الوكيل الذكي في صورة شخصية واقعية، وتستخدم المجموعة التجريبية لثانية الوكيل الذكي في صور شخصية كرتونية، وتم عقد (٣) جلسات تمهيدية مع التلاميذ لتدريبيهم على

المهارات التكنولوجية اللازمة لاستخدام نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني.

- تم متابعة أداء التلاميذ، وذلك عن طريق تفاعل التلاميذ مع محتوى التعليمي وحل الاختبارات، وقد إهتم الباحث بالإجابة التلاميذ على أسئلتهم واستفساراتهم أولا بأول.
- سار كل تلميذ في دراسة المحتوى وفق سرعته وخطوه الذاتي، بحيث يبدأ في دراسة التعلم بداية من الأهداف والمحتوى والأنشطة والتدريبات.

كان هناك بعض العوائق في أثناء التطبيق مثل:

- إنقطاع الاتصال بالانترنت في المنازل لبعض التلاميذ، أو انخفاض في سرعة الانترنت لدى التلاميذ، وتم علاج هذه المشكلات عن طريق إتاحة معمل الكمبيوتر في المدرسة طوال فترة التطبيق طبقًا لجداولهم الدراسية.
- هناك بعض المعوقات التي واجهت الباحث في أثناء الإعداد لتطبيق بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية)، ومنها أن معظم الأجهزة الموجودة في معمل الحاسب غير مؤهلة لتطبيق البحث حيث معظمها كانت مليئة بالفيروسات وقد قام الباحث بالتغلب على ذلك من خلال إعادة تحميل نظام (Windows 10)
- كان بعض التلاميذ ينجذبون لمشاهدة الفيديو التعليمي دون مصادر التعلم الأخرى ويخرجون من البيئة دون إكمال المهام والأنشطة، مما استدعى الباحث للتأكيد على التلاميذ بضرورة متابعة إكمال المهام والأنشطة والإلتزام بتعليمات دليل الاستخدام.

هـ- التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من دراسة مجموعات البحث للمحتوى التعليمي عبر نمطا عرض الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة التعلم إلكتروني، قام الباحث بتطبيق أدوات البحث قبلياً (الاختبار التحصيلي- مقياس التفكير العلمي) ورصد درجات التلاميذ تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

خامساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تمت المعالجات الإحصائية للبيانات التي حصل عليها الباحث وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية "Statistical Package For The Social Sciences" (SPSS.21) وذلك لاختبار فروض البحث، وقد استخدم الباحث الأساليب الإحصائية الآتية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

اختبـــــار (ت) للمجموعات المســـــتقلة (Independent samples t-test).

- **معادلة إيتا لحساب حجم الأثر.**

- ب-التطبيق القبلي لأداتا البحث: تم التطبيق القبلـي للاختبـار التحصـيلي ومقيـاس التفكيـر العلمـي علـى تلاميـذ المجمـوعتين التجـريبيتين (التجريبيـة الأولـى- التجريبيـة الثانيـة)، وذلـك للتأكـد مـن تكـافوء مجمـوعتي البحـث بالنسـبة لأداتا البحث، وذلك على النحو التالي:

١- تكــافوء مجمــوعتي البحــث بالنســبة لاختبــار التحصيلي: وللتأكد من تكافوء مجموعتي البحث فى التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، استخدم الباحث اختبـار (ت) للعينـات المسـتقلة Independent Samples t-test، لتحديـد دلالــة الفـروق بـين متوسـطي درجـات المجموعـة التجريبيـة الأولـى (شخصـية واقعيـة) والمجموعـة التجريبيـة الثانيـة (شخصـية كرتونيـة) فـي التطبيـق البعـدي للاختبـار التحصيلي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٤):

جدول (٤)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٢٨	١١,٨٦	١,٥٠٨	٥٤	٠,١٧٧	٠,٨٦٠	غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)
التجريبية الثانية	٢٨	١١,٩٣	١,٥١٤				

ومن الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) غير دالة مما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصـائية بـين بـين متوسـطي درجـات المجموعـة التجريبيـة الأولـى (شخصـية واقعيـة) والمجموعـة التجريبيـة الثانيـة (شخصية كرتونيـة) فـي التطبيـق القبلــي للاختبــار التحصــيلي، أي أن المجمــوعتين متكافئتـان وذلـك يعنـي أن أي فـروق تحـدث يمكـن إرجاعها إلى استخدام مادة المعالجة التجريبية.

٢- تكافوء مجموعتي البحث بالنسبة لاختبار التفكير العلمـي: وللتأكـد مـن تكـافوء مجمـوعتي البحـث فـى التطبيـق القبلـي لاختبـار التفكيـر العلمـي، اسـتخدم الباحـــث اختبـــار (ت) للعينـــات المســـتقلة

Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق القبلي لاختبار التفكير العلمي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٥):

جدول (٥)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير العلمي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٢٨	١٢,٤٦	١,٥٥١	٥٤	٠,٢٥٥	٠,٨٠٠	غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)
التجريبية الثانية	٢٨	١٢,٣٦	١,٥٩٢				

ومن الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) غير دالة مما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق القبلي لاختبار التفكير العلمي، أي أن المجموعتين متكافئتان وذلك يعني أن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى استخدام مادة المعالجة التجريبية.

نتائج البحث والتوصيات والمقترحات

أولاً- اختبار فروض البحث:

(١) اختبار الفرض الأول:

لاختبار الفرض الأول للبحث والذي ينص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني".

ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحث اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٦):

جدول (٦)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة	حجم الأثر
التجريبية الأولى	٢٨	٢٩,٠٧	١,٠١٦	٤	٩,٩٨١	٠,٠٠٠	دالة عند مستوى (٠,٠٥)	٠,٦٤٠
التجريبية الثانية	٢٨	٢٥,٤٣	١,٦٤٣					

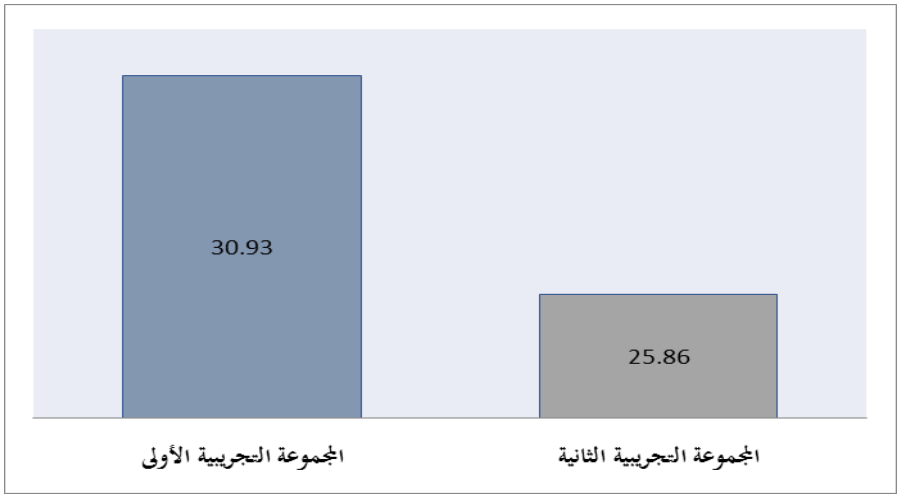
ويتضح من الجدول السابق أن مستوى الدلالة مساوياً (٠,٠٠٠) بالنسبة للتحصيل الدراسي، وهذا يدل على وجود فرق بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي عند مستوي الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، وحيث أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى مساوياً (٢٩,٠٧)، ومتوسط درجات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية مساوياً (٢٥,٤٣)، فهذا يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبلغ حجم الأثر (٠,٦٤٠) وهو حجم أثر كبير وهذا يدل على وجود أثر كبير لاختلاف نمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

ومن النتائج السابقة يتم رفض الفرض الأول وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني لصالح المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية).

ويوضح الشكل الآتي متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي:

شكل (٧)

متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي



(٢) اختبار الفرض الثاني:

لاختبار الفرض الثاني للبحث والذي ينص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني".

ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحث اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) والمجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٧):

جدول (٧)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة Sig.	مستوى الدلالة	حجم الأثر
التجريبية الأولى	٢٨	٣٠,٩٣	٠,٨٥٨	٥٤	١٥,٤٦٦	٠,٠٠٠	دالة عند مستوى (٠,٠٥)	٠,٨٠١
التجريبية الثانية	٢٨	٢٥,٨٦	١,٥٠٨					

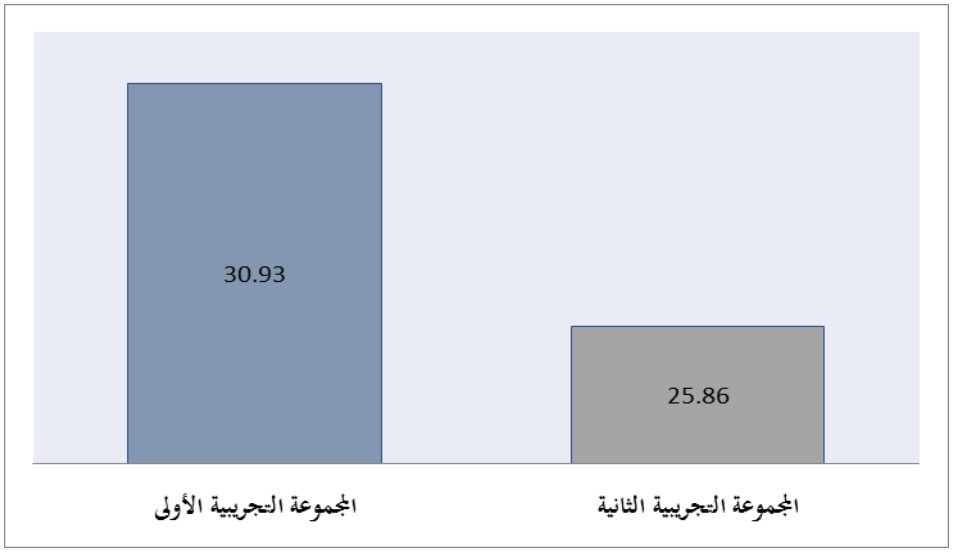
ويتضح من الجدول السابق أن مستوى الدلالة مساوياً (٠,٠٠٠) بالنسبة للتفكير العلمي، وهذا يدل على وجود فرق بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (شخصية كرتونية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي عند مستوي الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، وحيث أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى مساوياً (٣٠,٩٣)، ومتوسط درجات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية مساوياً (٢٥,٨٦)، فهذا يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي، وبلغ حجم الأثر (٠,٨٠١) وهو حجم أثر كبير وهذا يدل على وجود أثر كبير لاختلاف نمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني في تنمية التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

ومن النتائج السابقة يتم رفض الفرض الثاني وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني لصالح المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية).

ويوضح شكل (٨) متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي:

شكل (٨)

متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي



ثانياً- نتائج البحث وتفسيرها:

توصل البحث الحالي إلى: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات تلاميذ المرحلة المتوسطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار التفكير العلمي يرجع إلى الأثر الأساسي لنمطا الوكيل الذكي (شخصية واقعية/ شخصية كرتونية) ببيئة تعلم إلكتروني لصالح المجموعة التجريبية الأولى (شخصية واقعية)،

ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما يلي:

أن استخدام الوكيل الذكي ببيئة التعلم الإلكتروني حقق نتائج فعالة في تنمية الجانب المعرفي من خلال الاختبار التحصيلي وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى المجموعة التجريبية الأولى (الشخصية الواقعية) ودل على ذلك الفروق في التطبيق البعدي بين المجموعتين مما يشير إلى أن المجموعة التجريبية الأولى كانت الأكثر تأثراً بالوكيل الذكي (شخصية واقعية)، ويرجع الباحث هذه النتيجة للأسباب التالية:

تصميم الوكيل الذكي بالشكل الإنساني (شخصية واقعية) ساعد على جذب انتباه التلاميذ وزيادة قدرتهم على الاستيعاب والتحصيل وساهم في إنخراطهم في عملية التعلم وزاد من شعورهم بالوجود في البيئة الإلكترونية، وهو ما أكد عليه جولز وهاك (Gulz, Haake, 2006) الذي أشار إلى أن تصميم الوكيل الذكي بالشكل الإنساني الواقعي يجذب انتباه التلاميذ نحو محتوى التعلم أكثر من ظهور الوكيل الذكي بالشكل (الكرتوني) وذلك ما أسهم في تنمية التحصيل الدراسي لدى كل تلميذ.

- كما أسهم المظهر المرئي للوكيل الذكي (شخصية واقعية) في توجيه الإرشادات من خلال السرد اللفظي والتعبيرات المناسبة، مما أتاح للتلميذ إمكانية إدارة معرفته الشخصية ونقل المعرفة وتبادلها بين المتعلمين بعضهم البعض، كما ساهم الوكيل الإلكتروني الذكي على تخصيص التعلم المناسب لهم ومراعاة الفروق الفردية وبناء علاقة تفاعلية إيجابية بين المتعلمين.
- ساعد الشكل الواقعي للوكيل الذكي من حيث الوجه والجسم على حد سواء في تسهيل التفاعل البصري وعدم صرف المتعلم عن الإنتباه للمادة العلمية، مما ساهم في تنمية التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلم وجعله قادر على التعلم بشكل فعال لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.
- أدى تشابه الوكيل الذكي مع الصورة الواقعية البشرية إلى سهولة التعامل معه في ضوء قواعد التفاعل الإنساني والتي يمكن نقلها بسهوله، وبناء جسور الثقة بعكس التصميم الكرتوني الذي يكون أقل تفاعلاً إجتماعياً وأقل

في القدرة على الموثوقية، كما أن التعبيرات المستخدمة في وجه الوكيل الذكي الواقعي ساهم على تحفيز التلاميذ نحو عملية التعلم بشكل فعال.

- **اتفاقه مع مبادئ النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة مما ساهم في زيادة الجانب التحصيلي، كما ساهم تصميم الشخصية الواقعية والاتساق بين تعبيرات الوجه والصوت في تسهيل وسرعة وصول المفاهيم والمعلومات إلى التلاميذ وحفظ المعلومات وتكنيزها وسهولة وصولها إلى الذاكرة الدائمة مما أدى إلى بقاء أثر التعلم وزيادة التحصيل المعرفي المرتبط بالوحدة الدراسية في مقرر العلوم.**
- **وكذلك في ضوء قاعدة الوسائط المتعددة فإن تعلم الطلاب يكون أفضل من خلال الصور والكلمات معاً، وهذا ما يقوم به الوكيل الذكي حيث أنه يتيح توجيه المتعلم نحو المادة التعليمية المناسبة ويعمل على معالجة المعلومات عبر قنوات حسية مزدوجة (قناة صوت/ لفظي، قناة بصري/ صوري) بالتالي ساهم في زيادة سعة الذاكرة العاملة المحدودة.**

وتتفق نتائج البحث الحالي بشكل جزئي مع ما توصلت إليه دراسة بيلور وكيم (Baylor & Kim, 2004) على أن وجود علاقة تفاعلية قوية تجمع بين أشكال الوكيل الذكي من حيث الواقعية (بشري/ كرتوني) حيث توصلت إلى أن الطلاب الذكور يميلون إلى استخدام الشكل (الواقعي) للوكيل الذكي بالمقارنة بالشكل الكرتوني للوكيل الذكي، كما تتفق مع نتائج دراسة ويلش وبلاك مون وليو وميليرز وستارك (Welch, Blackmon, Liu, Mellers & Stark, 2019) ، التي أشارت إلى أن الشكل الواقعي يعمل على زيادة أنخراط المتعلمين وشعورهم بالوجود في بيئات التعلم التفاعلية، ويعد شرطاً للتعاون بين المتعلم وبين الوكيل الذكي، وتتفق مع نتائج دراسة سيجين وشرميدنادا وإيشرجوا (Saygin, Charminade & Ishiguro, 2010) والتي كشفت عن وجود فروق بين أشكال الوكيل الذكي لصالح الشخصية الواقعية التي تشبه الإنسان وذلك بالنسبة لمستويات الإدراك العليا بالمقارنة بين الشخصية الفعلية وشخصية الروبوت الميكانيكي.

بينما تختلف نتيجة البحث الحالي مع نتائج دراسة كل من (Lucas & Rahim, 2015) ؛ ودراسة (McCloud, 2017) ؛ ودراسة (McCloud, 2017) التي أشارت نتائجهم أن استخدام الشكل الكرتوني للوكيل الذكي يسمح للمتعلمين بإمكانية بناء شخصياتهم اعتماداً على خيالهم، ويؤدي إلى زيادة مفهوم الذات وزيادة الإبداع لدى المتعلمين بالمقارنة بالأشكال البشرية الواقعية للوكيل الذكي الذي يحتاج إلى مجهود أعلى للمتعلمين لإدراك مفهوم الذات وزيادة الإبداع لدى

المتعلمين بالمقارنة بالأشكال البشرية الواقعية للوكيل الذكي، وأن الوكيل الذكي غير الواقعي (كرتوني) يتيح للمتعلمين الحصول على أقصى قدر من التعلم وذلك نتيجة سهولة استخدامه.

ثالثاً- توصيات البحث:

من خلال النتائج إلى تم التوصل إليها فإنه يمكننا استخلاص التوصيات الآتية:

١- الافادة من نتائج البحث الحالي في توجيه القائمين على مجال التصميم التعليمي للاستفادة بمعايير تصميم الوكيل الذكي بأشكاله (الواقعي/ الكرتوني) واستخدامها في تصميم بيئات التعلم التفاعلية المختلفة، مع مراعاة خصائص المتعلمين.

٢- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العلمي بالاعتماد على بيئات التعلم الإلكترونية المتضمنة للوكيل الذكي.

٣- الاهتمام بالوكيل الذكي كأحد الأدوات الرئيسية لتحسين عمليات التفاعل بين المستخدم وبيئات التعلم الإلكترونية.

رابعاً- مقترحات البحث:

٤- فاعلية أنماط الوكيل الذكي على متغيرات تابعة جدية مثل الانخراط في التعلم والمثابرة الأكاديمية والنهوض الأكاديمي.

٥- العلاقة بين أنماط الوكيل المتحرك والأساليب المعرفية للمتعلم في بيئات التعلم النقال لتنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب الجامعة.

٦- تصميم وكيل ذكي قائم على تحليلات التعلم واثره على تنمية الدافعية للإنجاز لدى طلاب الجامعة.

Two modes of displaying the smart agent (realistic character / cartoon character) in the e-learning environment and their impact on developing academic achievement and scientific thinking among middle school students

Abstract:

The aim of the current research is to identify the most appropriate pattern of learning using the smart agent (realistic / cartoon) in an e-learning environment and its impact on the development of achievement and scientific thinking among middle school students. The research sample consisted of (56) students who were divided into two experimental groups in the light of the quasi-experimental design of the research. , the first experimental group uses the smart (realistic) agent pattern in the e-learning environment, while the second group uses the (cartoon) smart agent, the research used an achievement test as a tool for research, and the scientific thinking scale prepared by the researcher, and the results of the research revealed a statistically significant difference when The level (α 0.05) between the average scores of middle school students in the post-application of the achievement test and the scientific thinking test is due to the main effect of the two types of smart agent (realistic personality / cartoon character) in an e-learning environment in favor of the first experimental group (realistic personality).

Keywords: Smart agent forms and types, scientific thinking, academic achievement, E-learning environments.

المراجع:

سالي كمال ابراهيم (٢٠١٦). *برنامج مقترح لمعلمي العلوم قائم على مدخل المعلم كعالم لتنمية الحس العلمي وبعض متطلبات الكفاءة المهنية لديهم*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

جمال أبو حمدان (٢٠٠٦). *مستوى التفكير العلمي عند طلبة مرحلة التعليم الاساسي العليا وعلاقته ببعض العوامل الشخصية والمدرسية*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الأردنية، الأردن.

السيد أبو خطوة (٢٠١٠). مبادئ تصميم المقررات الإلكترونية المشتقة من نظريات التعلم وتطبيقاتها التعليمية. مؤتمر دور التعلم الإلكتروني في تعزيز مجتمعات المعرفة، بمركز زين للتعلم الإلكتروني، جامعة البحرين.

منى فيصل أحمد (٢٠١٨). تأثير استخدام استراتيجية التخيل الموجه في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات البيئية والحس العلمي لدى طالبات كلية البنات، *مجلة التربية العلمية*، *٢١* (١)، ٧٧-١٣١.

رجاء على عبد العليم أحمد، رمضان حشمت السيد (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، *(٣٣)*، ٧٧-١٤٧.

وفاء عبد الرحمن الأحدب، ندى جهاد الصالح (٢٠٢٠). معايير تصميم شخصية الوكيل التربوي في بيئة التعلم الإلكتروني، *مجلة الدراسات التربوية والنفسية- جامعة السلطان قابوس*، *١٥* (١)، ٤٩-٥٦.

فارس الأشقر (٢٠١٢). *فلسفة التفكير ونظريات في التعليم والتعلم*. الأردن: دار الزهران.

عبد القادر عبد الله الحميري (٢٠١٩). درجة ممارسة معلمي العلوم لمهارات التفكير الناقد وعلاقته بمهارات التفكير العلمي والتحصيل لدى طلابهم في مقرر العلوم بالمرحلة المتوسطة. *دراسات العلوم التربوية*، *٤٦* (٤)، ٩١-١٠٦.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعليم الإلكتروني* (ط١)، القاهرة: دار السحاب.

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

عمرو محمد درويش، أحمد حسن الليثي (٢٠٢٠). أثر استخدام منصات الذكاء الإصطناعي في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لعينة من طلاب المرحلة الاعدادية منخفضي التحصيل الدراسي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، ٢ (٤٤)، ٦١-١٣٦.

إيمان الدوغان ، تهاني الجبير، وفاء الفايز، أضواء الفنيسان (٢٠١٨). *دور التقنية في تنمية مهارات التفكير العلمي*.

عماد الزغلول (٢٠٠٣). *نظريات التعلم* (ط١). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

عايش محمود زيتون (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

أحمد السعدي (٢٠١٣). استخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الأحياء. *مجلة العلوم التربوية والنفسية- العراق*، ٩٦ ، ٣٩٢-٤٢٦.

أحمد سليمان (٢٠٠٦). التفكير الناقد وعلاقته بالذكاء والدافع للإنجاز وموضع الضبط ونوع التعليم لدى عينة من طلاب المدارس الثانوية، *دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية*، ١٢ (٣)، ١١٩-١٤٦.

إيمان علي الشحري (٢٠١٢). فعالية برنامج مقترح في العلوم قائم على تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، فكر جديد لواقع جديد ٦-٧ سبتمبر، ٢٠٩-٢٩٦.

محمد صالح (٢٠١٣). فاعلية أسلوب التعلم الاستقصائي التعاوني الموجه في تنمية بعض المفاهيم، *مجلة كلية التربية العملية*، ١٦ (١)، ٥٧-٨٤.

حسناء عبد العاطي الطباخ، آية طلعت إسماعيل (٢٠١٩). التفاعل بين نمط الوكيل الذكي المتعدد وأسلوب عرض المحتوى ببيئة إفتراضية وأثره على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي والتنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ٧ (١)، ١٢٧- ٢١٠.

حسام الدين محمد مازن (٢٠١٣). الحس العلمي من منظور تدريس العلوم والتربية العلمية. *المجلة التربوية*، ٣٤ ، ٤٥٧-٤٦٦.

مركز تطوير الأداء الجامعي (٢٠١٨). توصيات المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة عين شمس بعنوان "رؤى مستقبلية لتطوير التعليم وإعداد المعلم"، دراسات في التعليم الجامعي، جامعة عين شمس - كلية التربية - مركز تطوير التعليم الجامعي، ٤٤٨- ٤٦٠.

مروة أمين زكي الملواني (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط الوكيل الذكي وتوقيت عرضه في نموذج الفصل المقلوب واثره على تنمية مهارات تصميم منصات التقويم الإلكتروني من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣٠ (٩)، ١٧٥-٢٥٣.

شيري مجدي نصحي (٢٠١٩). وحدة مقترحة في العلوم قائمة على معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير التصميمي الهندسي والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢ (١٠)، ٤٥-٨٩.

أحمد عبد النبي نظير (٢٠١٧). تحديد معايير الوكلاء الأذكياء التعاونيين والتنافسيين في بيئات التعلم الإلكترونية ، المؤتمر الدولي الثالث: مستقبل إعداد المعلم وتنميته بالوطن العربي، كلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب، مج٣، ٤٩٩-٥٤٣.

Alahideb, W. A., & Alsaleh, N. J. (2021). Criteria for Designing Pedagogical Agents in E-learning Environments. *Journal of Educational and Psychological Studies [JEPS], 15*(1), 49-65.

Adamo, N., Dib, H. N., & Villani, N. J. (2019, June). Animated Agents' Facial Emotions: Does the Agent Design Make a Difference?. In *International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics* (pp. 10-25). Springer, Cham.

Ali, M. & Hoque, E. (2017). Social Skills Training With Virtual Assistant And Real-Time Feedback, *Proceedings Of The 2017 Acm International Joint Conference On Pervasive And Ubiquitous Computing And Proceedings Of The 2017 Acm International Symposium On Wearable Computers*, 325-329.

Appel, J., von, A., Krämer, N. & Gratch, J. (2012). Does humanity matter? Analyzing the importance of social cues and perceived agency of a computer system for the emergence of social reactions during human-computer interaction. ***Advances in Human-Computer Interaction*****, 13 (10), 1-10.**

Aziz, A. A., & Assiri, A. A. (2021). ***An intelligent agent to detect learner's learning style automatically through E-learning system in Saudi Arabia*****.**

Baylor, A. & Kim Y. (2004). Pedagogical Agent Design: The Impact of Agent Realism, Gender, Ethnicity, and Instructional Role. In: Lester J.C., Vicari R.M., Paraguaçu F. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2004. ***Lecture Notes in Computer Science*****, 3220. Springer, Berlin, Heidelberg.**

Baylor, A. L. (2011). The design of motivational agents and avatars. ***Educational Technology Research and Development, 59*****(2), 291-300.**

Bruijnes, M., Linssen, J. & Heylen, D. (2019). Special Issue Editorial: Virtual Agents For Social Skills Training. ***Journal of Multimodal User Interfaces, 13*****, 1–2.**

Carlotto, T., & Jaques, P. A. (2016, July). An animated pedagogical agent on a call system lecturing about the english present perfect tense to Brazilian students. In ***2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*** **(pp. 324-326). IEEE.**

Clark, R. E., & Choi, S. (2007). The questionable benefits of pedagogical agents: Response to Veletsianos. ***Journal of Educational Computing Research, 36*****(4), 379-381.**

Davis, M. H. (2018). ***Empathy: A social psychological approach*****. Routledge.**

Dinçer, S., & Doğanay, A. (2015). The impact of pedagogical agent on learners motivation and academic success. ***Practice and Theory in Systems of Education, 10*** **(4), 329–348.**

Domagk, S., Schwartz, R. N., & Plass, J. L. (2010). Interactivity in multimedia learning: An integrated model. ***Computers in Human Behavior, 26*****(5), 1024-1033.**

Eiris, R., Wen, J., & Gheisari, M. (2021). Influence of Virtual Human Appearance Fidelity within Building Science Storytelling Educational Applications. ***Journal of Architectural Engineering, 27*****(4), 04021036.**

Ellis, M., Anderson, P., & Kibbe, S. (2013, October). Facilitating Change: 5 Stages of Avatar Development in Second Life. In ***E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*** **(pp. 654-661). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).**

Ewing, J. C., Foster, D. D., & Whittington, M. S. (2011). Explaining student cognition during class sessions in the context Piaget's theory of cognitive development. ***NACTA Journal, 55*****(1), 68-75.**

Fasihfar, Z., & Rokhsati, H. (2017). Study of application of intelligent agents in e-learning systems. ***Bull. la Société R. des Sci. Liège, 86*****(February), 398-405.**

Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. ***Robotics and autonomous systems, 42*****(3-4), 143-166.**

Grzonka, D., Jakobik, A., Kołodziej, J., & Pllana, S. (2018). Using a multi-agent system and artificial intelligence for monitoring and improving the cloud performance and security. *Future Generation Computer Systems, 86,* 1106-1117.

Gulz, A. (2004). Benefits Of Virtual Characters In Computer Based Learning Environments: Claims And Evidence, *International Journal Of Artificial Intelligence In Education,* 14, 313-334.

Gulz, A., & Haake, M. (2005). Social and visual style in virtual pedagoical agents. Paper presented at the In: Workshop Proceedings: Adapting the Interaction Style to Affective Factors, *in conjuction with the 10th International Conference on User Modelling (UM'05),* Edinburg, Scotland.

Heller, N. & Joan, I. (2012). Effect of making sense of Science professional development on the achievement of middle school students including English language learners, *Science Education, 50*(8), 112-135.

Jůzová, M., Romportl, J., & Tihelka, D. (2015, September). Speech corpus preparation for voice banking of laryngectomised patients. In *International Conference on Text, Speech, and Dialogue* (pp. 282-290). Springer, Cham.

Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 101*(9), 3310-3315.

Koerber, S., Mayer, D., Osterhaus, C., Schwippert, K., & Sodian, B. (2015). The development of scientific thinking in elementary school: A comprehensive inventory. *Child Development, 86*(1), 327-336.

Lee, M. H. (2019). Intelligent Agent for Assessing and Guiding Rehabilitation Exercises. In *IJCAI* (pp. 6444-6445).

Li, Z. & Mao, Z. (2012). Emotional Eye Movement Generation Based On Geneva Emotion Wheel For Virtual Agents, *Journal Of Visual Languages And Computing*, 23, 299–310.

Liew, T. W., Zin, N. A. M., Sahari, N., & Tan, S. M. (2016). The effects of a pedagogical agent's smiling expression on the learner's emotions and motivation in a virtual learning environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *17*(5).

Lucas, T., & Rahim, R. A. (2015, May). Designing instructional animation for psychomotor learning-A conceptual framework. In *International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 2, pp. 313-318). SCITEPRESS.

Lusk, M. M., & Atkinson, R. K. (2007). Animated pedagogical agents: Does their degree of embodiment impact learning from static or animated worked examples?. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, *21*(6), 747-764.

MacDorman, K. F., Green, R. D., Ho, C. C., & Koch, C. T. (2009). Too real for comfort? Uncanny responses to computer generated faces. *Computers in human behavior*, *25*(3), 695-710.

Makri, E., Koryzis, D., Spiliotopoulos, D. & Svolopoulos, V. (2019). Metalogue's Virtual Agent For Negotiation: Its' Effects On Learning Experience, Metacognitive And Individual-And-Community-Level Attitudes Pre-And-Post Interaction, *Edulearn19 Proceedings*, 1542-1551.

Makri, E., Rotaru, D., Smart, N. P., & Vercauteren, F. (2019, March). EPIC: efficient private image classification (or: Learning from the masters). In *Cryptographers' Track at the RSA Conference* (pp. 473-492). Springer, Cham.

Mangurian ,L. S. ;Feldman , J. ; Clements &; Boucher , L (2001). Analyzing and Communicating Scientific Information: A Towson Transition Course to Hone Students' Scientific Skills, *Journal of College Science Teaching* , *30*(7) , 440-445.

Martha, A. S. D., & Santoso, H. B. (2019). The design and impact of the pedagogical agent: A systematic literature review. *Journal of Educators Online*, *16*(1), n1.

Martzoukou, K. (2020). "Maddie is online": an educational video cartoon series on digital literacy and resilience for children. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning. 1 (9)*. 1-19

Masu, R., Core, C., Conci, A., Morreale, F., & De Angeli, A. (2017). .

Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American psychologist, 63*(8), 760.

McCloud, S. (2017). *Understanding Comics: The Invisible Art*. Harper Perennial, New York, NY.

Mohamad Ali, A. Z., & Hamdan, M. N. (2017). The effects of talking-head with various realism levels on students' emotions in learning. *Journal of Educational Computing Research, 55*(3), 429-443.

Mohd, N. & Ahmad, Z. (2015). User Satisfaction of Non-Realistic Three-Dimensional Talking-Head Animation Courseware (3D-NR). ***International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*****. 5 (1), 23-30.**

Moreno, R., Mayer, R. E., Spires, H. A., & Lester, J. C. (2001). The case for social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents?. ***Cognition and instruction****, 19***(2), 177-213.**

Muniady, V., Ali, M., & Zamzuri, A. (2020). The Effect of Valence and Arousal on Virtual Agent's Designs in Quiz Based Multimedia Learning Environment. ***International Journal of Instruction****, 13***(4), 903-920.**

Osman, K., & Lee, T. T. (2014). IMPACT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA MODULE WITH PEDAGOGICAL AGENTS ON STUDENTS'UNDERSTANDING AND MOTIVATION IN THE LEARNING OF ELECTROCHEMISTRY. ***International Journal of Science and Mathematics Education****, 12***(2), 395-421.**

Quesnell, T. J. (2017). Effects of Pedagogical Agent Design on Training Evaluation Measures: A Meta-Analysis.

Rodicio, H. G., & Sánchez, E. (2012). Aids to computer-based multimedia learning: A comparison of human tutoring and computer support. ***Interactive Learning Environments****, 20***(5), 423-439.**

Saygin, A. P., Chaminade, T., & Ishiguro, H. (2010). The perception of humans and robots: Uncanny hills in parietal cortex. In ***Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*** **(Vol. 32, No. 32).**

Seymour, M., Riemer, K., & Kay, J. (2017). Interactive realistic digital avatars-Revisiting the uncanny valley.

Shiban, Y., Schelhorn, I., Pauli, P., & Mühlberger, A. (2015). Effect of combined multiple contexts and multiple stimuli exposure in spider phobia: a randomized clinical trial in virtual reality. *Behaviour research and therapy*, *71*, 45-53.

Sjödahl, C., Gard, G., & Jarnlo, G. B. (2004). Coping after trans-femoral amputation due to trauma or tumour—a phenomenological approach. *Disability and Rehabilitation*, *26*(14-15), 851-861.

Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Recent theoretical advances.

Tien, L. T., & Osman, K. (2010). Pedagogical agents in interactive multimedia modules: Issues of variability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *7*, 605-612.

Tien, L. T., & Osman, K. (2010). Pedagogical agents in interactive multimedia modules: Issues of variability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *7*, 605-612.

Tinwell, A., Grimshaw, M. & Williams, A. (2011). The Uncanny Wall. *International Journal of Arts and Technology (IJART)*, 4(3), pp.326–341.

Um, E., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2012). Emotional design in multimedia learning. *Journal of educational psychology*, *104*(2), 485.

Uzunöz, F. S., & Demirhan, G. (2017). The effect of creative drama on critical thinking in preservice physical education teachers. *Thinking Skills and Creativity*, *24*, 164-174.

van der Meij, H., van der Meij, J., & Harmsen, R. (2015). Animated pedagogical agents effects on enhancing student motivation and learning in a science inquiry learning environment. ***Educational technology research and development, 63*****(3), 381-403.**

Veletsianos, G. (Ed.). (2010). ***Emerging technologies in distance education*****. Athabasca University Press.**

Volonte, M. (2021). ***Effects of Virtual Human in Dyadic and Crowd Settings on Emotion, Visual Attention and Task Performance in Interactive Simulations*** **(Doctoral dissertation, Clemson University).**

Volonte, M., Wang, C. C., Ebrahimi, E., Hsu, Y. C., Liu, K. Y., Wong, S. K., & Babu, S. V. (2021, March). Effects of language familiarity in simulated natural dialogue with a virtual crowd of digital humans on emotion contagion in virtual reality. In ***2021 IEEE Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*** **(pp. 188-197). IEEE.**

Welch, R., Blackmon, T., Liu, A., Mellers, B. & Stark, L. (2019). The effects of pictorial realism, delay of visual feedback, and observer interactivity on the subjective sense of presence. ***Presence: Teleoperators and Virtual Environments*****, 5(3), 263- 273.**

Wu, J., Yuan, S., Ji, S., Zhou, G., Wang, Y., & Wang, Z. (2010). Multi-agent system design and evaluation for collaborative wireless sensor network in large structure health monitoring. ***Expert Systems with Applications, 37*****(3), 2028-2036.**

Zibrek, K., Kokkinara, E., & McDonnell, R. (2017, September). Don't stand so close to me: investigating the effect of control on the appeal of virtual humans using immersion and a proximity-based behavioral task. In ***Proceedings of the ACM Symposium on Applied Perception*** **(pp. 1-11).**

Zibrek, K., Kokkinara, E., & McDonnell, R. (2018). The effect of realistic appearance of virtual characters in immersive environments-does the character's personality play a role?. ***IEEE transactions on visualization and computer graphics, 24*****(4), 1681-1690.**

Dev, M. (2016). Factors affecting the academic achievement: A study of elementary school students of NCR Delhi, India. ***Journal of Education and Practice, 7*** **(4), 70-74.**