نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) وأثر تفاعلهما على تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

د/ نهى محمود أحمد مراد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية الدراسات العليا للتربية - جامعة القاهرة

د/ مي جمال أمين حسن
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية الدراسات العليا للتربية - جامعة القاهرة

مستخلص البحث :

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) وأثر تفاعلهما على تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وللوصول إلى هذا الهدف استخدمت الباحثتان منهج البحث التجريبي، ومراجعة الأدبيات التربوية السابقة، والتي تتعلق بالوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية، وأنماط الدعم، والأساليب المعرفية، والفهم العميق، والصمود النفسي، حيث تم إعداد قائمة بمعايير أنماط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية، وتم استخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤) في تصميم وتطوير بيئة المعمل الافتراضي، كما تم إعداد أدوات البحث وهي اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي، وتكونت عينة البحث من(٧٠) تلميذ/تلميذة بالصف الثاني الإعدادي بمدرسة بنايوس الإعدادية المشتركة بمدينة الزقازيق، محافظة الشرقية، بعد تقسيمهم إلي تلاميذ (بأوريين وفحصيين) باستخدام مقياس الأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) إعداد " نشأت السيد" (٢٠١٦)، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية؛ مجموعتان ذات الأسلوب المعرفي البأورة (٤٠) تلميذًا/ ة قوام كل مجموعة (٢٠) تلميذًا/ة، حيث استخدمت المجموعة الأولى نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو)، واستخدمت المجموعة الثانية نمط دعم الوكيل الذكي (تمثيلات بصرية)، ومجموعتان ذات الأسلوب المعرفي الفحص (٣٠) تلميذًا/ة قوام كل مجموعة (١٥) تلميذًا/ة، حيث استخدمت المجموعة الأولى نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو)، واستخدمت المجموعة

الثانية نمط دعم الوكيل الذكي (تمثيلات بصرية)، ثم تطبيق أساليب المعالجة الإحصائية البارامترية باستخدام برنامج(SPSS.25)، وجاءت أهم النتائج لتشير إلى أن نمط دعم الوكيل الذكي(الفيديو) ببيئة المعمل الافتراضي كان الأفضل بالنسبة لنتائج التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق، والأسلوب المعرفي(البأورة)، بينما أشارت النتائج إلى أن نمط دعم الوكيل(التمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (الفحص) كان الأفضل بالنسبة لنتائج التطبيق البعدي لمقياس الصمود النفسي.

الكلمات الدالة: دعم الوكيل الذكي، الأسلوب المعرفي، الفهم العميق، الصمود النفسي.

مقدمة:

أصبح العالم يعيش ثورة علمية وتكنولوجية كبيرة، في ظل تدفق المعلومات، والتغير المتلاحق، ونمو المعرفة بمعدلات سريعة، والذي نتج عن ثورة المعلومات التي نعيشها الآن، كان لها تأثير على مختلف جوانب الحياة، وأصبح التعليم مطالبًا بالبحث عن أساليب ونماذج تعليمية جديدة لمواجهة هذه التحديات، ومن نتائج هذه الثورة أن زاد الاعتماد على بيئات التعلم الإلكترونية، خاصة بعد جائحة كوفيد ١٩، وأصبح الاعتماد على هذه البيئات أساسيًا في عملية التعليم والتعلم، حيث تقدم أنشطة تفاعلية يمكن الاستفادة منها في تطوير مهارات المتعلمين بشكل عام، وتعزيز فهمهم العميق بشكل خاص في كافة المؤسسات التعليمية، ولاسيما تلك ذات الطابع العلمي.

وتعد المعامل الافتراضية أحد بيئات المحاكاة التعليمية التي تهدف إلى تحقيق أهداف تربوية تعتمد على تحويل المعرفة النظرية إلى مهارات عبر دعم تحكم المتعلم من خلال أنها تمثل بديل للمعمل التقليدي بالمدرسة يتيح القدرة على التطبيق في فترة زمنية أقصر، وتوفر البيئة إجراء التجارب أكثر أمنًا من المعمل التقليدي، مع مراعاة الخطو الذاتي لكل متعلم، وتقديم الدعم الفوري له للتحقق من استجاباته (Ranjan , 2017).

ويقصد بالمعامل الافتراضية أنها معامل مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، وهي تُمكن المتعلم من إجراء تجارب معملية عن بعد، وتساهم بدرجة كبيرة في تعميق فهم النظريات والمفاهيم المجردة والعلاقات بينها والقوانين الرياضية بين المتغيرات المختلفة، ويستطيع المتعلم من خلالها إجراء التجارب لأي عدد من المرات، كما تساعد على سد العجز في الأجهزة المعملية، حيث يقدم معظم موضوعات المقرر في صورة تجارب افتراضية وهو ما يستحيل تحقيقه في الواقع؛ نظرًا لمحدودية وقت الجانب العملي، وعدد المعامل، وضعف إمكانيات المختبرات المدرسية فضلاً عن خطورة إجراء بعض التجارب على صحة وسلامة المتعلمين.

وتتميز المعامل الافتراضية بتوفير ممارسة الأنشطة والتجارب العملية للمتعلمين خطوة بخطوة عبر الإنترنت، وتهيئ لهم الفرصة في التفاعل مع التجربة الافتراضية، حيث يهدف المعمل الافتراضي إلى استبدال الأدوات والأجهزة والمعدات الحقيقية الفعلية إلى نظام على خادم واحد. وتساعد المعامل الافتراضية في إزالة القيود المفروضة على استخدامه لبعض التجارب حيث يتمكن المتعلم من إجراء التجارب والتحكم في المتغيرات، واستنتاج العلاقات بينها(Aşıksoy& Islek, 2017) .[١]

وتتيح المعامل الافتراضية الفرصة للمتعلم لاستخدام الرسوم المتحركة بالكمبيوتر في التعلم الموجه للتمثيلات البصرية بما توفره من ألوان وصور متحركة ورسوم بيانية، ونماذج محاكاة، ومؤثرات صوتية، وبصرية وذلك في بيئة تفاعلية، وممتعة، ومشوقة تتيح تصور العمليات المجردة التي يصعب رؤيتها أو تتبعها أو تخيلها، وأشار جوناوان وآخرون (Gunawan,et al., 2018, pp.2-5) إلى أن تأثير المعامل الافتراضية ليست فقط على نواتج التعلم بل في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية الحديثة، حيث يتيح المعمل الافتراضي خبرات واقعية مباشرة وملموسة، كما أوصت الدراسة بالجمع بين الوسائط بالمعامل الافتراضية كالتمثيلات البصرية والفيديو التي تدعم تحسين القدرات الإبداعية والفهم العميق لدى المتعلمين.

لذلك تستخدم المعامل الافتراضية في تحقيق عديد من الأهداف والمخرجات التعليمية في تدريس العلوم منها: إكساب المهارات العملية، فهم أعمق، تمثيل الواقع، توضيح وتبسيط المفاهيم الأكثر تجريدًا وتعقيدًا، بالإضافة إلى تنمية التفكير المنطقي للمتعلم(Ranjan , 2017)، وتستخدم المعامل الافتراضية في البحث الحالي بهدف تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، حيث يقصد بالفهم العميق بأنه قدرة المتعلم على القيام بمهارات التفكير التوليدي، واتخاذ القرار المناسب، وإعطاء والتفسيرات الملائمة وطرح الأسئلة (فطومة محمد،٢٠١٢)، أما الصمود النفسي يعني بالقدرة على استعادة التوازن من التجارب الانفعالية السلبية، وذلك من خلال التكيف المرن مع المتطلبات المتغيرة للتجارب المجهدة (Tugade& Fredrickson, 2004).

[١] استخدمت الباحثتان نظام التوثيق في متن البحث، وفقاً لأسلوب الجمعية الأمريكية السيكولوجية (APA) American Psychological Association Documentation Style - 7 th Edition بالشكل التالي: في التوثيق الاجنبي (الاسم الأخير للمؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة) ، مع التعديل في التوثيق العربي (الاسم الكامل كما هو معروف في البيئة العربية للمؤلف كما في الأسماء الصينية، سنة النشر، رقم الصفحة).

ونظرًا لأن البحوث والدراسات قد أثبتت فاعلية استخدام المعامل الافتراضية (Stadtlanderet al., 2010، pp.281-286; De Balmush & Dumbraveanu ,2005; Byl& Taylor, 2007 ;Tatli & Ayasb, 2012،p.939) ، على التحصيل الدراسي والمهارات العملية والتفكير الإبداعي، لذلك اتجه البحث الحالي نحو تحسين المعامل الافتراضية وزيادة فاعليتها، وذلك من خلال دراسة متغيرات تصميمها ومن أهم هذه المتغيرات الدعم التعليمي.

يعد الدعم التعليمي عملية أساسية في كل نظم التعليم، توجه المتعلمين نحو المهام التي يقومون بها وهو مساعدة مقصودة من خلال مصدر أكثر معرفة، وقد يكون أداة أو برنامج أو تفاعلي بين المعلم والمتعلم، أو المتعلم وأقرانه لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة (ربيع رمود ،٢٠١٩،٦١).

واقترحت دراسة صالح الزهراني (٢٠٢٠)، ودراسة روضة المعمري (٢٠١٨) الاهتمام بتصميم وتفعيل استخدام المعامل الافتراضية حيث يعتمد عليها التلاميذ في الوصول إلى المعلومة العلمية بأنفسهم، مما يعمل زيادة العمليات العقلية ومهارات التفكير العليا.

وأشار محمد عطية خميس (٢٠٠٩،٧٣)، وإقبال وآخرون Iqbal,et al. (2011) إلى أهمية المساعدة والدعم الإلكتروني، والاعتماد على معايير التصميم للبرامج والبيئات الافتراضية، والمتمثلة في تقديم المساعدات والإرشادات للمتعلم، حيث تعد نظم الدعم آلية فاعلة لدعم التعلم، وتعزيز أداء المتعلمين، وتلبية احتياجاتهم، ومساعدتهم في تطوير مهاراتهم، وزيادة فهمهم للمحتوى العلمي، من خلال تصميم أدوات الدعم والمساعدة وتوظيفها في برامج وبيئات التعلم الافتراضية.

تتعدد مصادر تقديم الدعم التعليمي والتوجيهات والمساعدات ببيئات التعلم الإلكترونية، فقد يقوم بها المعلم البشري أو المساعد الذكي، حيث يلجأ المتعلمين إلى المعلم عند الحاجة إلى مزيد من التوضيح للأجزاء التي يصعب فهمها أو الأنشطة التي يتعسر على المتعلم الاستجابة عليها، ويتحقق هذا الغرض من خلال دعم الوكيل الذكي الذي يعالج هذا التحدي ببيئات التعلم الإلكترونية، وبهدف تحسين عمليات التعلم في هذه البيئات خاصة المعامل الافتراضية (Adhiambo ,et al, 2017) لذلك اتجه البحث الحالي نحو تحسين المعامل الافتراضية وزيادة فاعليتها عن طريق دراسة متغيرات تصميمها.

ويعد الوكيل الذكي أحد أشهر مصادر الدعم بيئات التعلم الإلكترونية، حيث يجعل المتعلم مدركًا بصورة جيدة لدوره بالبيئة، ويسهل تحكمه، ويقدم له الدعم المساعدة الفورية والإرشادات

اللازمة وفي الوقت المناسب، بحيث يتكيف مع احتياجاته عبر الإنترنت، كما يرشده لكيفية التعامل مع المعرفة، ويتيح له الدعم والانخراط في عمليات التعلم والتفاعل بالبيئة، مما يعمل على زيادة الدافعية ومعدلات الفهم لديه (Xu 2006, p.829) & Wang,

وأشارت الدراسات Bailenson, et (Radianti, et al , 2020, al, 2008, p.108) p. 14; إلى أنه نظرًا لزيادة انتشار استخدام الوكيل الذكي بالبيئات الافتراضية هناك حاجة إلى مزيد من البحث والدراسة لتطبيقه بصورة أكثر وظيفية وسهولة في الاستخدام، وذلك من خلال متغيرات تصميمه وبنائه وتوظيف إمكانياته ودمجه في تصميم بيئات التعلم الافتراضية لزيادة فاعليتها وكفاءتها بشكل عام والمعامل الافتراضية بشكل خاص.

ويعد الوكيل الذكي نظامًا حاسوبيًا له القدرة على الاستقلالية في جمع المعلومات، والتفاعلية، ويستجيب فورًا للتغيرات التي تطرأ على البيئة، ويُكون رد فعل لتفاعل الطالب واستجابته، ويستخدم المعرفة عن طريق تحليل سلوك المتعلم بالبيئة، واستجابتهم الصحيحة والخاطئة، وتحسين تفاعل المتعلم مع البيئة، والتعامل مع كميات البيانات الضخمة، ويصدر ردود أفعال بناءً عليها، وبالتالي يصل إلى قرارات أكثر دقة وفاعلية، ويكون الوكيل الذكي في صورة بسيطة أو معقدة Pukeng,et al (, 2019, p.2) .

ويستخدم الوكيل الذكي ببيئات التعلم الافتراضية لضبط التغييرات المتعلقة بالاحتياجات الشخصية للمستخدمين، فهو برنامج يتخذ القرارات بشكل مستقل ودون تدخل المستخدم، ويساعد المتعلم في التواصل مع البيئات الافتراضية بشكل أكثر كفاءة، حيث يكون بمثابة دعم وموجه لأداء المتعلم، والإشراف على أداء المعلم والمتعلم أثناء عملية التعلم عبر بالبيئات الافتراضية، ونقل المعرفة حول هذه البيئات، وإبراز أهمية العوامل المؤثرة في مستوى استخدام الوكيل الذكي بالنظم التعليمية المختلفة لتطويرها وتعزيز ثقافة سهولة استخدامها(Fasihfar& Rokhsati, 2017) .

ويتميز الوكيل الذكي بأنه أحد أشكال الدعم الذكي في عملية التعلم، حيث يقوم ببعض الإجراءات لمساعدة وإرشاد المتعلم؛ ويوفر بيئة تعليمية مناسبة تشجع المتعلم على التفاعل بصورة أكثر فاعلية من خلال تعرف استجابات المتعلم، وتحليلها بدقة بهدف بناء المعرفة لدى المتعلم، وربطها بالخبرات السابقة لديه، وبالتالي فإن المهمة الأساسية للوكيل الذكي هو دعم ومساعدة المتعلمين، وتحفيزهم لتعلم المفاهيم وأداء الأنشطة والمهام المطلوبة لتحقيق الأهداف المرجوة. (Villarica& Richards, 2014).

وقد أجريت عدة بحوث حول استخدام الوكيل الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني بشكل عام، وفي المعامل الافتراضية بشكل خاص وأكدت الدراسات الآتية Phobun & Vicheanpanya, 2010; Veletsianos, &Russell, 2014, P.759؛ إسراء عبد الحميد ٢٠١٨) على أن دعم الوكيل الذكي يساعد المتعلمين في تطوير مهارات التحليل والتفكير العميق وفهم العلاقات بين المتغيرات المختلفة والمفاهيم، كما يساعد في تحسين العديد من المهارات العقلية كالتفكير النقدي، وحل المشكلات، واتخاذ القرار أثناء الموقف التعليمي. وقد أثبتت هذه البحوث فاعلية استخدامه في تحقيق عديد من الأهداف التعليمية ومخرجات التعلم، ولذلك اتجه البحث نحو تحسين استخدام هذه التكنولوجيا وزيادة فاعليتها من خلال دراسة متغيرات تصميمه، ومن هذه المتغيرات أنماط دعم الوكيل الذكي.

وتتعدد أنماط دعم الوكيل الذكي فمنها بنمط دعم الوكيل الذكي التمثيلات البصرية ويقصد به أنه مساعدات قائمة على توظيف المثيرات البصرية في تقديم الإرشادات للمتعلمين من خلال الدمج بين العديد من عناصر العرض البصري والمدعم بالصور والرسوم الثابتة والمتحركة، هذا بالإضافة إلى النصوص المكتوبة وذلك بما يتوافق مع أهداف العملية التعليمية، ونمط دعم المساعدات المرئية (الفيديو) ويقصد به تقديم المساعدات للمتعلم في شكل مقاطع فيديو لمحاكاة الخطوات المطلوب تنفيذها لأداء المهام المطلوبة من المتعلمين، ويستطيع المتعلم التحكم في هذا النوع من المساعدة بالتشغيل أو الإيقاف طوال فترة عمله على المعمل، وتحاكي خطوات التنفيذ المطلوبة (Phillips, 2013).

وقد أجريت عدة بحوث ودراسات حول أنماط دعم الوكيل الذكي، ولكن لم تصل إلى نتائج قاطعة بأفضلية نمط على أخر منها دراسة Bendou, et al., 2017;Song Rice & Oh, 2019 ;Gal& Nachmias ,2011, 217 سواء لنمط الفيديوهات أو التمثيلات البصرية، أو أنماط أخرى، وربما يرجع عدم اتفاق البحوث إلى تفضيل نمط معين على غيره من أنماط الدعم إلى وجود عوامل ومتغيرات أخرى تؤثر فيه مثل: الأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص)، حيث توجد علاقة بين دعم الوكيل الذكي والأسلوب المعرفي، حيث أن الأسلوب المعرفي الفحص مقابل البأورة يعبر عن الفروق بين الأفراد في معالجة المثيرات، فحين يفحص المتعلمون أحد المجالات فإنهم يسجلوا ويقارنوا خصائص لفظية وبصرية يحصلوا عليها من المعلومات المتاحة، وبالتالي يصبح أسرع في فهم المعلومات والمفاهيم العلمية؛ ويمكن استخدام نمط دعم الوكيل الذكي المناسب لخصائصهم بحيث يوضح نقاط مهمة في تنفيذ النشاط أو معلومات مفصلة عن المفاهيم التي يوضحها النشاط وذلك عند الاستجابة على تطبيقات النشاط مما يساهم في

مساعدة التلاميذ في استنباط المعلومات التي تساعده في اتخاذ القرار المناسب أثناء تنفيذ النشاط أو التجربة.

وبالرغم من أهمية دعم الوكيل الذكي إلا أنه يظل هناك حاجة إلى تكييف الدعم المناسب للمتعلمين باختلاف أنماط وأسلوب تعلمهم، مما يلبي احتياجات كل متعلم، ويساعده على أداء المهام المكلف بها بالطريقة التي تناسبه، حيث يختلف المتعلمين في الطريقة التي يتم خلالها الاستجابة للمثيرات، وتصنيف إدراكاته للبيئة وتنظيمها، وتفضيلاتهم في اكتساب المعلومات، وهذا ما يفسر تباين البنى المعرفية لدى المتعلمين، ويعمل على تنشيط القدرات العقلية والسمات الانفعالية المرتبطة بها، كما يحدث في الأسلوب المعرفي البأورة والفحص بين الأفراد في سعة الانتباه وتركيزه، حيث يمتاز الأفراد بالتركيز على عدد محدود من عناصر المجال، ويمتاز آخرون بالفحص الواسع لعدد أكبر من عناصر المجال، وانتباههم على قدر كبير من المثيرات المحيطة بهم (Peña, et al., 2005).

كما أن تحقيق الفهم من أهم أهداف تدريس مادة العلوم؛ وذلك بسبب أنه يتيح الفرصة للمتعلم لتقديم حلول للمشكلات باستخدام المفاهيم وعمليات العلم بحيث يكون قادر على بناء المعرفة التي يمكن استخدامها وتطبيقها في مواقف تعلم جديدة، فالمتعلم يبني المعرفة الجديدة بناءً على مفاهيمه القبلية وما يعرفه مسبقًا والتي تؤثر في تعلمه وتشكل قاعدة أساسية لبناء الفهم عليها، وحتى يصل المتعلم لمستوى الفهم العميق لابد أن يبنى تعلمه في ضوء النظرية البنائية، والتي تتضمن استيعاب الطالب للمادة الدراسية، وإدخالها في بنيته المعرفية بحيث يصبح من السهل استرجاعها مستقبلا من خلال ربطها بالبنية المعرفية السابقة(عايش زيتون ،٢٠٠٧).

وأشارت دراسة سترين وآخرون Stern, et al. (2017) ودراسة سوزان سراج (٢٠١٧) إلى أن تنمية الفهم العميق من أهم نواتج التعلم التي شملتها المعايير العالمية للتعليم، وهدفًا رئيسًا من أهداف مادة العلوم، حيث تبرز أهمية الفهم العميق في أن يتعلم التلاميذ كيف يتعلمون ويكتسبون المعارف بصورة وظيفية يستطيعوا تطبيقها في مختلف جوانب الحياة.

وأوضحت دراسة أسامة الحنان (٢٠٢٠) أن انخفاض مستوى الفهم العميق للتلاميذ يعني بحفظ المفاهيم دون فهمها، وتراجع قدرتهم على طرح الأسئلة أثناء تعلمهم لفهم أكثر عمقًا وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة، وعدم قدرتهم على فهم العلاقات بين المفاهيم، وعدم تطبيق ما تعلموه من مفاهيم في حياتهم اليومية وفهم الظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، كما أن طريقة المعلم لا

تزال ترتكز على المعرفة بحد ذاتها دون النظر إلى كيفية معالجتها وتنظيمها داخل بنيته المعرفية.

وأشارت دراسة جاكوفليجك Jakovljevic (2018) إلى أن الأطفال والشباب الذين تعرضوا إلى تحديات وصعاب ترتبط في الأغلب بنواتج سلبية كالتسرب أو التعثر في التعليم أو الجناح ومظاهر العداء الاجتماعي والاضطراب النفسي، ورغم ذلك حققوا النجاح والتكامل على المستوى المهني والشخصي؛ نتيجة دراسة العوامل الخارجية والبيئية المرتبطة بالصمود النفسي، وكيفية عمل هذه العوامل والمتغيرات الداخلية والخارجية لإعادة التوازن وتحقيق التوافق مرة أخرى، وبناء توجه عقلي يؤكد على الصمود النفسي ويقاوم الانكسار أو الهزيمة، والقدرة على المقاومة لهذه الضغوط الخارجية والأزمات النفسية لذا تظهر الحاجة إلى تنمية الصمود النفسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

ويقصد بالصمود النفسي بأنه تلك القدرة التي تميز الأفراد الذين يمتلكون مقاومة الضغوط الخارجية والمعيقات وهو ليس سمة ثابتة، ولكنها قدرة بعض الأفراد على التكيف مع ظروف المرحلة النمائية، والاستجابة بطريقة إيجابية في مواجهة الصعاب والشدائد وبصورة إيجابية (Cicchetti, et al., 2000).

ويتصف الأفراد ذوي الصمود النفسي المرتفع بمهارات معرفية ومهارات تواصلية جيدة والإيمان بأن الضغوط تزيد الفرد قوة، والمهارات الفعالة في حل المشكلات والتعامل الصحيح مع الضغوط واعتبارها تحديات ينبغي مواجهتها، وارتفاع مستوى تقدير وفاعلية الذات، ويمتازوا كذلك بالقدرة على مواجهة الضغوط بصورة جيدة، ويمتلكون مهارات وقدرات خاصة في مواجهة الأحداث الضاغطة أمجاد فلاته (٢٠٢٢، ١٠٧).

مما سبق يتضح أنه يمكن للمتعلم أن يستعين بأشكال متعددة للدعم في بيئات التعلم الإلكترونية بصفة عامة والمعامل الافتراضية بصفة خاصة، وحيث أن أنماط الدعم لا يجب أن تقدم بشكل عشوائي، ولكن ينبغي تقديمها بشيء من الدقة والوضوح وبشكل يتناسب مع الأساليب المعرفية لدى التلاميذ بما يحقق الأهداف المنشودة، ولهذا سعي البحث الحالي إلى التعرف على انماط دعم الوكيل الذكي الأنسب للأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) بالمعامل الافتراضية لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مشكلة البحث:

اتبعت الباحثتان الإجراءات الآتية لتحديد مشكلة البحث:

أولًا: خبرة الباحثتان: من خلال عمل الباحثتان مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية الدراسات العليا للتربية – جامعة القاهرة، وأثناء تدريس الجانب العملي لمواد تكنولوجيا التعليم للطالب

المعلم، تم التعرض للمشكلات التي تواجه الطالب/ المعلم أثناء تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية، وكيفية حل مشاكل تدريس العلوم من خلال توظيف التكنولوجيا، حيث يواجه التلاميذ صعوبة في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المجردة وتطبيق التجارب العلمية والأنشطة الخاصة والمرتبطة بهذه المفاهيم لمادة العلوم؛ مما ينعكس على عزوفهم عن المادة وعدم الاستمرار في تجريب الأنشطة العلمية والتعلم من خلالها مما يؤثر على عملية التعلم، واتضح للباحثتين ما يأتي:

وجود بعض المعوقات وأوجه القصور التي تحول دون تفعيل التجريب بالمعمل بالمدرسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ومن أهم أسباب ذلك قلة المواد والأجهزة اللازمة لإجراء التجارب، وزيادة أعداد الطلبة، والوقت والجهد المبذول عند استخدام المعامل التعليمية، وقد يحدث بعض المخاطر للمعلم، والتلاميذ عند إجراء بعض التجارب المعملية، مما أدى إلى ضعف التحصيل والفهم لدى التلاميذ مما أثر على اتجاه سلبي نحو التجارب العلمية والمفاهيم المرتبطة بها والمعامل ذات الصلة بتطبيقاتها.

وجود صعوبات يقابلها تلاميذ المرحلة الإعدادية في التعامل مع المعامل الافتراضية بهدف التدريب على إجراء التجارب العلمية، وعدم تحديث وتطوير المعامل الافتراضية بما يتناسب مع قدرات ومهارات المتعلمين ومحتوى مادة العلوم.

ثانيًا: إجراء مقابلات غير مقننة مع تلاميذ الصف الثاني الإعدادي: للتعرف على أسباب صعوبة مادة العلوم، يجدون صعوبة في تعلم مادة العلوم بسبب أن لديهم استفسارات كثيرة في الأنشطة التعليمية المرتبطة بمادة العلوم أثناء الحصة، ويحتاجون لمساعده في التغلب على هذه المشاكل، مما يجعلهم ليس لديهم رغبة في حضور حصة العلوم، وبالإضافة لعزوفهم عن مذاكرة مادة العلوم أيضًا، ومما سبق يتضح أنه هناك حاجة لمعالجة يمكن من خلالها حل هذه المشكلة.

ثالثًا: إجراء مقابلات غير مقننة مع (٨) من معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية: وقد أكدت نتائج المقابلة على أن الصف الثاني الإعدادي به كم كبير من الأنشطة والتجارب والتي لا يسمح وقت الحصة لتطبيقها، وكذلك صعوبة أجراء تجارب مادة العلوم لكثرة عدد التلاميذ بالفصول الدراسية، مما يجعل المعلمين يعرضوا عمليًا التجارب بصورة سردية وليس من خلال تنفيذ التجارب والأنشطة، مما يجعل التلميذ متلقي سلبي يتذكر فقط المشاهدة والاستنتاج والتفسيرات دون فهم ودون إجراء هذه الأنشطة التعليمية الهامة، وأكدوا تدني درجات الاختبارات في مادة العلوم لدى التلاميذ، وأكدوا كذلك على صعوبة تقديم الدعم للتلاميذ أثناء شرح الأنشطة التعليمية، أو استقبال أسئلة واستفسارات التلاميذ، بسبب كثرة عددهم وكثرة مهام المعلم أثناء الحصة الدراسية والذي يقل معه التفاعل التلاميذ.

رابعًا: الدراسة الاستكشافية:

وللتأكد من حاجة التلاميذ للدعم في مادة العلوم تم إجراء دراسة استكشافية على مجموعة من تلاميذ المرحلة الإعدادية في صورة استبانة حول حاجة التلاميذ لأنماط الدعم عبر الوكيل ذكي يتناسب مع أسلوبهم المعرفي أثناء تعلم مادة العلوم، وطبقت الاستبانة على (١٠) تلاميذ، ملحق (١)، وأثبتت النتائج حاجة التلاميذ لتصميم دعم وكيل ذكي لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى التلاميذ، وفيما يأتي عرض لنتائج الدراسة الاستكشافية:

- **(٩٠٪) من التلاميذ أكدوا على عدم تمكنهم من إجراء التجارب العلمية والأنشطة التعليمية المتضمنة في وحدتي العلوم الحركة الدورية والصوت والضوء بمادة العلوم، مما يثير لديهم بعض المشاعر السلبية تجاه المادة.**
- **(٧٠٪) من التلاميذ يتراجع عن طرح الأسئلة وطلب المساعدة والدعم من المعلم لشعوره بالإحراج بالإضافة إلى أن المعلم لا يسمح بتلقي الأسئلة والاستفسارات الكثيرة أثناء الشرح، ولا يوجد من يساعدهم مما أدى إلى عزوفهم عن التعلم إذا واجهتهم مشكلة.**
- **(٦٠٪) من التلاميذ أشاروا إلى عدم مشاركتهم بصورة إيجابية أثناء عرض المعلم لبعض الأسئلة المفتوحة أو التي تحتاج إلى اقتراح حلول أو تحتاج إلى تفسيرات أو مزيد من الحلول المبتكرة مما يؤثر سلبيًا في تنمية الفهم العميق لديهم.**
- **(٨٥%) من التلاميذ أكدوا على رغبتهم في توفير الأنشطة التعليمية باستخدام الأجهزة اللوحية أو جهاز الحاسوب وبطريقة تناسب طريقة تفكيرهم وتثير انتباههم ومدى كثافة هذه المثيرات التي تساعدهم وتدعمهم أثناء تنفيذ التجربة وتطبيقاتها بسهولة.**

وتمكنت الباحثتان من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد التالية

أولاً: الحاجة إلى تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وهي أحد المتغيرات الهامة التي تحتاج إلى دراسة لارتباطها بتحقيق الأهداف التعليمية:

دراسة موكومس ونوري McComas & Nouri (2016) والتي أكدت على ما تضمنته وثيقة معايير العلوم من ممارسات علمية ضرورية لتعلم العلوم خلال الصفوف الدراسية من المرحلة الابتدائية وحتى المرحلة الثانوية وما تشتمل عليه من مهارات طرح الأسئلة والتحليل وتفسير البيانات والتقييم والتفكير الحاسوبي وغيرها من الممارسات التي تركز على امتلاك المتعلمين المعرفة والمهارة

في آن واحد وتشمل عادات العقل والمهارة معًا، بمعنى ربط النظرية بالتطبيق عند تدريس العلوم وترتبط هذه المهارات بصورة مباشرة بالفهم العميق.

ودراسة محمد خليفة (٢٠٢١) التي أشارت إلى أن الفهم العميق يتحقق لدي الطالب عندما ينغمس في تفسيرات متعمقة حول موضوع التعلم وتتطلب منه طرح التساؤلات ومراجعة المعرفة وبناء الأفكار، واستدعاء المعرفة السابقة أثناء أدائه لمهام حقيقية عبر معمل العلوم الافتراضي.

وأكد ناصر الجهوري (٢٠١٢) على أن أداء المتعلم لمهام سياقية تحدث عمليات تفاعلية بالموقف التعليمي بين المعلم وتلاميذه، والتغذية الراجعة من المعلم أو نمط الدعم تؤدي إلى تعميق الفهم لديهم، كما يمكن تنميته للمتعلمين من خلال بيئات تعلم تفاعلية تساعد في تذكر وفهم عناصر المحتوى وابتكار الأشكال والتشبيهات وتكوين صور عقلية وطرح التساؤلات وإحداث معالجات عميقة متمثلة في عمليات فهم المعاني والربط بين المفاهيم وبعضها البعض.

كما حددت دراسة Kuhn,et al.,(2017) مجموعة من الاعتبارات التي ينبغي مراعاتها عند تدريس العلوم لتنمية الفهم العميق لدى المتعلم منها: مهارات تصميم التجارب العلمية والأنشطة والتحكم في متغيراتها، واتساع مهارات أداء التجارب إلى المحتوى العلمي، وتعزيز التفسيرات والتحليلات السببية متعددة المتغيرات والتنبؤ بالمهارات المطلوبة للمحتوى العلمي وذكر الأدلة والبراهين وفهمها وممارستها.

وأوصت دراسة هدى قاسم، سهام عبود (٢٠٢٢) بالاهتمام بالفهم العميق في تدريس العلوم، والحاجة إلى دمج الفهم العميق ضمن المحتوى الدراسي للمرحلة المتوسطة.

دراسة ورد عبد السميع (٢٠١٨) على أهمية تنمية الصمود النفسي وقدرة المتعلم على استخدام أساليب الذي يتبعها في مواجهة أحداث الحياة الضاغطة، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الصمود وأساليب مواجهة وحل المشكلات، والتوجه الإيجابي القائم على البناء المعرفي الإيجابي، والصلابة والتفاؤل، والمرونة، حيث إن الأفراد الأكثر صمودًا يمتلكون مهارات المواجهة التكيفية مع مواقف الحياة الصعبة واستخدام أسلوب حل المشكلات هو مصدر رئيسي لمواجهة المواقف الضاغطة والأكثر صعوبة بالبيئة التعليمية لدى الطلاب.

ودراسة فلتشر وساكر Fletcher& Sarkar (2013) التي أكدت على أهمية الصمود النفسي، حيث إنه لا يوجد أحد لديه مناعة ضد ضغوط البيئة المليئة بالتوترات المحيطة بهم

والتوقعات التي تلاحقهم، كل طفل قادر على تنمية الصمود لدى التلاميذ يكون أكثر قدرة على التعامل بكفاءة في مواجهة هذه التحديات ومساعدته على وضع أهداف واقعية وعلى حل مشكلاته، والتواصل بكفاءة مع المعلم وأقرانه.

كما هدفت دراسة دعاء خطاب (٢٠٢١) إلى خفض الضغوط النفسية لدى طلاب المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم من خلال إعداد برنامج لتنمية الصمود النفسي لديهم، وأشارت النتائج إلى فعالية برنامج المقترح لتنمية الصمود النفسي في خفض الضغوط النفسية لدى طلاب المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم، وأوصت الدراسة بالاهتمام بتنمية الصمود النفسي لدى المراهقين بشكل خاص، والاهتمام ببرامج خفض الضغوط والمشكلات التي يتعرضون لها.

بينما أشارت دراسة محمد البحيري (٢٠١١) إلى ضرورة تنمية الصمود النفسي وإعداد البرامج لتنميته، حيت أن الصمود النفسي من عوامل الوقاية في إدارة المحن والأزمات لدى التلاميذ، والتعامل الإيجابي مع الضغوط النفسية المختلفة للتمتع بصحة نفسية جيدة.

ثانيًا: الحاجة إلى استخدام المعامل الافتراضية لتنمية الفهم العميق لدى المتعلمين:

تبرز أهمية المعامل الافتراضية في تحقيق العديد من الأهداف حيث يمكن استخدامها أي وقت وبأقل جهد وتكلفة، كما أنها تتيح تجاوز العقبات التي تحول دون تنفيذ التجارب وهدفت العديد من الدراسات إلى تعرف فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية بعض القدرات الإبداعية، والمفاهيم العلمية، والمهارات العلمية، وعمليات العلم، ومهارات حل المشكلات، والفهم العميق، والاتجاه نحو مادة العلوم.

هدفت دراسة سحر حسن (٢٠١٤) إلى الكشف عن أثر التصور المقترح للمعمل الافتراضي في تدريس العلوم في تنمية المهارات العلمية ومهارات العلم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي للمجموعة التي استخدمت المعمل الافتراضي.

وفي هذا الإطار هدفت دراسة (Brian& Woodfield, 2004) إلى تقويم مشروع معمل افتراضي كيميائي في المحاكاة الحقيقية والمعقدة لتعليم طلبة الكيمياء العضوية، حيث تم تصميم معمل افتراضي ومحاكٍ للواقع، واستخدمه طلاب المرحلة الثانوية في تعلم الكيمياء العضوية، وتوصلت نتائج المشروع إلى أن المعمل الافتراضي يعزز فهم المفاهيم الكيميائية، إضافة إلى تأثيره على تنمية التفكير العلمي عن طريق تشجيع الطلاب على التفكير في الملاحظات وتنفيذ التجارب والتعامل مع النتائج والقرارات.

وأشارت دراسة على الشمراني(٢٠٢٠) إلى تعرف مدى توافر متطلبات المعامل الافتراضية

لتدريس العلوم، وأظهرت النتائج ان مستوى توافر متطلبات تفعيل معمل العلوم الافتراضي جاءت متوسطة، وأوصت بتوفير استخدام المعمل الافتراضي بالمدارس.

وهدفت دراسة خالد الغشم، عبد الله الحمادي (٢٠١٧)، إلى استقصاء أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانوية وجاءت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا لمهارات الأصالة والتفاصيل وتحسس المشكلات) وفي مهارات التفكير الإبداعي وأوصت الدراسة بضرورة توافر المعامل الافتراضية بالمدارس.

ثالثًا: الحاجة إلى استخدام الوكيل الذكي ببيئات التعلم الإلكترونية وأهمية مراعاة الأساليب المعرفية لدى المتعلمين في تحقيق نواتج التعلم والفهم العميق لدى التلاميذ في المواد الدرسية ومن هذه الدراسات:

دراسة نهى الجنايني (٢٠٢٢) والتي هدفت إلى الكشف عن تطوير وكيل ذكي ببيئة تعلم افتراضية وتعرف أثر تطوير الوكيل الذكي على تنمية الجانب المعرفي والأدائي وجودة المنتج النهائي لدى طلاب الدراسات العليا، وكذلك تحديد أنسب أنماط تقديم الوكيل الذكي ببيئة تعلم افتراضية، وأوصت بإجراء دراسات حول أثر الوكيل الذكي بالبيئات الافتراضية المختلفة لدى المعلمين والمتعلمين.

دراسة إسماعيل حجاج (٢٠٢١) والتي هدفت إلى تعرف أثر التفاعل بين مصدر الدعم بالوكيل الذكي (معلم- أقران) والأسلوب المعرفي (متروين- مندفعين) في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى طلاب المعاهد العليا، وتشير نتائج الدراسة إلى تفوق الطلاب الذين استخدموا دعم الأقران الذكي مع المتروين في أداء الجانب الأدائي للمهارة مقارنة بدعم المعلم الذكي مع الطلاب المندفعين، وأوصي بالاهتمام بتصميم الوكيل الذكي بالبيئات الافتراضية المختلفة معتمدًا على وسائل الذكاء الاصطناعي وتنمية نواتج التعلم المختلفة.

دراسة مروة الشناوي (٢٠٢١) والتي هدفت إلى تطوير وكيل ذكي وفقًا لمستويات تجهيز المعلومات، وقياس أثره على نواتج التعلم والمثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتشير نتائج الدراسة إلى أن الوكيل الذكي وفق مستوى تجهيز المعلومات (سطحي وعميق) ساهم في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي أكثر من الوكيل الذكي الذي لا يراعى

أسلوب تجهيز المعلومات وأشارت إلى ضرورة توجيه الاهتمام إلى المتغيرات البنائية والتصميمية بالوكيل الذكي. وأوصت الدراسة بضرورة تصميم وكيل ذكي لدعم التلاميذ وفق خصائص وأساليب تعلمهم بمختلف المواد الدراسية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

رابعًا: الحاجة إلى تحديد نمط الوكيل الذكي ببيئات التعلم الإلكترونية وأهمية مراعاة الأساليب المعرفية لدى المتعلمين

يمكن للوكيل الذكي تقديم الدعم والمساعدة الفورية للمتعلمين وفق حاجتهم وبشكل فوري وفي أشكال وصور متعددة، منها أن يقدم الدعم في صورة تلميحات توجه المتعلم نحو تحقيق الأهداف، وييسر عليهم تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية، كما ينبه التلاميذ بأي أخطاء أثناء تنفيذ المهام، كتقديم النصيحة والدعم، ويعطيه الوقت الكافي للإجابة قبل البدء في تقديم الدعم المناسب للموقف التعليمية؛ مما يزيد من دافعيته نحو التعلم؛ كما تؤدي إلى تعميق الفهم لديهم من خلال أنماط الدعم المقدم من الوكيل الذكي (Woolf, 2010).

ودراسة رجاء عبد العليم ورمضان حشمت (٢٠١٧)، وهدفت إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي (مفرد، متعدد)، ومستوى التحكم فيه (موجه ومستقل)، من خلال استخدام خصائص ومزايا الوكيل الذكي في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيًا والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأوصت بضرورة الاهتمام بالوكيل الذكي كأحد الأدوات الرئيسة لتحسين عمليات التفاعل بين التلميذ والأنظمة التعليمية الإلكترونية، واقترحت دراسة العلاقة بين أنماط تقديم الوكيل والأساليب المعرفية المختلفة في تنمية بعض نواتج التعلم.

كما أشارت الدراسات (Schroeder& Adesope , 2013; Soliman& Guetl , 2010)إلى أهمية دور الوكيل الذكي ببيئات التعلم وأهمية تصميمه في صورة رسوم ثابتة ومتحركة في تحسين دافعية التلاميذ نحو التعلم ونقل الحماس إلى موضوعات التعلم حيث يظهر اهتمام بمستوى تقدم المتعلم، بالإضافة إلى أنه يجعل التعلم أكثر متعة، ومن خلال تقديم المساعدة والدعم والتشجيع والتعاطف مع المتعلمين.

وهدفت دراسة داليا شوقي (٢٠١٣) إلى تطوير وكيل ذكي يقدم التغذية الراجعة التفصيلية المسموعة للتلميذ عن أدائه بعد انتهائه من دراسة المحتوى بهدف تعرف تأثيره على كل من الجانب المعرفي والأدائي لمهارات استخدام شبكة الإنترنت، وجاءت النتيجة لصالح المجموعة التي درست باستخدام الوكيل الذكي الذي يقدم التغذية الراجعة المسموعة في مقابل تقديم تغذية راجعة مكتوبة مصاحبه بتعليق صوتي بدون وكيل ذكي.

وأشارت دراسة كيولا وآخرون Kuila, et al., (2011) إلى تيسير استخدام الوكيل الذكي كمساعد ومرشد ببيئة التعلم الإلكتروني لتيسر وصول المتعلم إلى هدفه التعليمي، حيث يقدم له الدعم والنصائح والارشادات اللازمة أثناء حل المشكلات ورصد أخطاء المتعلم وتحديد النقاط الأكثر صعوبة استنادًا إلى البيانات الإحصائية عن سلوك المتعلم، وبالتالي يرشد الوكيل الذكي المتعلم إلى حل المشكلات بدون أخطاء.

وفي هذا السياق أشارت دراسة Xu,etal.,(2014) إلى ضرورة استخدام الوكيل الذكي ببيئات التعلم الافتراضية التفاعلية خاصة مع البيئات القائمة على المحاكاة وأنظمة التعلم الذكية، حيث يوفر ميزات وإمكانات عديدة تيسر التفاعل الإيجابي للمتعلم مع هذه البيئات، وهدفت الدراسة إلى تعرف بنية وهيكلة الوكيل الذكي والتي تضيف إمكانات وميزات أكثر لدعم المتعلم باستخدام المثيرات اللفظية والمنطوقة وغير اللفظية وكذلك تطور شكل الوكيل الذكي أي تطور الرسوم المتحركة التربوية، وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق مجموعة الطلاب التي استخدمت الوكيل الذكي المتحرك.

وأكدت دراسة مونوار وآخرون Munawar,et al., (2019) على أهمية استخدام الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية لتحسين ودعم تعلم الطلاب من أجل تحسين تجربة التعلم وفهم أكثر عمقًا، وأن دمج الوكيل الذكي بهذه البيئات يهدف إلى حل المشكلات التي تواجه الطلاب من خلال التعلم القائم على الاستقصاء بالمعمل الافتراضي والتي تمكنهم من أداء المهام العملية والأدائية من خلال التعليمات واكتشاف الأخطاء والتعامل معها وبالتالي يوفر الوكيل الذكي حلاً للتحديات التي تواجه تصميم المختبرات الفيزيائية والتعامل معها، وساعد الوكيل الذكي الطلاب في تنمية التنظيم الذاتي وأداء المهام والمهارات الأدائية.

كما أوصي المؤتمر الدولي العربي الأول "الذكاء الاصطناعي للتعليم" (٢٠٢٣) للأليسكو بتونس، والمؤتمر الدولي" التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة" كلية الدراسات العليا للتربية، والمؤتمر الرابع عشر" الميزة التنافسية للبحوث تكنولوجيا التعليم "نظم التعلم الذكية" الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية بأهمية تفعيل الذكاء الاصطناعي وتطبيقات الواقع الافتراضي والأبحاث التطبيقية المرتبطة بهما واستخدام في مجال البيئات الافتراضية، وفي مساعدة المتعلمين وفهم احتياجاتهم بشكل أفضل، تطوير بيئات التعلم الافتراضية، وضرورة مراعاة تصميم وتطوير البيئات الافتراضية بطريقة تكنولوجية صحيحة، ووضع في الاعتبار جميع العوامل والظروف المؤثرة فيه، وتصمم في ضوء المعايير والاتجاهات العالمية الحديثة للتعليم الإلكتروني، وكذلك الاعتماد

على أدوات الاصطناعي كأحد أدوات التعليم والتعلم، وأهمية توظيف البرامج الوكيلة الذكية والبرامج الوكيلة الذكية المتعددة في البيئات الافتراضية في تنمية وتطوير نواتج التعلم. أما المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان برامج إعداد المعلمين من أجل التميز (٢٠١٥)، والمؤتمر العلمي الحادي والعشرون" التربية العلمية وجودة الحياة"(٢٠١٩) والمؤتمر العلمي الدولي الثالث في العلوم الإنسانية جامعة القادسية (٢٠٢٢) على إجراء دراسات تجريبية في تنمية الفهم العميق للمتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة ودمج الفهم العميق ضمن المحتوى الدراسي.

وفي ضوء المحاور والأبعاد سابقة الذكر يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي وصياغتها في العبارة التقريرية الآتية: توجد حاجة لتصميم المعامل الافتراضية بنمطي دعم الوكيل الذكي (فيديو/ تمثيلات بصرية) والكشف عن أثر تفاعلهما والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أسئلة البحث:

تم صياغة السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تصميم المعامل الافتراضية بنمطي دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) والكشف عن أثر تفاعلهما لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما معايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

٢- ما التصميم التعليمي المناسب لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٣- ما التأثير الأساسي لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٤- ما التأثير الأساسي للأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٥- ما أثر التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة –

الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١- التوصل إلى قائمة معايير دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية.

٢- الوصول إلى التصميم التعليمي المناسب لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣- تحديد أنسب نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٤- قياس أثر اختلاف الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٥- بيان أثر التفاعل بين كل من نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أهمية البحث:

يمكن أن تسهم نتائج هذا البحث في:

١. بالنسبة للمتعلمين:
   - تساعد نتائج البحث لتصميم نمط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية والتي تدعم خصائصها الفهم العميق التلاميذ والصمود النفسي.
   - تسهم نتائج البحث في تعزيز الاستفادة من تصميم أنماط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) في تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لديهم.

٢. بالنسبة للمعلمين:
   - الاستفادة من توظيف أنماط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية لتحقيق أهداف تعلم مادة العلوم بدقة ومرونة تلاءم خصائص وقدرات التلاميذ.
   - تشجيع المعلمين على تفعيل استخدام المعامل الافتراضية لتسهيل اكتساب الفهم العميق وأداء الأنشطة والتجارب العملية بمادة العلوم

والمرتبطة بالمفاهيم الفيزيائية المجردة.

٣. بالنسبة للمصممين التعليمين والمهتمين بمجال القياس والتقويم:

- تزويد المصممين التعليمين بأنسب المتغيرات التصميمية لبناء نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية، والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص).
- إمداد المصممين التعليمين بمعايير تصميم المعامل الافتراضية بنمطي دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) واختبار الفهم العميق، ومقياس الصمود النفسي لدى التلاميذ.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث على النحو التالي:

- العينة الاستطلاعية: تم اختيار عينة عشوائية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة بنايوس الإعدادية المشتركة وعددهم (٢٠) تلميذ/ة).
- العينة الأساسية: تم اختيار عينة قصدية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة بنايوس الإعدادية المشتركة وعددهم(٩٠) تلميذًا/ة عبارة عن ثلاثة فصول، وتم إجراء مقياس الأسلوب المعرفي(البأورة- الفحص) المعد من قبل " نشأت مهدى السيد" (٢٠١٦) ، وبعد التصحيح أصبح العدد (٧٠) تلميذًا/ة (٤٠ أسلوب معرفي بأورة – ٣٠ أسلوب معرفي فحص) وتم استبعاد التلاميذ الذين تتساوي درجاتهم في الاختبارين، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، مجموعتان أسلوب معرفي "البأورة" (كل مجموعة مكون من ٢٠ تلميذًا/ة)، ومجموعتان أسلوب معرفي "الفحص" (كل مجموعة مكونة من ١٥ تلميذًا/ة).

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات الآتية:

١- المتغير المستقل: نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية

٢- المتغير التصنيفي: الأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص)

٣- المتغيرات التابعة: اشتمل البحث الحالي على:

أ- الفهم العميق

ب- الصمود النفسي

منهج البحث:

نظرًا لأن هذا البحث يعد من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم Developmental

research لذلك فإن البحث الحالي يستخدم المناهج الثلاثة الآتية كما حددها عبد اللطيف الجزار (Elgazzar, 2014).

١- المنهج الوصفي: تم استخدام هذا المنهج في البحث الحالي لوصف وتحليل الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث وهي: نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو – التمثيلات البصرية) بالمعامل الافتراضية، وإعداد قائمة معايير نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص)، وتحديد مقياس مستويات الأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص)، وإعداد اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي.

٢- منهج تطوير المنظومات: واستخدمته الباحثتان في تصميم وتطوير المعامل الافتراضية بنمطي الدعم (فيديو- تمثيلات بصرية) لتنمية الفهم العميق، الصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣- المنهج التجريبي: وذلك لمعرفة أثر المتغير المستقل وهو نمط دعم الوكيل الذكي والأسلوب المعرفي (البأورة والفحص)، على المتغيرات التابعة (الفهم العميق، الصمود النفسي) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

التصميم التجريبي للبحث:

اتبع البحث الحالي التصميم التجريبي المعروف باسم التصميم العاملي (٢×٢)، وهو التصميم الذي يعتمد على إجراء القياس القبلي على أفراد المجموعات، ثم المعالجة التجريبية، فالمجموعة التجريبية الأولى(البأورة) تستخدم نمط الدعم بالوكيل الذكي (بالفيديو)، والمجموعة التجريبية الثانية (البأورة) تستخدم نمط الدعم بالوكيل الذكي (التمثيلات البصرية)، والمجموعة التجريبية الثالثة (الفحص) تستخدم نمط الدعم بالوكيل الذكي (الفيديو)، والمجموعة التجريبية الرابعة (الفحص) تستخدم نمط الدعم بالوكيل الذكي (التمثيلات البصرية)، ثم إجراء القياس البعدي على أفراد عينة الأربع مجموعات للكشف عن أثر نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) بالمعامل الافتراضية لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. كما هو موضح في شكل (١) التالي:

شكل (١)

التصميم التجريبي للبحث

التطبيق القبلي للأدوات	نمط دعم الوكيل / الأسلوب المعرفي	الفيديو	التمثيلات البصرية	التطبيق البعدي للأدوات
١- اختبار الفهم العميق	البأورة	م١ المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الوكيل والأسلوب المعرفي البأورة)	م٢ المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم الوكيل والأسلوب المعرفي البأورة)	اختبار الفهم العميق
٢- مقياس الصمود النفسي	الفحص	م٣ المجموعة التجريبية الثالثة (نمط دعم الوكيل والأسلوب المعرفي الفحص)	م٤ المجموعة التجريبية الرابعة (نمط دعم الوكيل والأسلوب المعرفي الفحص)	مقياس الصمود النفسي

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مدرسة بنايوس الإعدادية المشتركة بالزقازيق - الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي٢٠٢٢-٢٠٢٣م.
- نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – التمثيلات البصرية) بالمعامل الافتراضية
- الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص)
- يقتصر البحث الحالي على وحدتي: الحركة الدورية، ووحدة الصوت والضوء من مقرر مادة العلوم للصف الثاني الإعدادي.

أدوات البحث:

تضمن البحث الأدوات والمواد الآتية:

١- مقياس الأسلوب المعرفي (البأورة-الفحص) المعد من قبل " نشأت مهدى السيد" (٢٠١٦م).
٢- اختبار الفهم العميق (من إعداد الباحثتين).
٣- مقياس الصمود النفسي (من إعداد الباحثتين).

فروض البحث:

قامت الباحثتان بتقسيم فروض البحث إلي:

أولاً: الفروض المرتبطة باختبار الفهم العميق:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب

المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يرجع لتأثير نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو- التمثيلات البصرية).

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يرجع لتأثير الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص).

٣. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يرجع لتأثير نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو -التمثيلات البصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص).

ثانيا: الفروض المرتبطة بمقياس الصمود النفسي

٤. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الصمود النفسي يرجع لتأثير نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو- التمثيلات البصرية).

٥. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الصمود النفسي يرجع لتأثير الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص).

٦. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الصمود النفسي يرجع لتأثير نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو -التمثيلات البصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص).

١. مصطلحات البحث:

بيئة المعمل الافتراضي:

يعرف راجندران وآخرون Rajendran, et ,al,(2010, 2173) المعامل الافتراضية بأنها نوع من البرامج التي تتيح العديد من الوسائط المتعددة التفاعلية، والتي قد تكون على هيئة نصوص ثابتة، ونصوص متشعبة، وأصوات، وصور، ولقطات فيديو، ورسوم وأشكال توضيحية، وأنواع رقمية جديدة، بحيث تكون متفاعلة فيما بينها.

وتعرف إجرائيًا بأنها بيئة تعلم وتعليم افتراضية تفاعلية عبر الإنترنت لمعمل يحاكي المعامل الحقيقية، يحتوي على أدوات، وأجهزة، ووسائط تعليمية رقمية يتمكن من خلالها تلميذ الصف الثاني الإعدادي من تطبيق وتنفيذ الأنشطة والتجارب العلمية لوحدتي (الحركة الدورية،

الصوت والضوء) المراد إجراؤها بدون التعرض للمخاطر وأقل تكلفة، وذلك لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي.

الوكيل الذكي إجرائيًا: شخصية كرتونية رسومية متحركة بالمعمل الافتراضي يتفاعل معه التلميذ أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب التعليمية المتضمنة بوحدتي (الحركة الدورية- والصوت والضوء)، يقوم بتقديم الدعم والمساعدة وتذليل العقبات للتلاميذ عند التعثر في تنفيذ النشاط أو إجراء التجربة لتحقيق أهداف التعلم وجعل التعلم أكثر فاعلية.

نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو إجرائيًا: تقديم المساعدات والدعم للتلميذ أثناء تنفيذ الأنشطة أو إجراء التجارب المتضمنة بوحدتي (الحركة الدورية- والصوت والضوء) بالمعمل الافتراضي في شكل فيديوهات قصيرة تحاكى الخطوات الصحيحة لتنفيذ النشاط أو أداء التجربة وذلك في حالة تأخر استجابة المتعلم أو الاستجابة الخطأ مع تقديم التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة؛ لكي تحفز استمرار المتعلم ومحاولة الوصول التلاميذ إلى الاستجابات الصحيحة.

نمط دعم الوكيل الذكي بالتمثيلات بصرية إجرائيًا: تقديم المساعدات والدعم التي يتلقاها المتعلم أثناء تنفيذ الأنشطة وإجراء التجارب المتضمنة بوحدتي (الحركة الدورية- والصوت والضوء) بالمعمل الافتراضي بشكل (جمل قصيرة أو صور أو رسوم توضيحية) توضح الخطوات الصحيحة لتنفيذ النشاط أو أداء التجربة، وذلك في حالة تأخر استجابة المتعلم أو الاستجابة الخطأ مع تقديم التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة؛ لكى تحفز استمرار المتعلم ومحاولة الوصول إلى الاستجابات الصحيحة التي تؤدي لإنجاز مهام التعلم وتحقيق الأهداف المرجوة.

الأسلوب المعرفي (البأورة / الفحص): يعرفه عدنان العتوم (٢٠١٠) بأنه تباين الأفراد فى درجة الانتباه وشدته، فيتميز التلاميذ أصحاب أسلوب البأورة بوضوح الأهداف ودرجات عالية في تركيز الانتباه وعدم التعجل فى اتخاذ القرارات، أما التلاميذ أصحاب الأسلوب المعرفي الفحصي فيتميزوا بالسرعة والنظرة السطحية للمواقف وضيق الانتباه وردود أفعالهم وقراراتهم متسرعة. وتبنت الباحثتان هذا التعريف إجرائيًا.

الفهم العميق: هو قدرة المتعلم على استخدام المفاهيم التفسيرية بطرق مبتكرة والقدرة على التفكير في المشكلات وتقديم حلول جديدة لها، بواسطة عدة مظاهر منها طرح الأسئلة وإعطاء التفسيرات واتخاذ القرار المناسب، ويعرف بالدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف الثاني الإعدادي باختبار الفهم العميق بمادة العلوم.

الصمود النفسي: يعني قدرة المتعلم على استخدام أساليب الذي يتبعها في مواجهة أحداث

الحياة الضاغطة، والحفاظ على هدوئه عند التعرض للشدائد وضغوط الحياة، والمواجهة الإيجابية لتلك الضغوط، والتمتع بالكفاءة الشخصية والاجتماعية لمحاولة تخطيها، وتفاؤله وقدرته على المثابرة للعودة إلى حالة اتزانه. (Siebert,2005)

ويعرف إجرائيا بأنه الدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف الثاني الإعدادي بمقياس الصمود النفسي المستخدم بالبحث.

الإطار النظري:

اشتمل الإطار النظري للبحث على أربعة محاور كالآتي، المحور الأول: تناول المعامل الإفتراضية وخصائصها ومكوناتها وأهميتها، والمحور الثاني: تناول دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية وأنماطه والنظريات التربوية المفسرة له، والمحور الثالث تضمن الأسلوب المعرفي (البأورة /الفحص) وخصائصهما، وجاء المحور الرابع وتناول الفهم العميق والصمود النفسي، ويمكن تفصيل ذلك كالآتى:

المحور الأول: المعامل الافتراضية:

تُعد المعامل الافتراضية بيئة تعلم إلكترونية أو افتراضية، مبرمجة لإجراء الأنشطة والتجارب المعملية فهي تعد امتدادً لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، حيث يحاكي المعمل الافتراضي على نحو كبير المعمل الحقيقي في وظائفه وأحداثه، والحصول على نتائج مشابهة لنتائج المعمل الحقيقي، فالمتعلم يعيش في بيئة تخيلية يتفاعل، ويشارك، ويتعامل معها من خلال حواسه وبمساعدة جهاز الكمبيوتر، والبرمجيات الكاملة والأدوات المساعدة عبر الإنترنت.

وعرفها لكهافا (Lkhagva et al., 2012) أنها وسط أو بيئة تعليمية تفاعلية يتم من خلالها إنشاء وإجراء التجارب المختلفة عن بعد بطريقة التجارب المعملية الحقيقية حيث يشعر المستخدم أو المتعلم بأنه في المختبر من خلال تحكمه في الأجهزة كما لو انه موجود في موقع التجربة.

ويري حسن زيتون (٢٠٠٥، ١٦٥) إلى أنها "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدي الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت ويضم الموقع عادة صفحة رئيسية لها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية وانجازاتها وتقويمها"

كما أشار أنس وأخرون (p.1769 , Ince et al. (2015 بأنها برامج مختلفة تقوم بتشبيه التجارب على الحاسوب معتمدة على خوارزميات مبنية على حسابات معينة وعند العمل على هذه البرامج تعرض شاشة الحاسوب صور ورسومات مختلفة تعبر عن التجربة المراد إجراؤها

وتنفيذها بشكل يساعد المتعلم على إجراء التجربة وفهمها والحصول على نتائج منها.

وتعرف المعامل الافتراضية إجرائياً في هذا البحث بأنها: بيئة تعلم وتعليم افتراضية تفاعلية عبر الإنترنت لمعمل يحاكي المعامل الحقيقية، يحتوي على أدوات، وأجهزة، ووسائط تعليمية رقمية يتمكن من خلالها تلميذ الصف الثاني الإعدادي من تطبيق وتنفيذ الأنشطة والتجارب العلمية لوحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) المراد إجراؤها بدون التعرض للمخاطر وأقل تكلفة، وذلك لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي.

خصائص المعامل الافتراضية التعليمية:

هناك العديد من خصائص المعامل الافتراضية، من أهمها:

١- الانغماس أو الاستغراق: ويعني الإحساس بالتواجد داخل بيئة ما، وربما يكون الانغماس ذهنيًا Mental Immersion ويتحقق عن طريق المشاركة المتعمقة مع مكونات تلك البيئة، وتعتمد تكنولوجيا المعمل الافتراضي على مبدأ مهم لتحقيق خاصية الاستغراق وهو "أن الفرد لديه القدرة على أن ينقل حضوره نفسيًا إلى مكان آخر قد لا يكون متاحاً بالواقع، ويهدف الاستغراق إلى توليد الإحساس لدى الفرد بأنه موجود في العالم الحقيقي، ولكنه الآن متعايشًا داخل البيئة الافتراضية (وليد سالم الحلفاوي، ٢٠١١، ٢٠٨-٢٠٩).

٢- المحاكاة: وتتم عن طريق برامج تختص بتمثيل ظروف معينة يصعب ويستحيل مشاهدتها في الواقع، ويراد معايشتها لدراستها والتعلم منها، وهي تغني عن التجارب التي يصعب إجراؤها في معمل المدرسة لخطورتها، أو لارتفاع تكاليفها، أو لصعوبتها، أو لعدم توفر المعمل المناسب، حيث يحاكي التلميذ الظواهر الطبيعية التي يتعذر مراقبتها مباشرة في الطبيعة نظرًا لسرعتها الفائقة أو لبطئها الفائق، ويرصد بيانتها ونتائجها بأقل وقت وجهد وأقل تكاليف (يعقوب نشوان، ووحيد جبران، ٢٠٠٨،٢٢٨).

٣- التفاعلية: وتبدأ التفاعلية في معمل العلوم الافتراضي باستعمال أدوات تفاعلية ترسل وتستلم المعلومات، ويتم التعامل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة وأدوات ووسائل تعليمية رقمية مخصصة لإجراء التجارب العلمية تتيح البناء والتشغيل والتحكم في هذا العالم الافتراضي المصنوع، والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيات أخرى.

حرية التنقل: بين مكونات المادة التعليمية المحوسبة حسب الرغبة والتفاعل معها في الوقت الذي يناسبه، وبالسرعة والدقة المتناهية Lkhagva et al. (2012).

أهمية المعامل الافتراضية في التعليم:

يقدم المعمل الافتراضي تجربة تعليمية تفاعلية، يتيح فرصة للمتعلمين تمكنهم من

الانغماس ببيئتهم الافتراضية التعليمية، حيث يخلق المعمل الافتراضي جو تعليمي تفاعلي يجذب المتعلم بل ويغمره ليتعامل مع الأشياء الموجودة فيه بطريقة طبيعية من خلال المؤثرات المصاحبة لها؛ مما يسهل تزويد المتعلم بإرشادات صوتية أو على شكل رسوم متحركة تسهل انخراط المتعلم بالمعمل الافتراضي، ولابد أن يراعى توافر المتطلبات والإمكانات والأدوات المتاحة بالمعمل الافتراضي بطريقة وظيفية وفعالة، لتحقيق مواصفات تحاكي وتفوق إجراء التجارب المعملية بالمعامل المدرسية، ومن خلال تقديم التجارب العملية والأنشطة توفر فرصة تعليمية للمتعلم من شأنها تعزيز وصقل قدراته وتنمية مهارات التفكير المختلفة لديه (De Byl& Taylor, 2007 ,Tatli & Ayasb,2012، P.939)

كما تعد المعامل الافتراضية أحد أحدث برامج المحاكاة التي تهدف إلى توفير خبرة للمتعلم تشبه الحقيقة والواقع باستخدام الحواس، وتتيح فرص التعلم الذاتي للطلاب، حيث إنها تصمم بشكل تفاعلي، فيتحمل المتعلم مسئولية تعلمه، وممارسة أنشطة التعلم، وتحصيل المعارف والمهارات اللازمة لتنمية وتطوير أدائه من خلال قيامة بمجموعة من الخطوات المرتبة والتي خططت بعناية وبشكل مسبق (Potkonjak et al., 2010, p.470)

وتتمتع المعامل الافتراضية بالمزايا التي توفرها تكنولوجيا الحاسوب من تغذية راجعة، وتفاعل الصوت والصورة والحركة والتجسيد؛ مما يمكن المتعلمين من دراسة الظواهر التي يصعب إدراكها أو قياسها بالتجارب التقليدية (Stadtlander & Giles, 2010, pp.281-286).

كما يتميز المعمل الافتراضي بأنه أقل تكلفة وأكثر أمانًا من المعمل التقليدي، ويوفر الوقت ويتطلب مساحة أقل، بالإضافة إلى المزايا التي يوفرها الحاسب الآلي من توجيه وتنمية المسئولية التعليمية للمتعلم (Litvak& Yiar, 2016, p.300).

ويلاحظ وجود أهمية كبيرة للمعامل الافتراضية في العملية التعليمية بوجه عام، وتدريس العلوم بوجه خاص كأحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، حيث حدد المركز القومي للتعليم الإلكتروني بمصر (٢٠١٠) وتتضح أهمية استخدام المعامل الافتراضية في:

- التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي حيث إن التجارب المعملية الحقيقية مرتبطة بجدول معامل منفصل عن المحاضرات النظرية.
- تشتمل على تقديم كل موضوعات ومفاهيم وظواهر المتضمنة بالمقرر الدراسي بتجارب

عملية تفاعلية يصعب تحقيقها من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.

- تقدم خبرات مهارية قريبة للغاية من الخبرة المباشرة وتتميز بانتفاء عوامل الخطورة الناجمة عن ممارسة بعض التجارب بطرق مباشرة.
- تعد من التقنيات الحديثة التي يمكن أن تحقق فاعلية كبيرة جيدة أثناء تنفيذ التجارب المعملية وتنمية المهارات المعملية لدي الطلاب.
- إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.
- تسهم في تجاوز بعض المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين والطلاب في تدريس مواد العلوم وخصوصا في إجراء التجارب العملية.
- تسهم في تنمية اتجاهات إيجابية لدي الطلاب والمعلمين نحو العلوم وما يتضمنه من تجارب بشكل عام ونحو التقنية وأهمية دمجها في العملية التعليمية بوجه خاص.
- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين
- سهولة تجريب المعاملات المختلفة ودراسة أثرها على مخرجات ونواتج التجربة.
- إمكانية تقييم أداء الطالب إلكترونيا ومتابعة تقدمهم في إجراء التجربة.

وأكدت دراسة محمد البسيوني (٢٠١٠) أن أهمية المعامل الافتراضية تكمن أنها قادرة على تحسين قدرة المتعلم على الاستيعاب المنظم، والاعتماد على النفس في التعليم، وذلك من خلال قدرته على الاستكشاف والتفاعل وتداول الأشياء من وجوده في عالم ثلاثي الأبعاد، كما تكمن أهميتها في مساعدة الطلاب على تطوير قدراتهم على اكتساب المعارف والمفاهيم، والتصور البصري، والبناء العقلي للتفاصيل العلمية المعقدة، والتي قد يسهل نسيانها وفقدها في حالة استخدام الوسائل التقليدية.

وبناء على ما سبق ذكره من مزايا المعامل الافتراضية في العملية التعليمية بصفة عامة وتدريس العلوم بصفة خاصة، يمكن تصميم معمل افتراضي بشكل تفاعلي يسمح للمتعلم بممارسة أنشطة التعلم وتنفيذ التجارب العملية الخاصة بوحدتي (الحركة الدورية- الصوت والضوء) من مقرر العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مكونات المعامل الافتراضية:

لتحقق المعامل الافتراضية أهدافها التعليمية وتقوم بدورها الرئيس فلابد من توفر مكوناتها، وعناصرها الرئيسة، حيث أشار كل من (Aqel &

(Azzam,2019 إلى أن المكونات الرئيسة للمعامل الافتراضية هي:

١. الأجهزة والمعدات المعملية وتصمم تبعًا لطبيعة التجربة المعملية ونوع المعمل.
٢. أجهزة الحاسوب المتصلة بالإنترنت أو الشبكة المحلية، وبرامج تصفح الشبكة وبرامج المحاكاة.
٣. شبكة الاتصالات والاجهزة الخاصة بها لربط جميع المستفيدين، والاتصال عن طريق التواصل الرقمي.
٤. البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي وتنقسم الى نوعين: الأول خاص بأداء التجارب وما تتطلبه التجربة، الثاني خاص ببرامج المحاكاة المصممة من قبل المتخصصين في المجال.
٥. برامج المشاركة والإدارة وتختص بإدارة المعمل والعاملين في أداء التجارب من حيث التسجيل وحقوق الوصول الواجب توفرها لكل طالب أو معلم في التجارب المختلفة.
٦. الكوادر الفنية والتقنية وتتمثل في توفير المادة العلمية والعملية، ويتم فيها استخدام وسائل الإيضاح المناسبة والملائمة للتعليم الرقمي، ووجود فريق فني متخصص يقوم بتحويل المادة العلمية إلى عروض مشوقة وجذابة، وفريق تربوي يقوم بالتقويم التربوي للعمل المنتج.

وفى ضوء ما سبق قامت الباحثتان بتصميم معمل الافتراضي لتنفيذ الأنشطة والتجارب العملية مكون من برمجيات ووسائط متعددة تفاعلية يتم استخدامها من خلال الحاسب الآلي، ومن خلال شبكة الإنترنت وباستخدام نظام التشغيل على الحاسوب الشخصي، وبالاستعانة ببرامج ذاتية التشغيل أي لا يحتاج المعمل الافتراضي لتحميل برامج تشغيل مخصصة، وبالتالي يتمكن تلميذ الصف الثاني الإعدادي تطبيق التجارب العملية وتنفيذ أنشطة وحدتي (الحركة الدورية- والصوت والضوء) لمقرر العلوم.

أنواع المعامل الافتراضية:

تتعدد أنواع وتصنيفات المعامل الافتراضية، فأشار محمد خميس (٢٠٠٣، ٣٣٨)، عبد الله الجهني(٢٠١٣، ١٧٠)، حنان رضا (٢٠١٠، ١٨) إلى وجود نوعين للمعامل الافتراضية تختلف باختلاف الهدف والأسلوب والتجارب التي تجرى فيها، تتمثلان في:

١- المعامل الافتراضية التعليمية التوضيحية:

وهو النوع السائد في المعامل الافتراضية وهو يتحدد من خلال عدد من الحقائق التي توضع بواسطة المصمم أو المبرمج للمعامل الافتراضية، ويعتمد هذا النوع على العروض فمن خلاله يتم عرض نماذج وأشكال للمتعلمين وعليهم محاكاة هذه النماذج والأشكال أو اتباع خطواتها.

٢- المعامـــــل الافتراضـــــية التعليميـــــة الاستقصائية:

وفـي هـذا النـوع يـتم امـداد الطـلاب بخلفيـة علمية أو جزء من المعلومات حول النظريـة العلميـة المطلوب اكتشافها مع اثـارت الطـلاب بسـؤال محـدد أو مشكلة تدعوهم إلى البحث والتقصي والتحقق من خـلال فـرض الفـروض واختبـار صـحة الفـروض وتجريبهـا والوصـول إلـى النتـائج وهـذا يتطلـب مـن الطلاب إجـراء عدد مـن التجـارب حتـى يصـلوا إلـى المطلوب.

كمـا صـنف كـل مـن مصـطفى جبـاري، حامـد الشراري، قصي القرعان (٢٠٠٧، ٩-١٠) المعامل الافتراضية من حيث التصميم إلى:

١- المعامـل الافتراضـية ثنائيـة الأبعـاد (المحاكـاة البسيطة):

يقـوم هـذا النـوع بالتجـارب الافتراضـية ويبقـى بعيـداً عـن التطبيقـات الحقيقيـة (يعـرف هـذا النوع بالتصميم بمساعدة الكمبيوتر(CAD) ، حيث يعتمد على محاكاة التجارب والأنشطة المعملية التـي برمجت على أسـاس النمـاذج والمعـادلات الرياضـية التـي يصـعب إجراءهـا نظـرًا لشـروط ومتطلبـات المعمل الحقيقي، وبالتـالي يـوفر دعـم وتـدريب مـرة عديدة لفهم التجربة المعملية، كما تكون تجارب هذا النـوع فـي أغلـب الأحيـان سـهلة الاسـتخدام ومجـال متغيراتها غير محدود.

٢- المعامل الافتراضية التفاعلية ثلاثية الأبعاد:

تعتمـد علـى لغـة الحقيقيـة الافتراضـية Virtual Reality Modeling Language حيث يتعامل معهـا المـتعلم بصـفة تفاعليـة وبإمكانـه مشـاهدة التغيـرات وردود الفعل عـن طريـق رسـوم بيانية أو متحركة، كمـا تعد تجـارب هـذا النـوع مـن المعامل متطـورة مقارنـة مـع تلـك التـي تعتمـد علـى المحاكـاة البسـيطة مـن حيـث نوعيـة تصـميمها ذي الأبعـاد الـثلاث وإدماجهـا لـبعض الصـور الحقيقيـة للتجربة، كما تمتاز بسهولة التفاعل والتعامل معهـا، ولكن يبقى هذا النوع من التجارب الافتراضية بعيداً عن الواقع التجريبي.

٣ - المعامـل الافتراضـية المرتكـزة علـى تجـارب حقيقية:

هذا النوع من المعامل يرتكز علـى تجـارب حقيقيـة يـتم إجراؤهـا وتصـويرها بكـاميرا فيـديو ودمجها في برنـامج افتراضي تفاعلي، حيث يستطيع الطالب التعامل مع التجربة حسـب متطلباتـه وتغيـير البيانـات التـي تتـاح لـه، كمـا بإمكانـه عبـر واجهـة افتراضية وفيلم الفيديو المخـزن فـي الكمبيـوتر أن يجـري التجربـة الافتراضـية أو إعـادة جـزء أو كـل التجربة متى شاء، كما يجسد هذا النـوع الواقـع فـي صور فيديو بتفاعلات لافتراضية.

ومـن العـرض السـابق قامـت الباحثتـان بتصميم معمل افتراضي يتعامـل معـه المـتعلم بصـفة

تفاعلية لتنفيذ الأنشطة والتجارب العملية المتضمنة بوحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) وتم إعداد وتصميم هذه الانشطة والتجارب، وبإمكان المتعلم مشاهدة التغيرات وردود الفعل، كما تم إمداد المتعلمين داخل المعمل الافتراضي بمعلومات حول الأنشطة والتجارب العلمية المطلوب تنفيذها، كما تم إضافة مقاطع سمعية وبصرية توضح للمتعلم الهدف من التجربة وقوانينها، مع تقديم أنماط دعم بالوكيل الذكي داخل المعمل الافتراضي لمساعدة المتعلم في إتمام تنفيذ الأنشطة والتجارب في حالة تأخر الاستجابة أو الاستجابات الخاطئة لتحقيق الفهم العميق والصمود النفسي لدى التلاميذ.

المحور الثاني: نمط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية:

يعد الدعم الذكي أحد أهم عناصر وتطبيقات بيئات التعلم الإلكترونية الذكية المثيرة للاهتمام لمواجهة التحدي المتمثل في النظم التعليمية الحديثة، لذلك يعتبر دراسة تكنولوجيا الوكيل الذكي وما يملكه من إمكانيات للتعبير والتفاعل وتقديم الدعم داخل البيئات الإلكترونية والافتراضية أمرًا هام، والتوظيف الجيد للوكيل الذكي في إطار تصميم تعليمي متكامل يراعي طبيعة المحتوى وملائم لخصائص التلاميذ؛ يمكن أن يثير الانتباه والدافعية نحو التعلم، ويجعل المتعلم نشطًا وايجابيًا أثناء تعلمه.

مفهوم الدعم الذكي:

تناولت العديد من الدراسات والأدبيات الدعم الذكى ببيئات التعلم الإلكترونية، فقدمه نبيل عزمي (٢٠٠١، ١٩٦) بأنه عبارة عن تقديم الدعم والإرشاد للمتعلم عبر البرنامج التعليمي مما يجعله قادر على اختيار المصادر التعليمية التى تناسبه وإعطائه النصائح والتعزيزات المناسبة، ولا يجعله مقيد بأسلوب أو نمط معين.

وأوضح توماس وآخرون Thomas, et al. (2007) بأنه عبارة عن نظام لتقديم الدعم الشخصي الذي يتناسب مع السياق باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي لتحقيق التكيف المطلوب أثناء تنفيذ المهام التعليمية وتحقيق الأهداف المطلوبة بكفاءة وفاعلية.

وعرف جالجير ودايجل (2002) Gallagher & Daigle الدعم الذكي بأنه نمط من أنماط الدعم الإلكترونية الذي يقدم معلومات مختصرة ومحددة للمتعلم لمساعدته في البحث لإنجاز مهمة معينة، واتفق مع ذلك (Claus, 2003, p.39) حيث أكد أنه نوع من الدعم والتوجيه التي تقدمها بيئات التعلم الالكترونية والافتراضية للمتعلم لمساعدته لتحقيق الاهداف المنشودة، ولا يقتصر دور الدعم الذكي على اجتياز مواقف التعلم التي يصعب إتمامها بدون مساعدة،

بل يشمل أيضا اكتساب مهارات معينة يصعب اكتسابها.

وترى ماري (Mary (2008,78 أن الدعم الذكي هو ما يقدم للمتعلم باستخدام التكنولوجيا والتي يتم توفيرها من قبل المعلم أو الموجه، لتمكن المتعلم من إكمال المهمة وتقود إلى مزيد من التعلم.

كما يؤكد تينج (Ting,2010) أن الدعم الذكي استراتيجية تعلم على إمداد المعلم بالمساعدات المؤقتة للمهام الصعبة في أدائها، ويقدم ذلك في شكل مساعدات مباشرة تقوم بالنصح والارشاد والتغذية الراجعة؛ وذلك بشكل نصوص، صور، ورسوم توضيحية، مقاطع صوتية، وفيديو.

من خلال التعريفات السابقة للدعم الذكي يتضح للباحثتين ما يلي:

- يعمل على تحقيق الأهداف التعليمية.
- يساعد المتعلم على إنجاز وإكمال مهام معينة داخل بيئة التعلم.
- يساهم في اكتساب المتعلم مهارات معينة يصعب اكتسابها.
- يساعد المتعلم على حل المشكلات التعليمية.
- تتنوع أشكال الدعم المقدمة ما بين نصوص توضيحية وصور ثابتة ومتحركة ولقطات فيديو وملفات صوتية، وارشادات، ونماذج، وأمثلة.

خصائص الدعم الذكي:

تتعدد الخصائص التي يتصف بها الدعم الذكي حيث أشار كل من طارق عبد الحليم (٢٠١٠)، (Beale, 2005, p.180؛ Pol,2010, p.44) إلى أن خصائص الدعم الذكي تتمثل في:

- مساعدات مؤقتة بحيث إذا ما زادت قدرة المتعلم على اكتساب نمط من أنماط التفكير كلما قلت حاجته للدعم، وبالتالي يتم سحبها تدريجيًا من الموقف التعليمي حتى يتلاشى الدعم الذكي ويختفي.
- يحقق نوعًا من التوازن بين اعتمادية المتعلم واستقلاليته تجاه تعلمه بحيث لا يعتمد المتعلم على استمرارية وجود الدعم الذكي، ولكن يتحمل مسؤولية بناء معرفته بنفسه بعد تخطي نقاط الصعوبة.
- يضمن الدعم الذكي وصول المتعلم لمستوى عالي من التعلم مع تقرير الوقت والجهد المبذول.
- يقدم الدعم الذكي في سياق اجتماعي يتفاعل فيه المتعلم مع معلمه وأقرانه الأكثر خبرة بطبيعة التعلم.
- يقدم الدعم الذكي بصورة متدرجة من أعلى مستوى الدعم إلى أقل مستوى من المساعدة.
- يضمن الدعم الذكي تحقيق أعلى درجات الكفاية المعرفية لدى المتعلم من خلال

مساعدته في بناء معارفه بنفسه وتوظيفها في مجالات جديدة.

- يعتمد على إسلوب حل المشكلات التعليمية، لكي يسهم فى تنمية إدراك وفهم الطلاب للمفاهيم الأساسية، ويحصل المتعلم على التغذية الراجعة لكل الحلول الممكنة لجميع المشكلات فى إى وقت.

أهداف الدعم الذكي:

تتحدد أهداف تقديم الدعم الذكي في العمل على (Claus, 2003, p.39) :

- تقليل الفاقد بين الأهداف المطلوب تحقيقها والنتائج المنجزة.
- حل مشكلات المتعلمين الذين لديهم صعوبات أكاديمية في التعلم.
- خفض معدلات الإخفاق التعليمى لدى المتعلمين.
- تحرير المتعلمين من القيود المنهجية ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين.
- الوصول إلي كم متنوع من المعلومات المرتبطة بالمقرر الدراسي.
- تقليص الفارق بين مستوى التعلم الحالى والمستوى المطلوب الوصول إليه.

أنماط الدعم الذكي:

الدعم الذكي هو نوع من الدعم مرتبط بتقنية الذكاء الاصطناعي والتي من خلالها يتم توقع احتياجات المتعلم، ثم تقديم المساعدة إليه، توماس (Thomas, 2007)، وتتعدد أشكال وأنماط الدعم في بيئات التعلم الافتراضية، فهناك أنماط دعم ذكي متعلقة بدراسة المحتوى أو القائم بالأنشطة والتدريبات أو المشاركة في المناقشات، وهناك أساليب دعم مختصرة وموجزة أو موسعة تفصيلية شارحة محمد خميس (٢٠٠٩).

كما صنف فليبس (Phillips,2013) أنماط الدعم في بيئات التعلم الافتراضية وفقًا لمكان تقديم الدعم إلي ثلاثة أنظمة هي: الدعم الداخلي وهو دعم يقدم بصورة مباشرة مع واجهة عمل المستخدم وكجزء أساسي فيه، الدعم الخارجي وهو دعم خارجي خارج بيئة عمل المستخدم الذى يتم استخدامه، حيث يقوم المتعلم بالبحث عن المساعدة المطلوبة في بيئة تعلم خارجية عبر الويب ثم العودة مرة اخرى لاستكمال المهام المطلوبة داخل بيئة العمل الالكترونية، والدعم العرضي: وهو دعم يأخذ أيقونة ثابتة داخل بيئة التعلم الافتراضية بحيث يمكن للمتعلمين النقر على تلك الايقونة للحصول على المساعدة المطلوبة.

بينما قسمها زينب السلامى ومحمد خميس (٢٠٠٩) بناء على طريقة ظهورها للمتعلمين إلى

نوعين هما: الدعم المرن وهو دعم يتميز بالمرونة بحيث يستطيع المتعلم التحكم في ظهوره أو إخفائه على حسب احتياجه، والدعم الثابت وهو دعم موجود بشكل ثابت سواء احتاج لها المتعلم أو لم يحتاج إليه.

كما صنفها كومى وستيفن (2001) Coomey& Stephensonوفقًا لمحتوى الدعم إلى نمطين هما: الدعم المعلوماتي وهو الدعم الذي يقدم للمتعلمين لتعلم المحتوى المراد تعلمه، والدعم الاجرائي وهو دليل استخدام البرمجيات التعليمية أو بيئات التعلم.

وصنف كل من Gal& Nachmias (Pol, et al., 2009, p. ؛,2011, p. 217) 44أنماط المساعدة والدعم الذكي طبقاً لشكل الدعم المقدم إلي:

- الدعم الحي (المساعدات الحية) وهي المساعدات المتزامنة والمباشرة لتعلم المتعلمين المهام المراد تعلمها بشكل صحيح، وهذا الدعم يهدف إلى توفير المساعدة والتوجيه والإرشاد للمتعلم في نفس وقت تعلمه، وتلقى الاستجابات والردود على الاسئلة بصورة فورية.
- الدعم النصي (المساعدات النصية الفورية أثناء السياق) وتقدم في شكل مساعدات نصية فورية للمتعلمين كإرشادات لما ينبغي أن يقوم به المتعلم وتعلمه بأخطائه واقتراح بعض البدائل لحلها، وهذا الدعم يهدف إلى توفير المساعدة والتوجيه والإرشاد للمتعلم بصورة نصية.
- الدعم بالصور والرسومات المتحركة وهي مساعدات تقدم من خلال الرسوم الثابتة والمتحركة والصور التوضيحية التي تدعم المحتوى التعليمي؛ والتي يشعر من خلالها المتعلم أنه أمام بيئة أقرب إلى الواقع.
- دعم المساعدات الصوتية وهي مساعدات موجودة في شكل ملفات صوتية داخل بيئة التعلم الافتراضية ويمكن للمتعلمين تشغيلها أو إيقافها في أي وقت، يستطيع المتعلمين تشغيل هذا النوع من المساعدة في الوقت الذي يرغب فيه كما أنه يستطيع إيقافها أو تشغيلها طوال فترة عمله على البرنامج، وهذا النوع من المساعدة له فوائد عدة منها: الحصول على المساعدة بدون الحاجة لمشاهدتها، وتعفي المتعلم الخروج من النظام كلما احتاج مساعدة، كما أنها أكثر ألفة تصاحب المتعلم طوال فترة عمله بالبرنامج.
- دعم التمثيلات البصرية: وهي مساعدات قائمة على توظيف المثيرات البصرية في تقديم التعليم للمتعلمين من خلال الدمج بين العديد من عناصر العرض البصري والمدعم بالصور والرسوم الثابتة والمتحركة، هذا بالإضافة إلى النصوص المكتوبة وذلك بما يتوافق مع أهداف العملية التعليمية.

- **دعم المساعدات المرئية (الفيديو) وهي تقديم المساعدات للمتعلم في شكل مقاطع فيديو لمحاكاة الخطوات المطلوب تنفيذها لأداء المهام المطلوبة من المتعلمين، ويستطيع المتعلم التحكم في هذا النوع من المساعدة بالتشغيل أو الإيقاف طوال فترة عمله على المعمل، وتحاكي خطوات التنفيذ المطلوبة.**

ويعد الوكيل الذكي أحد أشكال الدعم الذكي إذ يقدم جو تعليمي مناسب يجعل التلميذ متفاعل مع بيئة التعلم، فيقوم برصد استجابات المتعلم وتحليلها لكي يتمكن من التفاعل معه ساعيًا لتحقيق بناء المعرفة وربطها بالخبرات السابقة، ووظيفة الوكيل الذكي الأساسية هي مساعدة المتعلم وتحفيزه على التعلم لتحقيق الأهداف التعليمية (Aziz & Assiri, 2017, p.61).

فقدمه "سليمان وجوتيل" Soliman Guet (2010) بأنه أحد مكونات البرامج التي يمكنها العمل من تلقاء نفسها في البيئة بناءً على هدف محدد، ومن خلال طرق الذكاء الاصطناعي يمكنه إدراك التفاعل ببيئة التعلم وتكييف سلوكه مترتبًا على التغير الحادث بالبيئة بوعي تربوي لجعل التعلم أكثر فاعلية، كما يمكن أن يقدم الوكيل الذكي شرح أو تعليق أو إجابة على الاستفسارات أو الدعم، فكل وكيل يصدر رد فعل بيئته ويتفاعل معها وفق الهدف الذي أُعد له.

وفى هذا السياق يضيف كل من "راسل ونورفيج" (Russell & Norvig, 2016, p. 98) أن الوكيل الذكي نظام حاسوبي له القدرة على الاستقلالية في جمع المعلومات، والتفاعلية فهو يدرك بيئته ويستجيب فورًا للتغيرات التي تطرأ فيها، ليسجل معلومة أو ينفذ أمر مرتب على ذلك التغير.

بينما أوضح "دوشير ونودير" Deuchar & Nodder (2013) الوكيل الذكي بأنه تكنولوجيا تسمح للمستخدم بامتلاك شخصية مرئية داخل العالم الافتراضي من خلال تمثيلات جرافيكية ثلاثية الأبعاد، تستهدف بالدرجة الأولى تحسين عمليات التفاعل داخل هذا العالم.

كما أشار " وينجر" Wenger (2019, P.256) بأنه شخصية تفاعلية ذكية يتم توظيفها في بيئة التعلم الالكترونية والافتراضية لتيسير شرح المعلومات والمهارات المعقدة من خلال التفاعل مع المتعلم وتلبية احتياجاته التعليمية وحل المشكلات التي تواجهه والرد على استفساراته.

ويضيف " أوسوريو ولى" Osorio & Lu (2018, p.132) إلى أن الوكيل الذكي مستقل بذاته ومرتبط مع تطبيقات قواعد البيانات التي تعمل ضمن بيئة التعلم، ليرصد استجابات المتعلم ويحللها لكي يتمكن من التفاعل معه ساعيًا لتحقيق أهداف أساسية وضع من أجلها، ولتحقيق هذه الأهداف

يؤدي الوكيل عدة أدوار من خلال تنفيذه لعدة مهام، ووظيفة الوكيل الأساسية هي مساعدة المتعلم وتحفيزه على التعلم نحو تحقيق الأهداف التعليمية.

ويهدف هذا البحث تصميم نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) بالمعمل الافتراضي لوحدتي (الحركة الدورية والصوت والضوء) لمادة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؛ حيث تحتوى الوحدتين على العديد من الأنشطة والتجارب العملية الخاصة بتفسير الظواهر الطبيعية والعديد من المفاهيم المجردة التي تحتاج إلى دعم للمتعلم لتحفزه على اتخاذ القرار المناسب لتذليل العقبات التي تواجهه أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب؛ وذلك لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي، فنمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو يتم تقديم المساعدات والدعم التي يتلقاها المتعلم أثناء تنفيذ الأنشطة أو إجراء التجارب المتضمنة بوحدتي (الحركة الدورية- والصوت والضوء) بالمعمل الافتراضي في شكل فيديوهات قصيرة توضح الخطوات الصحيحة لتنفيذ النشاط أو أداء التجربة وذلك في حالة تأخر استجابة المتعلم أو الاستجابة الخطأ مع تقديم التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة؛ لكى تحفز استمرار المتعلم ومحاولة الوصول إلى الاستجابات الصحيحة التي تؤدي لإنجاز مهام التعلم المستهدفة، أما نمط الدعم الذكي بالتمثيلات البصرية يتم من خلال تقديم المساعدات والدعم التى يتلقاها المتعلم أثناء تنفيذ الأنشطة وإجراء التجارب المتضمنة بوحدتي (الحركة الدورية- والصوت والضوء) بالمعمل الافتراضي بشكل (جمل قصيرة أو صور أو رسوم توضيحية) توضح الخطوات الصحيحة لتنفيذ النشاط أو أداء التجربة، وذلك في حالة تأخر استجابة المتعلم أو الاستجابة الخطأ مع تقديم التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة؛ لكى تحفز استمرار المتعلم ومحاولة الوصول إلى الاستجابات الصحيحة التي تؤدي لإنجاز مهام التعلم وتحقيق الأهداف المرجوة.

أهمية نمط دعم الوكيل الذكي:

تعد نظم المساعدة ودعم الوكيل الذكي أحد المجالات المهمة في مجال تكنولوجيا التعليم باعتبار أن هذه النظم من أهم عوامل تنمية الاداء البشري، والبحث عن أفضل الطرق لتحسين الأداء، وقد أشار كل من (McManus & Rossett, 2006) إلى أن المصممين التعليميين لجأوا الى الاستفادة من نظم دعم الوكيل الذكي باعتباره اتجاه حديث للتعليم والتعلم الإلكتروني لحل مشاكل الأداء البشري.

ويعتبر الوكيل الذكي من أفضل المساعدين الذين يقدمون الدعم، والإرشاد، والتغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين بالمعامل الافتراضية أثناء العملية التعليمية، وتوفير بيئة تفاعلية تساعدهم على تحسين الأداء، وتدعمهم أثناء اتخاذ القرار (Phobun & Vicheanpanya, 2010,p. 4064).

كما يذكر "موريل وأنجيل" (Morreale & Angeli, 2016) أن هدف دعم الوكيل الذكي في التعليم هو تقديم الدعم والمساعدة المتعلم من خلال قيامه بالوظائف التالية:

- يحل محل المتعلم في أداء مهام التعلم، إضافة لتفاعله وتواصله مع المتعلم.
- يقدم المساعدة بصفة مستمرة.
- يشرح خطوات تنفيذ المهمة عن طريق النمذجة.
- يدرب المتعلم ويقدم له الشرح وإضافة الملاحظات.
- يقدم التغذية الراجعة المناسبة بالشكل الملائم في الوقت المناسب.

وفي هذا الصدد كشفت دراسة إسراء عبد الحميد (٢٠١٨) عن فاعلية الدعم التكيفي للوكيل الذكي حيث وفر للطلاب التفاعل والتدريب على كل مهارة وفقًا لسرعتهم، ومراعاتها للفروق الفردية بين المتعلمين حيث يستطيع كل منهم التقدم في دراسة الموديول حسب إمكانياته العقلية، وترجع نتائج البحث إلى استفادة الطلاب من دعم الوكيل الذكي في بيئة التعلم، ووسائل الاتصال المختلفة التي سمحت لهم بالمشاركة في الزمان والمكان المناسبين، مما أدى إلى اثراء عملية التعلم.

وقد أكد كل من فلاتسانوس راسيل (Veletsianos, &Russell, 2014, p.759) أن الوكيل الذكي يساعد في معالجة أوجه القصور في برامج التدريب الإلكتروني، وحل مشكلة عدم قدرة المدرب على مشاركة ودعم المتدربين، وتقديم تعليقات لجميع استفساراتهم بشكل دائم؛ حيث يمكن للوكيل الذكي العمل كمدرب افتراضي يتولى مسئولية الرد على استفسارات المتدربين، وتقديم دعم فورى مناسب لكل متدرب على حدي بصرف النظر عن عدد المتدربين، وهذه ما يصعب تقديمه في برامج التدريب الإلكتروني بدون وكيل.

كما هدفت دراسة "تومينـاي" Tumenayu, et al.(2014) إلى تقديم دعم للوكيل الذكي مع المتعلم في بيئة تعلم قائمة على اللعبة؛ لتحسين التفاعل من خلال مهام محددة، منها: تعريف اللاعب بمهمة التعلم في بداية مستوى اللعبة وتقديم تعليمات التدريب للمتعلم، وتقديم المساعدة للمتعلم عندما يكون بطئ الاستجابة أو غير قادر بشكل متكرر على أداء مهمة محددة، وتحفيز المتعلم على التقدم باستمرار عندما يكون في حالة جيدة، ويوفر تدخلاً للتغذية الراجعة مع معلومات حول تقدم المتعلم في اللعبة، وهذا يعزز المراقبة والتفكير في أداء المتعلم، وحل المشكلات في عملية مستمرة عبر التلميحات تقرب المتعلم من الاستجابة الصحيحة.

وأكدت دراسة ميتينن (Miettinen, et al.,2005) على أن دعم الوكيل الذكي يساعد المتعلمين في تطوير مهارات التحليل والتفكير العميق من خلال توجههم لفهم العلاقات بين الأفكار والمفاهيم، كما يساعد في تحسين العديد من المهارات العقلية كالتفكير النقدي، وحل المشكلات، واتخاذ القرار أثناء الموقف التعليمي.

وأشارت العديد من الدراسات Bendou, (Song & Oh ,2019؛et al., 2017) إلى أن الوكيل الذكي يمكنه إحداث نوع من التواصل اللفظي وغير اللفظي بينه وبين المتدربين، وتقديم درجات متفاوتة من ردود الأفعال المختلفة كتعبيرات الوجه وإيماءات الجسد، وذلك من شأنه توفير دعم يعمل على زيادة دافعية المتدربين نحو التعلم، وبالتالي قد يكون له أثر إيجابي على نواتج التعلم المختلفة، وتحسين المهارات بشقيها المعرفي والأدائي.

ونتيجة لما يحققه الوكيل الذكي من مزايا في بيئات التعلم الإلكترونية والافتراضية فقد تناولته العديد من الدراسات كأحد أنواع الدعم الذكي في مراحل التعليم المختلفة وفي العديد من المواد الدراسية، لما له من أثر إيجابي في تنمية العديد من نواتج التعلم مثل التحصيل الدراسي والدافعية للإنجاز ومهارات البرمجة وغيرها من المتغيرات ومن هذه الدراسات دراسة (Shayboub,2005)، ودراسة (Hamed,2009)، ودراسة عاطف محمدي (٢٠١٨)، ، ودراسة (Azevedo,et al., 2013)، ودراسة (Letier & Lamsweerde, 2002)،

ويتضح من العرض السابق أهمية دعم الوكيل الذكي وفوائده بالعملية التعليمية؛ حيث يساعد المتعلمين على أداء المهمات التي لم يكن باستطاعته أدائها بدون مساعدة أو كان في حاجة إلى بعض التوجيهات البسيطة، وتقديم الارشادات بصفة فردية بحيث يعطى للمتعلمين فرصة أكبر لتعلم المهارات والمعارف، وتسهيل وتحسين عملية الفهم عن طريق عرض النماذج والأمثلة والتلميحات، وكذلك مساعدة المتعلمين على حل المشكلات التي تواجههم أثناء عملية التعلم، كما يسهم في المساعدة في تنظيم المعلومات في بنية المتعلم المعرفية؛ مما يسهل عملية التعلم وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

وفى ضوء ما سبق، وانطلاقًا من الأهمية المتنامية لضرورة توظيف الوكيل الذكي كوسيط لتقديم الدعم بأنماطه المختلفة في المعامل الافتراضية بما يتناسب مع خصائص المتعلمين، وفى ظل ندرة الابحاث التي تناولت أنماط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية، سعى البحث الحالي الى تصميم نمطا دعم وكيل ذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة-الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

العلاقة بين النظريات التربوية وأنماط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية:

تنبع أهمية نظريات التعلم من خلال الدور الذي تقوم به في تسهيل عملية التعلم للفرد في إكسابه سلوكيات ومهارات جديدة، ويمكن اعتبار نظريات التعلم على أنها مخططات أو طريقة لتوليد المعرفة حول السلوك الإنساني وتجميعها في أطر من الحقائق والمبادئ والقوانين، وتعددت نظريات التعلم المفسرة لتقديم أنماط دعم الوكيل الذكي ببيئة المعامل الافتراضي والتي من أهمها:

النظرية البنائية: تعد النظرية البنائية من أكثر نظريات التعلم التي ينادي بها التربويين في العصر الحديث، حيث يرى أن التفكير عملية تنظيم وتكيف، ومن خلال هاتين العمليتين يكتسب الفرد قدراته المعرفية Cognitive Capabilities، فالتنظيم هو الجانب البنائي من التفكير، أما التكيف فهو عملية سعي الفرد لإيجاد التوازن بين خبراته والظواهر والأحداث التي يتفاعل معها في البيئة (محمد خميس، ٢٠٠٣، ٣٦).

وتتمثل مبادئ النظريات البنائية في أن: (محمد خميس، ٢٠١٣، ٢٣):

- **التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة تؤدي إلى إبداع المتعلم لتراكيب معرفية جديدة، تحقق تفاعلاً ناجحًا مع المثيرات بالبيئة المحيطة والاستفادة بما اكتسبه المتعلم من خبرات في مواقف جديدة.**
- **يتمحور التعلم حول المتعلم فهو مركز التعلم، حيث يوفر للمتعلمين فرصة للتعلم بالممارسة.**
- **المعرفة يتم بنائها بطريقة نشيطة من خلال الفرد الواعي، وليس عن طريق نقلها بطريقة سلبية، حيث يتحمل المتعلم دور المسؤولية في عملية التعلم، واكتساب معارفه بما يتفق مع إمكانياته، وخبراته.**
- **يتم تقديم المعارف بطرق مختلفة ومتنوعة بناء على معارف المتعلمين السابقة، والذين يكونون بدورهم فهمهم الخاص وتصورهم عن المعرفة الجديدة.**
- **التركيز على نشاطات التعلم التفاعلية، لتشجيع مستويات التعلم العليا.**
- **يتم تصميم التعلم في شكل مواقف وأنشطة حقيقة وذات معني للمتعلمين.**
- **التقويم في البنائية يركز على عملية التعلم وعمليات بناء المعرفة المستمر ضمن مهمات حقيقية، وليس الاعتماد على التقويم محكي المرجع او تقويم نواتج التعلم النهائية.**

ويمكن الاستفادة من مبادئ النظرية البنائية في تصميم معمل افتراضي يجعل المتعلم محور العملية التعليمية حيث يوفر للمتعلم الممارسة الفعلية لمهام وأنشطة التعلم والتجارب العملية، بحيث يتم وضع المتعلم في موقف تعليمي نشط يتفاعل من خلاله مع مكونات بيئة المعمل الافتراضي، كما تم تصميم أنشطة تعليمية ذات معني ليحصل المتعلم على تفاصيل وفهم أعمق لموضوع الدرس، بالإضافة إلى إمكانيه تفاعله مع قوائم التجول وأزرار الإبحار عبر شاشات المعمل الافتراضي تبعا لرغبته؛ مما يدفعه لاكتساب المعارف والخبرات الجديدة التي تضاف إلي بنائه المعرفي السابق.

كما تم توظيف النظرية البنائية في تصميم دعم الوكيل الذكي للمتعلمين كميسر ومرشد بناء على احتياجاتهم والمشكلات التي تواجههم أثناء الاستجابة على الأنشطة والتجارب العملية، حيث يتم تقديم دعم الوكيل الذكي في حالة تأخر الاستجابة الصحيحة أو في الاستجابة الخطأ للأنشطة والتجارب العملية، لكي ينتقل المتعلم من المستوى الفعلي الى المستوى المطلوب.

النظرية المعرفية Cognitive Theory:

تركز النظريات المعرفية على العمليات العقلية التي تحدث أثناء التعلم، والتي تهدف إلى كيفية استقبال المعرفة من المدخلات الحسية: الإحساس، الإدراك، والتخيل، والتذكر، والاستدعاء، والتفكير، وغيرها من العمليات الأخرى التي تشير إلى المراحل التي يمر بها الأداء العقلي مؤكدا على دور نشاطات المتعلم وبنيته العقلية في الاستيعاب وخلق المعنى، كما تؤكد على أهمية الممارسة والتدريب في التعلم، حيث تهتم النظرية المعرفية بالناحية الوظيفية للمعرفة؛ أي إنه إذا ما تعلم الفرد شيئاً ما في سياق معين؛ فإنه يسهل عليه تذكره في السياق ذاته أكثر من أي سياق آخر (حسن زيتون، كمال زيتون، ٢٠٠٣، ٣٢)، (Ertmer & Newby, 2013).

ويحدد كل من أحمد القرارعة (٢٠٠٩،٧١)، والسيد عبدالمولى (٢٠١٠، ١٤-٢٠)، و(محمد خميس،٢٠١٣، ١٩) أن النظريات المعرفية ترتكز على مجموعة من المبادئ التعليمية، والتي ينبغي مراعاتها عند تصميم عملية التعلم:

- **أن يهتم التعليم بالخبرات وبالسياق الذي يجعل المتعلم قادراً على التعلم.**
- **أن يبنى التعلم بطريقة تسهل على المتعلم اكتساب التعلم.**
- **التعلم عملية نشطة يقوم فيها المتعلم ببناء الأفكار والمفاهيم الجديدة معتمدًا على معرفته السابقة والحالية.**

- تشجيع المتعلمين على اكتشاف المعلومات بأنفسهم.
- تحويل معلومات التعلم إلى صيغة مناسبة لعقل المتعلم ومستوى فهمه.
- يتضمن التعلم إعادة ترتيب الأفكار والخبرات السابقة وتكوين أفكار جديدة.
- التمثيل البصري للمعلومات يحتفظ به في الذاكرة بعيدة المدى أكثر من المعلومات السمعية.
- استخدام الأنشطة التعليمية التي تتيح للمتعلمين التشارك والتفاعل للوصول للأهداف المحددة.

ويستند البحث الحالي عند تصميم أنماط دعم الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي على مبادئ النظرية المعرفية، حيث تم ترتيب المعلومات والمعارف ببيئة المعمل الافتراضي بطريقة متتالية ومتسلسلة، من البسيط للمعقد، وعرض محتوى بمثيرات ووسائط متعددة لتبسيط وفهم الظواهر المجردة، كما تحديد طبيعة المهمات التعليمية المناسبة لتحقيق الأهداف المطلوبة، وتزويد المتعلمين بأنشطة تحفيزية، وتوفير تدريب عملي لكل أنشطة المحتوى لتوفير طرق الممارسة والتدريب الجيد للمتعلمين، ثم تقييم استجاباته على الأنشطة وذلك مع تقديم الدعم المناسب بالوكيل الذكي أثناء الاستجابة لتذليل العقبات وللوصول إلى الاستجابات الصحيحة.

نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory:

ترتكز نظرية الحمل المعرفي على أن المتعلم يمتلك ذاكرة مؤقتة محدودة السعة قادرة على استقبال عناصر محددة من المعلومات ومعالجتها، كما أنه يمتلك ذاكرة ذات سعة غير محدودة يخزن فيها المعلومات بعد معالجتها، وأن عملية التعلم الإيجابية تتطلب من الذاكرة المؤقتة المشاركة في فهم المواد الدراسية، وترميز المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد، وفي حال تزايد مصادر المعلومات في الذاكرة المؤقتة؛ فإن ذلك يؤدى إلى حمل ذهني زائد على المتعلم مما يعوق عملية التعلم الناجح (محمد خميس، ٢٠١٣، ١٣).

وترى نظرية الحمل المعرفي أن التعلم عملية تغير في بنية شبكة المعلومات في ذاكرة الأمد الطويل والذي يؤثر في أداء المتعلم؛ حيث تُعالج المعلومات أولاً في الذاكرة العاملة، وتركز النظرية على تخفيف الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة؛ لتسهيل التغيرات التي تحدث في شبكة المعلومات في ذاكرة الأمد الطويل. (محمد خميس،٢٠١١، ٢٨)

وتتمثل أهم مبادئ نظرية الحمل المعرفي في تصميم التعليم والتعلم (Sweller, 2008, p.124).

- مبدأ التكملة: تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية للوصول للهدف.
- مبدأ تركيز الانتباه: من خلال تقديم النص متكامل.
- مبدأ الأمثلة العملية: تساعد المتعلم على توفير الوقت والجهد خلال عملية التعلم وحل المشكلات.

ويحاول البحث الحالي تقليل الحمل المعرفي للمتعلمين من خلال وضوح تصميم أنماط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) داخل بيئة المعلم الافتراضي، وتنظيم الهيكل البنائي للمعارف والمعلومات المتضمنة للموضوعات التي سيتم دراستها، وتحديد المهام التعليمية المراد اتمامها، وتحديد مسارات التعلم ببيئة المعمل الافتراضي، وتقديم أنماط المساعدة ودعم الوكيل الذكي للمتعلمين أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب العملية وذلك للوصول إلى الاستجابات الصحيحة، هذا من شأنه يقلل ارتباك والحمل المعرفي للمتعلم.

المحور الثالث: الأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص)

تعددت التصورات النظرية بالأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بالأساليب المعرفية في مظاهر السلوك البشري في مجالاته المختلفة، وهي تمثل تكوينات أو محددات أو تفضيلات المتعلم وأنماط الأداء المفضلة في تصور المثيرات المحيطة به وتنظيمها، ومتضمنة في كثير من المتغيرات التي تساهم بقدر كبير في الفروق الفردية المعرفية والإدراكية والوجدانية.

وتعد الأساليب المعرفية عاملاً رئيسًا في نجاح عملية التعلم، فتعد سلوكيات معرفية يتسم بها المتعلمون وتعمل كمؤشرات للكيفية التي يدرك بها المتعلمون بيئة تعلمهم ويتعاملون معها ويستجيبون لها، وتؤثر كذلك على أداء مهام وأنشطة التعلم واكتساب المعرفة، ومعالجتها وتجهيزها والتفاعل مع الزملاء، أي أنها تعبر عن الإجراءات التي يتبعها المتعلم ذاتيًا لاكتساب خبرات تعلم جديدة، مما يتطلب تقديم وعرض أنشطة التعلم وفقًا لاحتياجاتهم وخصائصهم المعرفية والعقلية، ومحتوى التعلم بحيث يتناسب شكل تقديم المعلومة، والدعم المقدم للمتعلم مع الأسلوب المعرفي لتيسير قيامه بمهام التعلم (محمد المرادني ونجلاء مختار،٢٠١٧).

وتمثل الأساليب المعرفية بعدًا من أبعاد المجال المعرفي تؤدي دورًا هامًا في العملية التعليمية وميزة مهمة بمجال الشخصية كأحد المداخل لفهم الأنشطة العقلية التي يمارسها المتعلم في المواقف المختلفة، ومدى تمايز الأفراد في كيفية استقبال ومعالجة وتنظيم المدركات من حوله بدءًا من استقبال المثير حتى إرسال الاستجابة أثناء عملية التعلم، أي أنه أسلوب أداء ثابت يفضله

الأفراد في التنظيم الإدراكي التصنيف المفاهيمي للبيئة الخارجية المحيطة به (محمد الشامي، ٢٠٠٤؛ Margunayasa et al. (2019).

ويعد الأسلوب المعرفي (البأورة والفحص) أحد الأساليب المعرفية المهمة، إذا يستخدم بدقة عن السعي لتحقيق توافق المتعلمين مع تنظيم المثيرات المحيطة به ويستخدم بدقة في توافق الأفراد والتفاعل معها (عدنان العتوم، ٢٠١٠).

مفهوم الأسلوب المعرفي البأورة والفحص:

يعرف أنور الشرقاوي (١٩٩٠) بأنه التباين في سعة التركيز والانتباه، إذ يتميز بعض الأفراد بالتركيز على عدد محدد من عناصر المجال المحيط به، ويتميز البعض الأخر بالفحص الواسع لعدد كبير من عناصر المجال بحيث يستوعب انتباههم قدرًا هائلا من المثيرات المحيطة به.

ويرى نشأت السيد (٢٠١٦) أن الأسلوب المعرفي(الفحص والبأورة) طريقة لتوضيح مدى الفروق الفردية بين الأفراد في توجيه الانتباه والتركيز على المثيرات التي يتفاعلون معها، فالأفراد ذوي أسلوب الفحص(السطحية) يمتازون بسرعة تفحص المثيرات، وهم أقل انتباهًا واهتمامًا بالتفاصيل ويتصفون بالنظرة السطحية، وعند التسرع بالإجابة يعيد النظر مرة أخرى في المثيرات عند فشل فرضياتهم، أما المتعلمين ذوي أسلوب البأورة (التركيز) لا يتعجلون في تكوين فرضياتهم ولا في إصدارة الأحكام واتخاذ القرارات، كما أنهم يمتازون بالقدرة على الانتباه.

وأشارت أمل الأحمد (٢٠٠١) إلى أن مصطلح الفحص مقابل البأورة يعبر عن الفروق بين الأفراد في معالجة المثيرات، فحين يفحص المتعلمون أحد المجالات فإنهم يسجلوا ويقارنوا خصائص لفظية وبصرية يحصلوا عليها من المعلومات المتاحة، وتظهر هذه الفروق هنا فيما يتعلق بكل من قوة وسعة انتباه هؤلاء الأفراد.

ويتميز المتعلمون ذو الأسلوب المعرفي الفحص بأنهم يوزعون انتباههم بطريقة غير منظمة أو عشوائية في التنظيم، وأقل انتباهًا، وأكثر سرعة عند تفحص المثيرات، أما المتعلمون ذو الأسلوب البؤري يوزعون انتباههم بطريقة منظمة عند فحص المعلومات، ويتميزون بشدة الانتباه والتركيز على المثيرات والمعلومات وتفاصيلها، وعدم التعجل في إصدار الأحكام والقرارات (نشأت السيد،٢٠١٦، ١٣١).

أهمية دراسة الأسلوب المعرفي (البأورة / الفحص)

تبرز الأهمية التي حظيت بها الأساليب المعرفية ضمن إطار علم النفس المعرفي والاهتمام المتزايد بالنشاط الوظيفي لسلوك الفرد، والمراحل

التي يمر منها هذا النشاط، وتتضح كذلك في المجالات التي شملتها الأساليب المعرفية بتنوع المواقف سواء تعلق الأمر بمجالات الإدراك، أو المعرفة، أو الميول، أو الشخصية، وتظهر الفروق أو الاختلافات في الأداء، وبالتالي تعد مؤشرًا للفروق الفردية، بحيث أن كل فرد يتميز بأسلوب خاص به في استقبال المعلومات أو تحليلها أو توظيفها، ويستند تحليل الأسلوب المعرفي البأورة والفحص على الأبعاد التالية: (محمدي علي، غريب العربي ،٢٠١٧).

- الفروق بين الأفراد في مقاومة تشتت الفكر الناتج عن تداخل مثيرات المجال ويتضح ذلك من خلال مدى تركيز الانتباه وسعته.
- إدراك أبعاد قليلة من المجال مع معرفة أكثر بالتفاصيل في مقابل إدراك أبعاد كثيرة من المجال في معرفة قليلة بالتفاصيل.
- مدى التعرف على المعلومات الهامة لحل المشكلة.

كما تؤكد دراسة كوزيفنيكوف Kozhevnikov (2007) على أن أسلوب البأورة والفحص يوضح مدى الفروق بين الأفراد في درجة الانتباه وشدته ويتميز أصحاب نمط البأورة بوضوح الأهداف، ودرجة عالية من تركيز الانتباه، وعدم التسرع في تقديم الحلول والمعالجة المعرفية والاستجابة واتخاذ القرار، أما نمط الفحص فيتميزوا بالسرعة والسطحية للأمور وانخفاض مستوى الانتباه من حيث مدته وعدد المثيرات التي يتم يتعرض لها مما يجعل ردود أفعالهم متسرعة وخاطئة.

خصائص الأفراد ذوي الأسلوب المعرفي البأورة وذوي الفحص:

حدد كل من (هشام الخولي، ٢٠٠٢، ٣٠٢-٣٠٣؛ عبد الحميد الجبورى،٢٠١٠، ٢١) خصائص الأفراد ذوي البأورة والفحص كما يأتي:

أ- خصائص الأفراد ذوي الأسلوب المعرفي البأورة:

١- شدة الانتباه والتركيز على المثيرات من حولهم.

٢- عدم التعجل في إصدار الأحكام واتخاذ القرارات.

٣- يرتبط أسلوبهم بالتفكير والإدراك.

ب- خصائص الأفراد ذوي الأسلوب المعرفي الفحص:

١- سرعة تفحص المواقف.

٢- أقل انتباهًا وتركيزًا للمواقف.

٣- ردود أفعالهم ومتسرعة وخاطئة.

العلاقة بين أنماط دعم الوكيل الذكي في المعامل الافتراضية والأسلوب المعرفى (البأورة/الفحص):

يُعد الوكيل الذكي من أهم عناصر وتطبيقات بيئات التعلم الافتراضية، حيث يضفي

على بيئة التعلم الكثير من التفاعلية، والديناميكية، والمصداقية، ويجعل المتعلم مدركاً لموقعه الطبيعي داخل البيئة، ويرشده لكيفية التعامل مع المعرفة، والوقوف على المعلومات الجديدة لتحقيق تعلم هادف، ومفيد، ويتيح له الانخراط في عمليات التعلم، أي أنه بمثابة مساعد شخصي؛ يساعد المتعلم في إنجاز المهام التعليمية، وتقديم الدعم المناسب لكل متعلم (Haake&Gulz,2008).

وفي هذا الإطار يشير كل من ريكل وجونسون Rickel& Johnson (2010) إلى أن الوكيل الذكي هو شخصية افتراضية (Avatar) تمثل المستخدم في العالم الافتراضي من خلال تمثيلات بصرية ثلاثية الأبعاد، وتساعده على الانخراط فيه من خلال التفاعلات المرئية واللفظية.

فالوكيل الذكي أحد أشكال الدعم الذكي إذ يقدم جو تعليمي مناسب يجعل التلميذ متفاعل مع بيئة التعلم، فيقوم برصد استجابات المتعلم، وتحليلها لكي يتمكن من التفاعل معه ساعيًا لتحقيق بناء المعرفة، وربطها بالخبرات السابقة، ووظيفة الوكيل الذكي الأساسية هي مساعدة المتعلم وتحفيزه على التعلم لتحقيق الأهداف التعليمية (Aziz & Assiri,2017,61).

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث منها دراسة: رحاب حجازي(٢٠١٥،٢٢)، ودراسة أشرف البرادعي(٢٠١٢، ٢٥)، ودراسة محمد المرادني (٢٠١٥،٤٥)، دراسة هيفاء الغامدي (٢٠١٩،٢٥)، دراسة ربيع رمود (٢٠١٩،٦١)، ودراسة نهير طه (٢٠٢٠)، ودراسة محمد عبدالوهاب (٢٠٢١)، ودراسة بهاء خليفة(٢٠٢٣)، ودراسة محمد الجعلي وآخرون (٢٠٢٣) على أهمية الاستفادة من تنوع أشكال وأنماط الدعم حيث تراعي التسلسل المنطقي لخطوات العمل، بالإضافة إلى أن لها تأثيرًا على زيادة الدافعية والتحصيل النمو المعرفي والفهم لدى المتعلم أثناء تدريبه.

وأكد عويد وآخرون (Owaied et al.(2009 على أن الهدف الأساسي من الوكيل الذكي هو توفير تعليمات أو ملاحظات مخصصة للتلاميذ وفق أساليب وأنماط تعلمهم، بدون تدخل من معلم بشري، أي أنه يمكن أن يعوض غياب المعلم الحقيقي بما يتميز به من ذكاء بشري، اعتمادًا على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتوفير بديل افتراضي للمعلم في شكل شخصية الوكيل الذكي لتقديم الدعم لكونها تهدف بشكل عام إلى تسهيل التعلم بطريقة فعالة ومثيرة.

وأشارت دراسة نشأت السيد (٢٠١٦) أن الأساليب المعرفية لها تأثيرات مختلفة ومتباينة على كل أنواع الأنشطة التي يمارسها المتعلمين بتميز وتُفهم في البنية المعرفية اللازمة لتعلم كثير من أساليب السلوك، وبقدر ما تكون هذه البنية لدى

المتعلمين بقدر ما يواجهون بها متطلبات عملية التعلم، ويعد أسلوب البأورة والفحص أحد الأساليب التي توضح الفروق بين المتعلمين في تنظيم المعلومات وإيجاد بدائل وحلول للموقف التعليمي، وكذلك في طريقة انتباه التلاميذ لدى المثيرات أو للمفاهيم العلمية والعلاقات بينها.

وأكد لين Lane (2005, p.23) على أهمية تحديد نمط الدعم والمساعدة الأكثر ملائمة عند تصميم البيئات الإلكترونية والافتراضية بما يتفق مع الأساليب المعرفية للمتعلمين، على اعتبار أن استخدام أنماط الدعم دون مراعاة الطريقة التى يفضلها أو يميل إليها المتعلم فى استقبال ومعالجة المعلومات، سيؤدي إلى خلل تعليمي يتمثل فى الشعور بالملل والرتابة وبالتالى فقدان الاهتمام بالتعلم، حيث تركز أنماط الدعم فى الأساس على المحتوى التعليمي وعلاقتة بالوسائط المتعددة، بينما تستهدف الأساليب المعرفية عملية التعلم ذاتها والطريقة التى يفضلها المتعلم فى استقبال مثيرات الموقف التعليمي ومعالجتها وتوظيفها فى إحداث التعلم لديه.

بناء على ذلك تتمثل العلاقة بين أنماط دعم الوكيل الذكي والأساليب المعرفية فى مراعاة الفروق بين المتعلمين، باعتبار أن كل متعلم له أسلوب تعلم خاص يختلف به عن الآخرين. ومن هنا يسعي البحث الحالى إلي تصميم نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) بالمعمل الافتراضى للتعرف على نمط الدعم الأنسب لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي باختلاف أساليبهم المعرفية (البأورة-الفحص) لتنمية الفهم العميق والصمود النفسي.

المحور الرابع: الفهم العميق والصمود النفسي

يتناول هذا المحور: الفهم العميق، وماهيته، وأهميته، وأبعاده، ونظريات التعلم القائم عليها، والعلاقة بين دعم الوكيل الذكي والفهم العميق، وكذلك الصمود النفسي، وماهيته، وخصائصه، وأبعاده، والعلاقة بين دعم الوكيل الذكي والصمود النفسي.

أولاً: الفهم العميق:

يتميز كل فرد بشخصيته المميزة والفريدة عن الآخرين، وتتكون شخصية الفرد نتيجة تفاعل عوامل وراثية وبيئية والذي يؤثر فيه ويتأثر به، والفهم من العوامل التي يمكن أن تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء والتي تنشأ عن التفكير والتفسير وطرح الأسئلة واتخاذ القرار، فلا يتوقف الفهم على كونه معرفة للحقائق، بل هو تعرف السبب والكيفية وآلية الوصول والعلاقات بينها.

ويرتبط مفهوم الفهم العميق بمدخل التعلم العميق، حيث يصبح المتعلم أكثر قدرة على الفهم والانغماس في تعلم المفاهيم، ويتميز المتعلم الذي يتبنى الفهم العميق بعدد من الخصائص منها السعي

النشط نحو فهم المادة التعليمية، والتفاعل الحقيقي والاندماج مع المحتوى، والاستفادة من الأدلة والتقييم، والتطلع إلى تعرف وجهات النظر المختلفة وتبني أفضلها من وجهة نظر المتعلم الموسعة، وربط الأفكار الجديدة بالمعرفة السابقة والخبرة الحالية (Matsushita, 2018) .

ويُعرف جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ٢٧٦) الفهم العميق بأنه مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة وخطوط الاستقصاء التي تنشأ من التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار، ويتضمن استبصار وقدرات تنعكس في أداءات متباينة وسياقات مختلفة، كما إنه يتطلب شاهدًا ودليلاً لا يمكن تحقيقه واكتسابه من خلال الاختبارات التقليدية.

ويتضح أن الفهم العميق يعبر عن قدرة المتعلم على استخدام المفاهيم التفسيرية بطرق مبتكرة والقدرة على التفكير في المشكلات وتقديم حلول جديدة لهذه المشكلات، أي أنه مجموعة من القدرات العقلية التي يحاول بها المتعلم تضمين مادة دراسية محددة داخل بنيته المعرفية بواسطة عدة مظاهر منها طرح الأسئلة وإعطاء التفسيرات واتخاذ القرار المناسب.

ويشير كينج (2016) King إلى أن الفهم العميق لتدريس العلوم تعنى بقدرة التلاميذ على تطبيق المفاهيم العلمية المكتسبة على الظواهر العلمية بمواقف الحياة اليومية، وتشتمل هذه القدرة على تعرف المعلومات الجديدة وبناء التفسير وإقامة الروابط بين الظواهر العلمية المختلفة عن طريق طرح التساؤلات والتوضيح والتفسير بعيدًا عن الحقائق، بالإضافة إلى الإصرار على فهم المادة المتعلمة وإظهار مستويات متقدمة من الفهم.

كما أكد جابر عبد الحميد (٢٠٠٨، ٢٧٨) على أن توفير بيئة تعلم تتميز بالمرونة والتفاعلية تساهم في الكشف عن عمق المعرفة لدى المتعلم، من خلال إتاحة فرص للمتعلم على طرح الأسئلة، وتقديم التفسيرات وعرض الأدلة والبراهين، وكذلك التقويم البنائي والتغذية الراجعة المصاحبة له، يبني عند المتعلم الفهم العميق والنمو الشامل للأطر العقلية للمفاهيم لدى المتعلم.

ويشير ضيف الله المرواني (٢٠٢٠) إلى أن خصائص الفهم العميق تركز على التعلم ذي المعنى كأحد تطبيقات النظرية البنائية، ويساعد الفهم العميق المتعلم على ربط المعلومات الحالية لديه بالمعلومات السابقة مما يؤدي الى بقاء التعلم لفترة طويلة في ذهنه، كما يعزز قدرة المتعلم على حل المشكلات وممارسة عدة عمليات عقلية، وأيضًا يحسن الفهم العميق من أداء المتعلم حيث يؤدي الى تعلم أكثر عمقًا واستدامة ويمكن تنمية الفهم العميق عن طريق تعلم عدة مهارات عقلية.

ومما سبق يتضح أن الفهم العميق هو قدرة معقدة تشتمل على مجموعة من العمليات العقلية، مثل: التوضيح والشرح، والتفسير، والتطبيق، وبناء الروابط بين الظواهر العلمية، وتقديم حلول للمشكلات الجديدة، وطرح التساؤلات، والتي يمارسها لطلاب أثناء دراسة المحتوى بهدف تزويد المتعلمين بالمهارات المتقدمة اللازمة للتعامل مع المواقف الحياتية من الناحية التطبيقية.

أهمية الفهم العميق:

ترجع أهمية الفهم العميق إلى المهام الأساسية في تدريس العلوم التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون، وليس كيف يحفظون المعلومات دون فهمها وتطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية؛ مما يساعد في تعلم وإدراك أهمية موضوعات الدراسة، والمحتوى المعرفي، وكيفية توظيفه في حياتهم وذلك من خلال: (منيرة الرشيد، ٢٠١٣).

- **التعرف على كيفية البحث والحصول على المعلومة بأنفسهم.**
- **تدريب التلاميذ على تقديم حلول مبتكرة بدلاً من الحلول التقليدية للمشكلات المحيطة بهم.**
- **تنمية القدرة على النقد والتمييز بين المعلومات الصحيحة ذو الموثوقية والغير صحيحة.**
- **يساهم في عمليات صنع القرار وتحديد الصعوبات والمعوقات، وضع البدائل الممكنة للقرار، وتقويم القرار النهائي.**
- **تحقيق التعلم ذي معني بربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة لدى المتعلم مما يؤدي إلى أفكار مترابطة وقدرة على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المختلفة.**
- **المشاركة الإيجابية في عملية بناء المفاهيم بصورة صحيحة والعلاقة بينها، وبالتالي بناء تراكيب معرفية في أذهانهم.**
- **تشجيع التلاميذ على تقديم وصف دقيق للمفاهيم، والقدرة على تفسيرها، وتطبيقها في سياقات تعليمية مختلفة.**

كما أكدت دراسة عبير المسعودي، وهيا المزروع (٢٠١٤) على أهمية تنمية الفهم العميق لدى الطلاب عن طريق توفير برامج محاكاة حاسوبية لتعليم العلوم وأصت بتحديد الأنشطة التي يمكن توظيف المحاكاة الحاسوبية بها.

وأشارت دراسة هاموند وآخرون Hammond et al. (2020) إلى ضرورة تنمية الفهم العميق لدى المتعلمين وجعله هدفًا رئيسًا في التعلم من خلال توافر أربعة شروط أساسية في الموضوعات التي تقدم للطلاب، وهي: أن تصبح توليدية، ذات مهام متنوعة، ذات أهداف واضحة، وتقييم مستمر.

وأكد محمود طه وآخرون (٢٠٢١) على أن تعميق الفهم في العلوم يُمكن المتعلمين من الإدراك الجيد للمفاهيم الرئيسة للمادة ومن ثم إدراك أهميتها؛ بالإضافة لبقاء أثر التعلم، حيث يساعد الفهم العميق في فهم نفسه وفهم البيئة المحيطة، ويمنع تجوله العقلي وشروده الذهني، وذلك لأن المتعلم سينشغل بالبحث، والملاحظة، والتجريب، والاستكشاف؛ بالإضافة لقدرته على مواجهة تحديات العصر الحالي السريع المتغير وتحديات القرن الحادي والعشرين.

كما أشارت دراسة كل من محمد السيد (٢٠١٦)، سحر عز الدين (٢٠٢١)، ودراسة فهد القرني، عاصم عمر (٢٠١٧)، أن الفهم العميق يتمثل في كيفية ارتباط المفاهيم في عقل المتعلم، ومدى إجادة الترابط بينها، واستعادة هذه المفاهيم مع معنى عميق لكل مفهوم، وبالتالي يؤدي الفهم العميق إلى نمو البنية المعرفية للمتعلم وتميزها، ولحدوث الفهم العميق لابد من حدوث ترابط منطقي بين المعلومات السابقة والجديدة، بالتالي يكسب الموقف التعليمي معنى لدي المتعلم.

وأضاف علام أبودرب (٢٠١٩) في هذا السياق أن الفهم العميق يسهم في تنشيط عملية اكتساب المعرفة، وتحويلها لأنشطة عقلية تساعد في ارتفاع مستوى التحصيل؛ لتفعيل دور الطالب في الربط بين معارفه السابقة وخبراته الجديدة، وإدراكه العلاقات المتبادلة بين المحتوى المعرفي المتضمن في المقرر الدراسي.

وأشارت دراسة ابتسام عبد الله (٢٠١٦) إلى أن تنمية الفهم العميق لدى المتعلمين تساعد في زيادة الإدراك الوعي لما يدور حولهم، وقدرتهم على التعامل بسهولة وآلية مع التطورات والمستحدثات العلمية والتكنولوجية، لذا أصبح من الضروري تنمية الفهم العميق، حيث إنه هدفًا رئيسًا من أهداف التربية العلمية تسعى الأنظمة التعليمية إلى تحقيقها لدى المتعلم حتى يتمكن من التفكير في القضايا والمتناقضات في القضايا الفكرية والعلمية والأخلاقية بطريقة صحيحة وواضحة.

وإن تنمية الفهم العميق تتم من خلال تقديم خبرات تعلم حقيقية وذات معنى حيث يقوم المتعلمون ببناء معرفتهم بأنفسهم من خلال الاشتراك النشط في عملية التعلم، ويصبح المتعلمون مركز عملية التعلم؛ حيث يقوم التلاميذ بممارسة ما يتعلموا، فالمتعلم ذوي الفهم العميق يكون لديه دافع داخلي نحو التعلم وتزداد ثقته ورغبته في البحث عن المعنى ودلالات المفاهيم والربط بينها، كما لديه القدرة على وصف الأفكار والآراء بصورة متكاملة وربطها بخبراته السابقة، واستخدامه التفسيرات والأدلة على عكس الطالب ذو الفهم السطحي لديه دافع خارجي معزز بالخوف من الفشل وقلق دائم لإشباع متطلبات التقييم بمواقف التعلم المختلفة (Utami, et al., 2016).

أبعاد الفهم العميق:

تتحدد أبعاد الفهم العميق كما تناولتها الأدبيات والدراسات السابقة منها: دراسة هدى مزعل، سهام عبود (٢٠٢٢)، محمد عبد الموجود وآخرون (٢٠٢١)، إيمان بدران (٢٠١٨)، فهد القرني، عاصم عمر (٢٠١٧)، تهاني سليمان (٢٠١٨)، فطومة أحمد (٢٠١٢) Vachliotise,et al.,(2021), Kuhn, et al.,(2017), وقد تم استخلاص الأبعاد الرئيسة الأربعة للفهم العميق وهي: التفكير التوليدي، الطلاقة الفكرية، المرونة، وضع الفرضيات، التنبؤ في ضوء المعطيات

أولاً: التفكير التوليدي:

أحد نواتج التعلم العميقة ويعني بقدرة المتعلم على طرح إجابات عندما لا يكون لديهم حل جاهز للموقف الذي يواجهونه، ويتضمن التفكير التوليدي عدة مهارات فرعية لتوليد المعلومات منها: (الطلاقة الفكرية والمرونة ووضع الفرضيات والتنبؤ في ضوء المعطيات)، واتخاذ القرار، طرح الأسئلة، ووضع التفسيرات العلمية (انتصار موسى، ٢٠٢٠، ٣٥).

مهارات التفكير التوليدي: وتشمل (الطلاقة، المرونة، التنبؤ، فرض الفروض)

- **الطلاقة الفكرية (طلاقة المعاني والأفكار): وتعني قدرة الفرد على إعطاء أكبر عدد ممكن من البدائل المتعددة والمتركزة على الكم وكذلك الأفكار المرتبطة بموقف معين.**
- **المرونة: وتعني القدرة على توليد أنماط وأفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار أو الحلول الروتينية، وتغيير اتجاه التفكير والانتقال من عمليات التفكير العادي إلى الاستجابة ورد الفعل بطرق مختلفة.**
- **وضع الفرضيات: تعبر الفرضية عن استنتاج مبدئي أو قول غير ثابت، ويخضعها الباحثون للفحص والتجريب من أجل التوصل لإجابة أو نتيجة تفسر الغموض الذي يكتنف الموقف أو المشكلة.**
- **التنبؤ في ضوء المعطيات: وتعبر عن القدرة على قراءة البيانات أو المعلومات المتوفرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك في أحد أبعاده (الزمان، المكان، الموضوع، العينة، المجتمع).**

ثانيًا: اتخاذ القرار: وتعبر عن قدرة الفرد على اتخاذ قرار عندما يواجه موقف أو مشكلة ما من خلال توليد بدائل ثم الاختيار بينها بناء على الحكم عليها.

ثالثًا: طرح الأسئلة: وتعني القدرة على طرح عدد كبير من الأسئلة متنوعة المستويات ومحدودة ومفتوحة الإجابة، حيث إن الأسئلة التي يضعها التلاميذ تحدد عمق واتساع المفاهيم المتعلقة لديهم، وينتج عن ذلك تحفيز الفهم لديهم، ويقوم المتعلم بطرح الأسئلة لعمل ترابط بين الأفكار وكوسيلة للنمو والتغيير فيستخدمها المتعلمين

للتعلم واستكشاف العالم المحيط بهم والتعرف على المجتمع والطبيعة.

وأكدت دراسة سوزان سراج (٢٠١٧)، سحر عبد الكريم (٢٠١٧) على أهمية مهارة طرح الأسئلة والتي تعزز زيادة انتباه المتعلمين نحو مفهوم محدد، ومساعدتهم في بناء المحتوى وتشخيص الصعوبات التي تواجههم، وإعطاء وقت كاف للتفكير مما يزيد من ثقتهم بأنفسهم ودافعيتهم للتعلم.

رابعًا: وضع التفسيرات العلمية:

تعد التفسيرات العلمية أحد نواتج التعلم العميق وهي تمثل نشاط يقوم به المتعلم باستخدام المعرفة والنظريات العلمية والنماذج لتوضيح الأفكار والأحداث والعمليات والظواهر، وتعني بقدرة المتعلم على تحديد الأسباب التي أدت إلى نتائج معينة، والتعرف على الشواهد التي تدل على وقوع حدث أو ظاهرة معينة (ناصر الجهوري،٢٠١٢).

وتصنف التفسيرات العلمية إلى تفسيرات توضيحية وتفسيرات سببية، ويظهر التفسير العلمي كخاصية في ربط الحقائق والمفاهيم والمقارنة بين الأفكار المختلفة من حيث التشابه والاختلاف، والتطابق، والاستخلاص من الجداول والرسوم البيانية، وتحديد الأسباب التي أدت إلى وجود ظاهرة معينة، واكتشاف علاقة أو استخدام علاقة بين مفهومين أو أكثر، وتركز التفسيرات العلمية على الكيفية التي نعمل بها الأشياء في الواقع، وتقديم تفسيرات دقيقة تشرح المفاهيم المجردة، وعلاقات السبب بالنتيجة وتطبيقاتها في حياته اليومية لمحاولة فهم الظاهرة، ويستخدم معها التخيل العقلي وتجارب وأنشطة عملية وعلمية لتوضح الدلالات والمعاني (سماح محمد،٢٠٢٢).

ويتضح مما سبق أن التفكير التوليدي واتخاذ القرار وطرح الأسئلة من العمليات العقلية العليا التي يتحدد على أساسها نجاح الفرد، وكفاءته في التعامل مع التطبيقات العلمية في المواقف الحياتية، والمشكلات التي تواجه المتعلم والتي تتنوع من حيث الصعوبة والأهمية وما تستثيره المشكلة من نشاط عقلي مما يجعلهم يتخذون قرارًا وحلولاً لها.

العلاقة بين نظريات التعلم والفهم العميق:

نظرية معالجة المعلومات

تشير هذه النظرية إلي أن التعلم عملية تحدث داخل المتعلم، وتركز على العمليات العقلية التى يجريها لمعالجة المعلومات، حيث يوجد تشابه بين ذاكرة الكمبيوتر والذاكرة البشرية في معالجة المعلومات، حيث يتم نقل المعلومات من أجهزة التسجيل الحسية إلي الذاكرة العاملة، ثم بناء

وصلات بين المعلومات الموجودة داخل الذاكرتين، ثم تعالج من خلال الترميز، والتخزين، والاسترجاع، ويتم التعلم من خلال المدخلات، والتي تتمثل في المثيرات البيئية الجديدة في بيئة تعلم المتعلم السابقة لبناء بنية معرفية جديدة، ثم يتم اصدار استجابات جديدة (حيدر الزهيري،٢٠١٧).

وتستند هذه النظرية على عدد من الافتراضات والتي من أهمها: محمد عودة وآخرون (٢٠١٤، ٢٩١)

- تجهيز المعلومات القائم على المعنى وأكثر عمقًا يؤدي إلى تعلم أكثر فاعلية وأبقى أثر من التجهيز والمعالجة الحسية عند المستوى السطحي.
- يعتمد التجهيز الأعمق على إيجاد واستنتاج العلاقات وأنماط العلاقات والتي تعتمد على التكامل والتوافق بين محتوى البناء المعرفي السابق للفرد والمعلومات الجديدة المراد تعلمها.
- تعتمد عملية معالجة المعلومات على استقبال المثير وإنتاج الاستجابة، وبالتالي تتمثل المعلومات عقليًا وتختلف على مدى مراحل معالجة المعلومات بدء من استقبالها حتى الاستجابة لها.
- تتم معالجة المعلومات على جميع الأنشطة المعرفية التي يستخدمها المتعلم مثل: الإدراك والتفكير، والتخيل، والتذكر، وحل المشكلات.

ويرتبط الفهم العميق بقدرة المتعلم على معالجة المعلومات، وتجهيزها، وتحليلها، أما المفاهيم على المستوى العميق يتم التعبير عنها بحيث يتجاوز المعرفة السطحية لمادة التعلم ليشير إلى مستوى أعلى من عملية التجهيز، والمعالجة العميقة للمفاهيم والتي تتطلب مهارات عقلية معقدة والتي من خلالها يشتق المتعلم المعاني، والدلالات، والعلاقات بين المفاهيم؛ مما يؤدى إلى سهولة التعلم والفهم العميق لها (Atherton, 2013).

نظرية أوزوبل في التعلم اللفظي ذي معنى

يعد التعلم ذو المعنى هو جوهر نظرية أوزوبل، ويقصد به ارتباط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم، بحيث تكون المعلومات الجديدة من نفس نوعية المعلومات الموجودة سابقاً أو مشابهه لها، ويعرف أوزوبل البنية المعرفية بأنها إطار تنظيمي للمعرفة يحتوي على الحقائق والمفاهيم والتعميمات والنظريات التي تعلمها الفرد (عادل سلامة، ٢٠٠٢).

ويشترط أوزوبل لحدوث التعلم ذي المعنى ربط ودمج المعلومات المتعلمة حديثًا بالمعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم، ويعنى بالربط الجوهري، الربط الذي يتم بإدراك المتعلم للعلاقة بين المعلومات الجديدة

المتعلمة والمعلومات الموجودة لديه، ويؤكد أوزوبل أن الأشياء التي يقوم الفرد بممارستها وتطبيقها ماهي إلا انعكاسات للبنية المعرفية للفرد، وقد تعمل الممارسة على تعديل هذه البنية المعرفية وتصحيحها، وذلك من خلال تحليل التعلم عن طريق: تقديم تعليم تمثيلي وتصويري، وتعلم المفاهيم وتطبيقها وحل المشكلات والإبداع (جابر عبد الحميد، ٢٠٠٨).

ويحقق التعلم ذو المعنى من وجهة نظر أوزوبل الفوائد التالية:(عبد المنعم نور، ٢٠٠٥).

أ- تغيير إيجابي في البنية المعرفية للمتعلم، وذلك بزيادة عمق المعلومات.

ب - معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين المعلومات المتعلمة والموجودة في البنية المعرفية للمتعلم.

ج - إمكانية تطبيق المعلومات المتعلمة في مواقف جديدة.

د - الاحتفاظ بالمعلومات المتعلمة لفترة طويلة من الزمن.

هـ - زيادة قدرة المتعلم على اكتساب معلومات جديدة.

فالتعلم ذو معنى يؤكد على عدم الاعتماد على تلقين المتعلم المعلومات والمعارف، بل تؤكد على أهمية أن يُدرك الطالب ما يتعلمه، ويعيه ويفهمه عبر الاستماع، والفهم، والاستبصار به من كل جوانبه، ومن ثم تؤيد النظرية مبدأ مشاهدة التجارب والممارسات العملية أو محاكاتها لكل ما يتعلمه الطالب؛ حتى يكون ذو فائدة حقيقية له، ويحقق له الفهم العميق.

ومما سبق يتضح أهمية الفهم العميق في عملية التعلم تتمثل في زيادة دافعية التلاميذ للتعلم، ويشجع على أهمية التفاعل الاجتماعي، وأساليب المشاركة في تحمل المسئولية، وتنشيط ذهن التلاميذ، وتحفيزهم على استخدام عمليات التفكير في تقديم تفسيرات منطقية للظواهر والحقائق العلمية، وكذلك يزداد تفاعل المتعلم من خلال التنبؤ، ووضع الفرضيات، وإيجاد أفكار جديدة حتى يستطيع الإلمام بالموضوعات بصورة أكثر عمقًا.

العلاقة بين دعم الوكيل الذكي والفهم العميق:

يتضمن محتوى العلوم للصف الثاني الإعدادي التجارب والأنشطة العلمية المرتبطة بالمفاهيم المجردة والتي تتسم بتعقدها، وبالتالي فهي تتطلب اهتماماً كبيراً لتحقيق الفهم العميق لدى التلميذ، وكذلك توفير بيئة تعليمية داعمة بما يساعد الطالب على زيادة تحصيله وفهمه، وتشير الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي أن زيادة التحصيل في العلوم والرياضيات يكون بتعلم كيفية الإخفاق أو أن يكون الفرد مرنا في مواجهة العقبات، وهو شكل من أشكال التعلم بالاستكشاف الموجه، أو أنه أعلى

شكل من أشكال الاستقصاء الذي يمكن أن يقدم إلى التلميذ ببيئات التعلم الافتراضية (سحر عز الدين، ٢٠٢١).

ويفكر التلميذ بشكل أفضل أثناء أداء التجارب والأنشطة وتكون عقولهم مهيأة لفهم أفضل المفاهيم الجديدة بسبب معرفة كيفية عدم حلهم المشكلة ومن خلاله يقوم الطلاب بالعمل النشط وليس مجرد تعلم المفهوم بصورة مباشرة، وبالتالي يساعد المعمل الافتراضي في تقديم المفاهيم العلمية والعلاقات بينها بصورة أعمق وبفاعلية أكبر، بالإضافة إلى أن دمج الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي يوفر حافزًا كافيًا للطلاب للمشاركة في التعلم دون الشعور بالإحباط حتى استخدام أنشطة أو الإخفاق بأدائها، وبالتالي فإن تهيئة بيئة التجارب والأنشطة والارشادات ودعم الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي يساعد المتعلم على الفهم العميق للمفاهيم وتطبيقاتها في الحياة المحيطة به (Brand et al ,2019) .

كما أشارت العديد من الدراسات منها: دراسة (Sparks ,2019) ; Purinton & Burke ,2020) إلى أن الفهم العميق يمكن تنميته من خلال انخراط المتعلم ببيئات التعلم الافتراضية في تعلم العلوم، وممارسة المتعلمين التعلم العميق من خلال الممارسة العملية والمشاهدات وتقديم الدعم اللازم لها، وتقييم الأداء بصورة مستمرة وفورية، وأيضًا من خلال تبسيط المفاهيم الفيزيائية المجردة والوصول لمستوى الفهم العميق، وكذلك استخدام مقاطع الفيديو لتحسين الفهم مهارات العملية لدى الطلاب وتعزيز قدرتهم على الفهم العميق.

وتؤكد دراسة (سوزان سراج،٢٠١٧) على أن تحقق وتنمية الفهم العميق يتم من خلال توفير بيئة تعلم نشطة تسمح بممارسة العديد من الأنشطة والمهام التعليمية العقلية والحسية؛ وإشراك جميع المتعلمين في تنفيذ الأنشطة وبناء التراكيب المعرفية في أذهانهم ليحقق التعلم ذي المعنى وبقاء أثر التعلم عن طريق الدعم المقدم له بصورة مستمرة، كما يعزز استخدام المثيرات البصرية إثارة تفكير المتعلمين وتشجيعهم للوصول إلى مكونات المعرفة العلمية من حقائق ومفاهيم ومبادئ وغيرها، وتفسيرها وتطبيقها في مواضع مختلفة.

ثانياً: الصمود النفسي:

يعد متغير الصمود النفسي أحد متغيرات علم النفس الإيجابي، وهو متغير نفسي متعدد الأبعاد، وقد أشارت الأدبيات والدراسات إلى أهمية دور الصمود النفسي في مواجهة التحديات والأزمات وما يترتب عليها من ضغوط نفسية في تحقيق النجاح الأكاديمي للطلاب، والرضا، والأمل، والتفاؤل، حيث إن الطابع الأساسي في مرحلة المراهقة هو الارتباك والحيرة نتيجة تغطي مرحلة الطفولة، وبداية مرحلة جديدة.

وأشارت الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA,2002) إلى خصائص الصمود النفسي والتي تتمثل في قدرة الفرد على صنع خطط واقعية، واتخاذ خطوات مناسبة لتنفيذها، والرؤية الإيجابية للذات، والتفاؤل، والقدرة على حل المشكلات، والمرونة في التعامل مع الأحداث، كلها عوامل يمكن تنميتها، حيث يتميز الأفراد ذوي الصمود بارتفاع مستوى تقدير الذات، وفاعلية الذات، وامتلاك أساليب مواجهة الضغوط، والانفعال الإيجابي، والمهارات الفعالة في حل المشكلات، والمرونة وتقبل المشاعر السلبية، والاستعداد الدائم للتكيف مع التغيير.

ويُعرف الصمود النفسي بأنه كفاءة الفرد في مواجهة الضغوط النفسية والأزمات التي يواجهها واستعادة الفرد لتوازنه النفسي مع التفاؤل بالخير بعد تعرضه للمشكلات والصعوبات (Martin & Marsh ,2006).

يمثل الصمود النفسي عملية ديناميكية تتمثل في قدرة الفرد على التكيف الإيجابي برغم ما يواجهه من صعوبات وضغوط وتحديات، يساعده في ذلك كفاءته الشخصية وشعوره بالمساعدة والمساندة الاجتماعية، وقدرته على حل المشكلات (دعاء محمد، ٢٠٢١).

ويذكر كونور وديفيدسون Connor & Davidson (2003) أن الصمود النفسي يشير إلى الصفات الشخصية التي تمكن الشخص من مواجهة الشدائد، وهي خاصية متعددة الأبعاد تختلف باختلاف السياق، والوقت، والعمر، والجنس، والأصل الثقافي، وكذلك داخل الفرد الخاضع لظروف الحياة المختلفة.

ويعبر الصمود النفسي عن ميل الفرد للمحافظة على الحالة الإيجابية، والثبات الانفعالي في الظروف الصعبة مع الشعور بحالة من الاستبشار، والتفاؤل، والاطمئنان، وعدم فقدان الثقة بالنفس، مما يجعل الفرد قادر علي مواجهة الأزمات والتحديات، كما يطلق عليه القدرة على مواجهة المشكلات بكفاءة (أمير الغرباوي، ٢٠٢١).

ويعد الصمود النفسي أحد المفاهيم التي تصف سلوك الفرد كالمرونة والمثابرة، والتحلي بالصبر والإيمان والصلابة النفسية والتوقعات المستقبلية الإيجابية، التي تغير من التفاعل المتبادل بين البيئة بما تحمله من أزمات وتهديدات ومخاطر وصدمات واستجابات الفرد السلوكية لها (رزق البحيري، ٢٠١٢).

ويمثل الصمود النفسي تكوينًا نفسيًا يتجاوز قدرة الأفراد على المواجهة أو التوافق الإيجابي مع المصاعب والأحداث المؤلمة والصادمة، أي يقوم الفرد بتوظيف المصادر النفسية والاجتماعية والثقافية بطريقة إيجابية للتوافق مع ضغوط والأحداث الصادمة، مع

المحافظة على الاتزان النفسي وسرعة التعافي من التأثيرات السلبية لهذه الضغوط، والعودة سريعًا إلى الإحساس بجودة الوجود الذاتي (Graber,et al. ,2015)

وترى صفاء الأعسر (٢٠١٠) أن الصمود النفسي مفهوم ديناميكي دال على نشاط المادة التي تستعيد خواصها بعد التعرض لعوامل خارجية، ولهذا المصطلح عدة مسميات منها: الصلابة، المرونة، التعافي، مقاومة الانكسار، الوقاية الداخلية والخارجية، وتوصلت الدراسة أن مصطلح الصمود يشتمل على الصلابة والمرونة والوقاية الداخلية والخارجية والدافعية وهي تعبر عن مفهوم الصمود النفسي Resilience

كما يعد الصمود النفسي أحد المفاهيم التي تصف سلوك الفرد كالمرونة والمثابرة، والتحلي بالصبر والإيمان والصلابة النفسية والتوقعات المستقبلية الإيجابية، التي تغير من التفاعل المتبادل بين البيئة بما تحمله من أزمات وتهديدات ومخاطر وصدمات واستجابات الفرد السلوكية لها (رزق البحيري،٢٠١٢).

وتختلف استجابات الأفراد إزاء المواقف والظروف الصعبة التي يتعرضون لها من فرد لأخر، ويمر الفرد ببعض الأحداث السلبية والمؤلمة ويكون الفرد أمام خيارين إما أن يستسلم، أو أن يجعل أفكاره ومشاعره وأفعاله وسلوكياته أكثر إيجابية، حيث يواجه المراهقون بصورة عامة العديد من التحديات على مستوى المدرسة، والمشكلات الصحية والمشكلات الاجتماعية؛ فنجد أن بعض المراهقين يواجهون أنواع الأذى والألم بصورة أفضل من غيرهم، فيزدهر بعض المراهقين على الرغم من حالة الخطر التي يعيشونها ويتكيفون بنجاح، في حين أن البعض الآخر يفشلون في تخطي الأزمة ، والفشل في تخطي العقبات والأزمات يُولد لدى الفرد حالة من الإحباط تنعكس سلبا على سلوكه و تعامله مع الآخرين (آية عبد الرازق وآخرون، ٢٠١٩).

ويتكون الصمود النفسي من ثلاث مكونات أساسية وهي: التعاطف وتعني بقدرة الفرد على التفاعل مع مشاعر واتجاهات وأفكار الآخرين، مما يسهل التواصل والتعاون بين الأفراد، والتواصل: ويعني تمكن الفرد من التعبير عن أفكاره ومشاعره بوضوح وحل المشكلات التي تواجه، وتقبل الفرد لذاته وللآخرين وذلك بتحديد جوانب القوة والفاعلية في شخصيته، بالإضافة إلى فهم الفرد لمشاعر(Jakovljevic, 2018).

ويحدث الصمود النفسي التوازن الداخلي والخارجي للفرد ويرتبط ارتباطًا موجبًا بالتفاؤل، وإدراك الأمل وإدراك المساندة وأساليب المواجهة، ويلعب دورًا مهما في حياة الأفراد الذين يعانون من الضغوط النفسية المختلفة، فالصمود يعين الفرد على

تحمل الضغوط ومواجهتها إيجابيًا (محمد البحيري، ٢٠١١).

وتتضح أهمية الصمود النفسي في أن الأفراد لا يتمتعوا بمناعة ضد الضغوط في بيئتهم والمليئة بالتوترات والضغوط المحيطة بهم والتوقعات التي تلحقهم، فكل فرد قادر علي تنمية الصمود سيكون أكثر قدرة على التعامل بكفاءة مع الضغوط والتوترات وعلى مواجهة التحديات اليومية، وعلى وضع أهداف واضحة وواقعية يستطيع من خلالها حل مشكلاته أكاديميًا، وعلى التواصل بكفاءة مع أقرانه. (دعاء خطاب، ٢٠٢١)

وأشارت الدراسات السابقة منها دراسة غرابر، وكارابين Graber & Carabine (2015)، أمجاد فلاته (٢٠٢٢)، (آية عبد الرازق وآخرون، ٢٠١٩) إلى أهمية الدور الإيجابي لتنمية الصمود النفسي في خفض ومواجهة الضغوط النفسية، وفي استعادة التوازن من التجارب الانفعالية السلبية، وذلك من خلال التكيف المرن مع المتطلبات المتغيرة للتجارب المجهدة.

وأشارت دراسة السيد زيدان وآخرون (٢٠٢٣) إلى دور وأهمية الصمود النفسي في حماية التلاميذ من خطر الفشل أو التسرب الدراسي لما له من دور وقائي يلعبه لمواجهة الصعوبات والضغوطات التي يتعرض لها الفرد بجانب مساعدتهم على التكيف الإيجابي مع هذه الصعوبات لارتباطه ببعض المتغيرات الإيجابية مثل: الكفاءة الذاتية الأكاديمية، التفاؤل، وحل المشكلات، والمثابرة الأكاديمية وغيرها.

وتفسر نظرية ريتشارد سون (Richardson,2002) صياغة مفهوم الصمود النفسي بأنه القوة التي توجد بعملية الصمود النفسي والتي تدفع الفرد إلى تحقيق الذات والإيثار والحكمة، ويكمن الفرض الأساسي لهذه النظرية في فكرة التوازن البيولوجي النفسي الروحي والذي يسمح لنا بالتكيف" الجسم والعقل والروح مع ظروف الحياة الحالية"، حيث تؤثر الضغوط النفسية والأحداث الأخرى في الحياة وتتأثر بصفات الصمود النفسي وإعادة التكامل مع الصمود السابق، والتفاعل بين الضغوط النفسية اليومية والعوامل الوقائية، وتؤدي عملية إعادة التكامل بالفرد إلى التكيف لمستوى أعلى من التوازن، ومواجهة الضغوط النفسية، ومن ثم يمكن اعتبار أن الصمود يتجه نحو قدرات المواجهة الناجحة.

بينما تؤكد نظرية جزماري وآخرون Garmezy et al (1984) على تنمية الصمود النفسي منذ الصغر ضروري جدًا للقدرة على التأقلم مع التحديات والظروف الضاغطة عند الكبر، وذلك من خلال معايير الثقة التي أشارت إليها النظرية وهى أن المتعلم يظل في صراع دائم بين متطلبات الدراسة واحتياجاته الأساسية والذي يؤثر سلبًا على

مشاعره الإيجابية ويزيد من مستوى الإحباط لديه، مما ينعكس على مستوى التلاميذ الأكاديمي، هذا أن الصمود النفسي يمكن المراهق من تجاوز ضغوط الإحباط في اشباع احتياجاته، ويتسم بالصبر والمثابرة ويتزين بالجلد الذي يعينه على مواجهة أي صعوبات واحراز النجاحات رغم التحديات والأزمات المختلفة.

أبعاد الصمود النفسي:

يمثل الصمود النفسي بنية متعددة الأبعاد تنطوي على مهارات خاصة لدى المتعلم كالمثابرة والدافعية عند أداء نشاط أو مهمة معينة وعدم الاستسلام بسهولة عند ظهور عقبات ومشكلات، والتفكير حول الموضوع أو المشكلة باستمرار، واستخدام استراتيجيات عند حل المشكلات، والتوقف عن استخدام استراتيجيات غير ناجحة، وعدم التوقف حتى يتحقق الهدف المطلوب، وقوة الإرادة وعدم التأثر بآراء الآخرين، وعدم اليأس عند الفشل في إنجاز عمل ما، والالتزام قدر الإمكان بالخطة الموضوعة لذلك (عوطف زمزمي،٢٠١٢).

كما حددت الجمعية الأمريكية (٢٠١٤) أبعاد الصمود النفسي وهي: مهارات المواجهة الإيجابية وحل المشكلات والمثابرة، والاتزان الانفعالي، والشعور بالأمل، والمساندة الاجتماعية، والمهارات الاجتماعي، والتوجه نحو المستقبل، كما قدمت العديد من الدراسات منها دراسة: زينب الرفاعي، بدرية أحمد (٢٠١٩)؛ أمل سليم (٢٠٢١)؛ السيد زيدان وآخرون (٢٠٢٣)؛ (2010) Jowar, Friborg& Hjemdal (Bhamra, Dani & Burnard ,2011) أبعاد مماثلة وأخرى مختلفة للصمود النفسي وهي: تقدير الذات، القيم الروحية، الأمل، التفاؤل، الكفاءة الشخصية، القدرة على تحقيق الهدف، القدرة على تقبل المشاعر السلبية، المرونة، العلاقات مع الآخرين، الاستبصار، الاستقلال، الإبداع، روح الدعابة، المبادأة في العلاقات الاجتماعية، القيم الروحية.

وأشارت دراسة كونر ودافدسون Connor & Davidson (2003) إلى أن لأفراد ذوي الصمود النفسي المرتفع يتصفوا بقدرتهم على التعامل مع التغيير بنجاح، وهم أشخاص إيجابيون مع الحياة ومع أنفسهم، ومرنون في الأفكار وفي العلاقات الاجتماعية وأفكارهم منظمة.

ويتصف الأفراد ذوي الصمود النفسي المرتفع بالعديد من السمات الشخصية منها الاستبصار: والذي يمثل قدرة الفرد على التفاعل مع مشاعر واتجاهات وأفكار الآخرين، مما يسهل على الفرد التواصل بين الأفراد ومعرفة كيفية تكيف سلوك الفرد وتعديله ليكون متناسباً مع المواقف المختلفة، كما يمتازوا بالتصميم والعزيمة والمثابرة حتى اكتمال المهمة وتحقيق الهدف، ويكون أيضًا لديه إيمان بقدرته على حل المشكلات التي تواجهه،

ولديه قدرة على تكوين المفاهيم الروحانية وتطبيقها من خلال تفاعله مع الآخرين من أفراد المجتمع وأيضاً من خلال تعامله مع الله سبحانه وتعالى ليكون شخصاً متمتعاً بإدراكات خلقية في الحياة العامة ومواقف التعلم (زينب الرفاعي، بدرية أحمد،٢٠١٩).

العلاقة بين دعم الوكيل الذكي والصمود النفسي:

يرتبط تحسين قدرة المتعلم على التغلب على التحديات والضغوط التي تواجه المتعلم، بقدرته على التفكير في حلول بديلة للمشكلات، فكلما زادت مواجهة المتعلم للتحديات والمشكلات وقدرته على الاستعانة بالدعم، وتعرف دوره، يتحسن تبعًا لذلك مستوى الصمود النفسي لديه، حيث أن تعزيز الفرد بعقلية واقعية ومتفائلة تجعل المتعلم حريص دائمًا على التوقعات الإيجابية، ويقدم استجابات تكيفية تجاه العقبات والتحديات التي يتعرض لها، ويعدلها ويتعامل معها بسهولة أثناء عملية اكتسابه للمهارات الأدائية والمفاهيم المجردة (Ang, et al., 2022).

ويوفر تقديم الدعم وفق احتياجات المتعلم وقدراته والأساليب المعرفية للطلاب فعالية أكبر في بناء مهارات الصمود النفسي للمتعلم نتيجة المشاركة الإيجابية وانغماس المتعلم ببيئة التعلم الافتراضية بما يتماشى مع نظرية المرونة والتي تؤكد على التكامل بين الجانب العقلي والوجداني حيث يقوم الدعم بتوجيه عبارات تشجيعية تثير حماسه للتعلم وأداء المهام، وبالإضافة إلى مراعاة تقديم الدعم في صورة تقابل تفضيلاته لاكتساب المعلومات وتفحص مثيراتها (Alvord, Rich, & Berghorst, 2016).

وأشارت دراسة غارسيا فيلا -García Vela et al. (2020) إلى أن قياس قدرة المتعلمين والمعلمين على الصمود النفسي والتكيف مع استخدام بيئات التعلم الافتراضية يهدف إلى تحسين ممارسات المعمل الافتراضي، وقد ساعد الدعم المقدم بالمعمل الافتراضي على التزام وتحفيز الطلاب لممارسة الأنشطة والتجارب بالمعمل الافتراضي، ومراعاة الإدارة الجيدة المعامل الافتراضية والتحقق من معايير تصميمها وبناءها.

إجراءات البحث وأدواته

يهدف البحث الحالي إلي تصميم نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) وتعرف أثرهما علي تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ومن ثم اشتملت الإجراءات على إعداد قائمة معايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية، ثم تصميم نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي بإتباع خطوات نموذج عبد اللطيف الجزار المطور (٢٠١٤)، وفيما يلي عرض تفصيلي لمراحل التصميم التعليمي المتبع.

شكل (٢)

***نموذج عبداللطيف الجزار (Instructional Systems Development-ISD) (Elgazzar, 2014)* للتصميم والتطوير التعليمي لبيئات التعلم الإلكتروني - الإصدار الثالث**

المرحلة الأولى- مرحلة التحليل: وتشتمل على الخطوات التالية:

أولًا: وضع قائمة بمعايير التصميم التعليمي لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة -الفحص) ببيئة المعمل افتراضي:

أعدت الباحثتان قائمة معايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة -الفحص) ببيئة المعمل الافتراضي من خلال الخطوات الأتية:

١- تحديد الهدف من قائمة المعايير:

تهدف القائمة إلى تحديد المعايير اللازمة لتصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة -الفحص) ببيئة المعمل افتراضي، بما ينمي الفهم العميق، والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

- **تحديد مصادر إعداد قائمة المعايير المبدئية وصياغة مؤشراتها: من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات، والدراسات، والبحوث العربية، والأجنبية المتعلقة بمعايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة -الفحص) ببيئة المعمل افتراضي، ونتائج وتوصيات البحوث والمؤتمرات ذات الصلة، والتي تم عرضها في الإطار النظري للبحث، ومن ثم التوصل إلى قائمة مبدئية بمعايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة -الفحص) ببيئة المعمل افتراضي، وتمثلت القائمة المبدئية في مجالين (١٣ معيارًا، ٨٤ مؤشرًا)، وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات التي رأى المحكمين ضرورة تعديلها.**
- **الصورة النهائية لقائمة المعايير: بعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين تم التوصل إلى قائمة نهائية بمعايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص) ببيئة المعمل افتراضي: حيث تكونت القائمة من مجالين رئيسين و(١٠) معايير رئيسة، و(٥٩) مؤشرًا فرعيًا. (ملحق٢)**

ثانيًا: تحليل خصائص التلاميذ:

تعد هذه المرحلة من أهم المراحل في البحث الحالي، حيث إن البحث الحالي يهتم بالتلميذ على وجه التحديد، فهو المستفيد الأول والمباشر من تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص)، وبالتالي يجب مراعاة خصائصه، وحاجاته، وميولة،

وقدراته، والفروق الفردية بينة وبين زملائه، وتم تحديد خصائص التلاميذ موضوع البحث الحالي كما يلي:

- تمثلت الفئة المستهدفة من عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي- بمدرسة (بنايوس الإعدادية المشتركة) بالزقازيق- محافظة الشرقية، وعددهم (١٢٠) تلميذًا/ة من المقيدين بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م، جميعهم اجتازوا اختبار الفصل الدراسي الأول في مادة العلوم، كما يوجد تجانس بين أفراد العينة من حيث العمر الزمني والعقلي، ومن حيث درجاتهم في اختبارات المقرر، والبيئة المحيطة.
- وتمثل هذه المرحلة بأنها مرحلة الطفولة المتأخرة حيث تتراوح أعمارهم ما بين ١٣- ١٦عامًا، ويحدث في هذه المرحلة درجة كبيرة من التمايز والتنوع في القدرات العقلية، وتظهر الفروق الفردية في الجانب العقلي بصورة أوضح في هذه المرحلة، وتنمو عملية التفكير المجرد وإدراك المفاهيم، وتزداد القدرة على الانتباه والإدراك، وتظهر القدرة على حل المشكلات، ويرتفع مستوى الطموح لدى التلاميذ في هذه المرحلة لتحقيق زيادة في التحصيل تضمن لهم مستقبل أفضل.

وقد تمت مقابلة تلاميذ العينة لمناقشتهم في بعض النواحي المرتبطة بتطبيق البحث، وقد توصلت نتائج المقابلة إلى: أن التلاميذ يجيدون استخدام الحاسب الآلي، ولديهم القدرة على التعامل مع نظم التشغيل، والقدرة على الاتصال بالإنترنت، والتعامل مع متصفحات الويب، نتيجة لدراسة مادة الحاسب الآلي في المراحل السابقة، كما توصلت نتائج المقابلة أيضًا إلى رغبة جميع التلاميذ إلى تنفيذ التجارب والأنشطة الخاصة بوحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) من خلال تصميم نمط دعم الوكيل الذكي.

واستفادت الباحثتان من تحليل خصائص التلاميذ في البحث الحالي في عدة جوانب، تتمثل في:

- تحديد مستوى الخبرات التعليمية، وتحديد مستوى الأنشطة.
- اختيار استراتيجيات التعليم والتعلم المناسبة لهم.
- تحديد تتابع المحتوى وصياغته، وتنظيمه.
- تحديد المساعدة المقدمة من الوكيل الذكي المناسبة لكل أسلوب من الاساليب المعرفية للتلاميذ.
- تحديد أنشطة التعلم المناسبة لخصائص التلاميذ وفق حاجاتهم.

ثالثًا: تحليل الاحتياجات التعليمية:

يرتكز البحث الحالي على تصميم نمطا دعم الوكيل الذكي (فيديو - تمثيلات البصرية) ببيئة

المعمل الافتراضي الأنسب والأسلوب المعرفي للتلاميذ (البأورة -الفحص) بما يسهم في تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، والذين يعانون صعوبة في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المجردة خاصة بالوحدة الأولى والثانية (الحركة الدورية، الصوت والضوء) للفصل الدراسي الثاني لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وذلك للأسباب التالية:

- ثراء الوحدتين بالعديد من بالتجارب العلمية والأنشطة المرتبطة بالمفاهيم الفيزيائية المجردة ذات العلاقة بالطبيعة المحيطة بالتلاميذ مثل (الحركة الاهتزازية والحركة الموجية، خصائص الموجات الصوتية – الطبيعة الموجية للضوء، انعكاس وانكسار الضوء) والتي تتطلب تصميم بيئات تعلم تفاعلية لتبسيط هذه المفاهيم وتنمية الفهم العميق لديهم.
- قلة المواد التعليمية والأنشطة التدريبية الخاصة بالوحدتين بالكتاب المدرسي، مع إمكانية إثراء الوحدتين بالعديد من المواد التعليمية التي تمكن التلاميذ من استخدام الفهم العميق، واثارة دافعيتهم للتفكير وللتعلم داخل الصف الدراسي.
- أهمية هذه الموضوعات في تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية وتأثيراتها الواضحة في حياة التلاميذ.
- تتناول الوحدتين العديد من الموضوعات المهمة التي تثير لدى التلاميذ تساؤلات عديدة: الاهتزازة الكاملة، سعة الاهتزازة، والتردد، دور الموجات في نقل الطاقة، الموجات الطولية والمستعرضة، قانون انتشار الأمواج، خصائص الموجات الصوتية، درجة الصوت وشدته، الموجات الصوتية تبعًا لترددها، الطبيعة الموجية للضوء، تحليل الضوء الأبيض، انعكاس وانكسار الضوء والظواهر الطبيعية المرتبطة بها؛ مما قد يعوق عملية التعلم، حيث يضعف الصمود النفسي للتلميذ لتحقيق أهداف تعلم الوحدتين.
- يحتاج التلاميذ إلى مميزات الوكيل الذكي في التعليم مثل: تقديم الدعم والمساعدة عندما يحتاج إليها المتعلم عند تنفيذ الأنشطة والتجارب العملية، ولكن وفق نمط تعلمه ومراعاه الفروق الفردية بين التلاميذ.

لذا اتجهت الباحثتان نحو تصميم نمط دعم الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي لتقديم أنشطة وتجارب ومحتوى دروس وحدتي (الحركة الدورية – الصوت والضوء) ومن خلال تقديم معالجات مختلفة لنمط دعم الوكيل الذكي الأمثل الذي تتنوع بدائله بين نمط دعم (الفيديو- التمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) وتقدير

فاعليتها لانتقاء الحلول الأكثر تأثيراً في تنمية الفهم العميق والصمود النفسي، وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي.

وتم تحليل الحاجات (المهمات التعليمية) للوحدتين الأولى والثانية وفق الأسلوب الهرمي من أعلى إلى أسفل، والتي اشتملت على:

- المهمة الأولى: الحركة الاهتزازية وتشتمل على (الحركة الاهتزازية ومفهومها، وخصائصها، وسعة الاهتزازة، والزمن الدوري، تردد الجسم المهتز، وعدد الاهتزازات الكاملة، العلاقات بين الزمن الدوري وتردد الجسم المهتز وعدد الاهتزازات الكاملة.
- المهمة الثانية: الحركة الموجية وتشتمل على (الموجات ونقل الطاقة، الحركة الموجية ومفهومها، وخصائصها، الموجات الطولية، الموجات المستعرضة، الموجات الميكانيكية، الموجات الكهرومغناطيسية، قانون انتشار الموجات، العلاقات التي تستخدم في تعيين سرعة الموجات).
- المهمة الثالثة: خصائص الموجات الصوتية وتشتمل على (الطبيعة الموجية للصوت، وخصائصها، درجة الصوت، شدة الصوت، العوامل التي يتوقف عليها شدة الصوت، ونوع الصوت، قانون التربيع العكسي في الصوت، العلاقات بين شدة الصوت وسعة الاهتزازة).
- المهمة الرابعة: الطبيعة الموجية للضوء وتشتمل على (الطبيعة الموجية للضوء، سرعة الضوء ومفهومها، الضوء في الأوساط المادية المختلفة، شدة الاستضاءة، قانون التربيع العكسي في الضوء).
- المهمة الخامسة: انعكاس وانكسار الضوء وتشتمل على (مفهوم انعكاس الضوء، قانونا الانعكاس في الضوء، التطبيقات التكنولوجية لانعكاس الضوء، مفهوم انكسار الضوء، قوانين انكسار الضوء، الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس الضوء وانكساره).

رابعًا: تحليل الموارد الرقمية المتاحة والعقبات والقيود:

في هذه الخطوة تم القيام بعملية تحليل للموقف التعليمي، والموارد، والمصادر لرصد الإمكانات المتاحة، بهدف تصميم نمط الدعم بالوكيل الذكي بما يتناسب مع الإمكانيات المتاحة والقيود المفروضة:

- تتمثل الموارد التعليمية المتاحة في: إتاحة الخطة الزمنية لتدريس الوحدتين الأولى

والثانيــة مــن مــادة العلــوم للصــف الثــاني الإعدادي، بالإضافة إلى إتاحـة كتـاب العلـوم للصــف الثــاني الإعــدادي علــى الموقــع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم.

- تتمثل الموارد الرقميـة المتاحـة فـي: تـوافر معمل حاسوب أو وسائط متعددة بالمدرسـة، كذلك يتوافر لدى أغلب التلاميذ عينة البحث حاسـوب بـالمنزل متصـل بشـبكة الإنترنـت، مما يتيح لكل تلميذ التعلم ذاتيًـا فـي أي وقـت مناسـب، ممـا سـاهم بشـكل كبيـر فـي إنجـاز المهام المطلوبة الخاصة بالبحث.
- تتمثل الموارد البشرية والإدارية في: تعـاون معلمـي العلـوم بالمدرسـة ومعلمـي الحاسـب الآلــي ومــديرة المدرســة، وتقــديم الــدعم المعنوي والمساعدات اللازمة، بالإضافة إلى إقبال التلاميذ علـى بيئـة الـتعلم التـي يقـدمها البحث الحالي.

أما العقبات والقيود تتمثل في:

- لا يتوافر بمعمل الحاسـب الآلـي بالمدرسـة اتصـال بشبكة الإنترنت إلا لجهاز واحد فقط، ممـا اسـتدعى الباحثتين لتـوفير خدمـة الانترنـت مـن خـلال تشـغيل (Hot spot) من جهاز الجوال الخاص بهما، خـلال الجلسة التمهيدية.

- قلــق بعــض التلاميــذ واعتقــادهم أن درجاتهم في الاختبارات لها علاقة باختبارات الفصل الدراسي، وقامت الباحثتان بتوعيتهم وأكـدت علـيهم أن درجاتهم في الاختبارات تستخدم لأغراض بحثيـة فقـط، ولـيس لهـا علاقـة بنجـاحهم أو رسـوبهم فـي الفصل الدراسي.

ثانيًا: مرحلة التصميم:

تهدف عملية التصميم إلى وضـع الشـروط والمواصـفات الخاصـة بتصـميم نمـط دعـم الوكيـل الــذكي (فيــديو- تمثــيلات البصــرية) والأســلوب المعرفــي (البــأورة - الفحــص)، وتشــمل صــياغة الأهــداف، وتحديــد عناصــر المحتــوى التعليمــي، وتصـميم الاختبـارات وأدوات التقـويم، وفيمـا يلـي شـرح الخطـوات التـي تتضـمنها مرحلـة التصـميم بالتفصيل:

أ- تصميم مكونات بيئة التعلم الافتراضي: ويشمل

أولًا: تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها:

- هي أول خطوة في مرحلة التصميم وتـأتى بعد تحليـل المهمـات التعليميـة، وتـم ترجمـة خريطـة المهمات التعليمية التي تم التوصل لهـا فـي مرحلـة التحليل، وصياغتها في صورة أهداف عامة يتفـرع منهـا أهـداف سـلوكية نهائيـة، وتـم توزيـع هـذه الأهداف كما يلي:
- تحديـد الأهـداف العامـة: تعتبـر عمليـة تحديـد الأهـداف العامـة للوحـدتين مـن أهـم الخطـوات الإجرائيـة، وهـي عبـارة عـن الأهـداف المرجـو

تحقيقها عند إتمام دراسة المحتوى من خلال تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة-الفحص)، وتتميز تلك الأهداف بالشمول، حيث تفيد في تحديد عناصر المحتوى التعليمي المناسب، تحديد وسائل وأساليب القياس للتعرف على مدى تحقيق هذه الأهداف، وما اكتسبه التلاميذ من خبرات تعليمية.

وتتمثل في الأهداف العامة التي يرجى تحقيقها بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين هي:

- اكتساب التلاميذ الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات والقوانين المتضمنة بوحدتي " الحركة الدورية، الصوت والضوء" بصورة وظيفية.

- تدريب التلاميذ على ممارسة الأسلوب العلمي في إجراء التجارب والأنشطة من خلال الملاحظة والتجريب والاستنتاج والذي ينعكس بدوره على حل المشكلات التي يتعرضون لها والفهم العميق للتطبيقات العملية والظواهر الطبيعية المحيطة بالمتعلم والمرتبطة بالمفاهيم الفيزيائية المجردة.

- تحديد الأهداف السلوكية: في هذه الخطوة تم تحليل الأهداف التعليمية في صورتها النهائية، بحيث تصف سلوك التلميذ بشكل دقيق، واعتمدت الباحثتان في تصنيف الأهداف السلوكية على تصنيف بلوم (Bloom) للأهداف بما يناسب طبيعة البحث الحالي، وقد أعدت قائمة بهذه الأهداف في صورتها المبدئية، وقد بلغت (٥١) هدفًا سلوكيًا، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس العلوم وذلك بهدف استطلاع رأيهم، وقامت الباحثتان بإجراء كافة التعديلات وفق آراء السادة المحكمين، وأصبحت قائمة الأهداف التعليمية في صورتها النهائية تحتوى على (٤٨) هدفًا معرفيًا، حيث اشتملت الوحدة الأولي على (٢٠) هدفًا سلوكيًا، والوحدة الثانية على(٢٨) هدفًا سلوكيًا. ملحق (٣)

ثانيًا: تحديد عناصر المحتوى:

قامت الباحثتان بتحديد عناصر المحتوى التعليمي، وتنظيمه، وترتيبه في تسلسل هرمى منطقي محدد لدروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) من مادة العلوم بالفصل الدراسي الثاني للصف الثاني الإعدادي، وذلك لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة، حيث تم تنظيم المحتوى في خمسة دروس هما (الحركة الاهتزازية، الحركة الموجية، خصائص الموجات الصوتية، الطبيعة الموجية للضوء، انعكاس وانكسار الضوء)، ويتضمن كل درس مجموعة من العناصر مكونة من محتويات نصية، وصور ورسومات ثابتة ومتحركة، ومقاطع فيديو، وأنشطة وتجارب عملية يؤديها التلاميذ بشكل فردي بالمعمل الافتراضي بمساعدة نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية)، ويوجد تقييم بنائي يتضمن أسئلة متنوعة، لتنمية

الفهـم العميـق وكـذلك تحفيـز التلميـذ وصـموده لاستكمال دراسة الوحدتين.

جدول (١)

تحديد عناصر المحتوى

الوحدة	الدرس	عناصر المحتوى
الوحدة الاولي: الحركة الدورية	الدرس الأول: الحركة الاهتزازية	مفهوم الحركة الاهتزازية.
		خصائص الحركة الاهتزازية.
		سعة الاهتزازة.
		الزمن الدوري.
		تردد الجسم المهتز.
		الاهتزازة الكاملة.
		العلاقة بين الزمن الدوري وتردد الجسم وعدد الاهتزازات الكاملة
	الدرس الثاني: الحركة الموجية	الموجات ودورها في نقل الطاقة.
		خصائص الحركة الموجية.
		الموجة المستعرضة-الموجة الطولية.
		الموجات الميكانيكية- الكهرومغناطيسية.
		قانون انتشار الموجات.
		العلاقات التي تستخدم لتعيين سرعة الموجات.
الوحدة الثانية: الصوت والضوء	الدرس الأول: خصائص الموجات الصوتية	الطبيعة الموجية للصوت
		خصائص الموجات الصوتية
		درجة الصوت-شدة الصوت- نوع الصوت
		قانون التربيع العكسي في الصوت
		العلاقة بين شدة الصوت وسعة الاهتزازة
	الدرس الثاني: الطبيعة الموجية	الطبيعة الموجية للضوء
		مفهوم سرعة الضوء

الوحدة	الدرس	عناصر المحتوى
	للضوء	الضوء في الاوساط المادية المختلفة
		شدة الاستضاءة
		قانون التربيع العكسي في الضوء
	الدرس الثالث: انعكاس وانكسار الضوء	مفهوم انعكاس الضوء
		قانونا الانعكاس في الضوء
		التطبيقات التكنولوجية لانعكاس الضوء
		مفهوم انكسار الضوء
		قوانين انكسار الضوء
		الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس الضوء وانكساره

كما تم تحديد الوقت المطلوب لدراسة دروس الوحدتين حسب الخطة الزمنية المقررة بالأسابيع (شهر ونصف) وهي فترة كافية للتلاميذ لتعلم دروس الوحدتين والاستفادة من تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص).

ثالثًا: تصميم التقييم والاختبارات:

قامت الباحثتان بتصميم أدوات القياس والتي تمثل اختبارات محكية المرجع للحكم على وصول التلاميذ إلى المحك المحدد بالأهداف، والتي تم تطبيقها قبل وبعد تعلم الفهم العميق والصمود النفسي من خلال تصميم نمط دعم الوكيل الذكي، ويتضمن البحث الحالي الأدوات التالية:

- **مقياس الأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) إعداد " نشأت مهدى السيد" (٢٠١٦).**
- **اختبار الفهم العميق (من إعداد الباحثتان).**
- **مقياس الصمود النفسي (إعداد الباحثتان).**

وفيما يلي شرح تفصيلي لخطوات إعداد، وتصميم كل أداة:

أولًا: مقياس الأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص): إعداد " نشأت مهدى السيد" (٢٠١٦) "ملحق (٤)".

- **الهدف من المقياس:**

يهدف هذا المقياس إلى قياس الأسلوب الشخصي المفضل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في

الفحص الواسع لعدد كبير من عناصر المحتوى، أو في تركيز الانتباه على عدد من هذه العناصر، أي إذا ما كان هذا الأسلوب المعرفي لكل تلميذ (بؤريًا) أو (فحصياً)، وقد تم وضع المقياس في اختبارين فرعيين هما:

- الاختبار الفرعي الأول (الدوائر المعيارية):

وهو عبارة عن (١٠) أزواج من الأشكال الهندسية (الدوائر) والتي يطلب من التلميذ أن يحدد ( ) ما بين القوسين أسفل الشكل المساوي لحجم شكل الدائرة (أ) أو (ب) وهذه الدائرة المعيارية لها نصف قطر معين وتقع في أقصي شمال الصفحة وأمامها شكلين (أ)، (ب) أحدهما مساوي لحجمها والآخر غير مساوي لحجمها.

- الاختبار الفرعي الثاني (الأسطوانات المعيارية):

وهو عبارة عن (١٠) أزواج من الأشكال الهندسية (الاسطوانات) والتي يطلب من التلميذ أن يحدد( ) ما بين القوسين أسفل الشكل المساوي لحجم شكل الاسطوانة المعيارية (أ) أو (ب) وهذه الاسطوانة المعيارية لها طول معين ونصف قطر معين وتقع في أقصي شمال الصفحة وأمامها شكلين (أ)، (ب) أحدهما مساوي لحجمها والآخر غير مساوي لحجمها.

- إنتاج المقياس إلكترونيًا:

استخدمت الباحثتان نموذج Google Form في إنتاج المقياس إلكترونيًا لسهولة استخدامه والتعامل معه وإظهار نتيجة أداء الطالب في المقياس.

- صياغة تعليمات المقياس:

نظراً لأن التعامل مع المقياس إلكترونيًا، فقد تم وضع تعليمات استخدام المقياس في صفحة البداية، وكتابة البيانات في المكان المخصص، وتضمنت وصفًا مختصر للاختبار، وطريقة الإجابة عنه، مع تعريف التلميذ بالهدف الفعلي من المقياس، وعدد المفردات وأنواعها، وتم مراعاة أن تكون تعليمات المقياس سهلة وواضحة، ومباشرة وتوضح للتلميذ ضرورة الإجابة عن كل المفردات.

- تقدير درجات المقياس:

يتكون المقياس من ٢٠ عبارة من الأشكال الهندسية، وتعطى درجة واحدة (١) لكل استجابة صحيحة لكل اختبار فرعي من المقياس، وتعطى درجة (صفر) في حالة الاستجابة غير الصحيحة، وتكون الدرجة العظمى للمقياس (٢٠) درجة والدرجة الصغرى (صفر)، ويكون المفحوص (بؤري) إذا كانت درجاته أعلى من (١٠) درجات على المقياس، ويكون المفحوص (فحصي) إذا كانت درجاته أقل (١٠) درجات على المقياس، وتم واستبعاد التلميذ الذي تتساوى درجاته في

الاختبارين، وتم تصحيح المقياس وحساب درجات التلاميذ الكترونيًا.

معامل ثبات مقياس الأسلوب المعرفي(البأورة- الفحص):

قامت الباحثتان بحساب معامل ثبات المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) تلميذ من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بطريقتين:

١- طريقة إعادة التطبيق: Test-Retest

وذلك بتطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية بفارق أسبوعين بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني، فكان معامل الثبات باستخدام (كيودر- ريتشاردسون الصورة (٢٠) KR-) هو (٠,٨٣) وهو دال عند مستوى (٠,٠١) وهذا المعامل مرتفع ويؤكد صلاحية المقياس وملائمته لأغراض الدراسة.

٢- طريقة (ألفا- كرونباخ):

حيث بلغ معامل الثبات (٠,٥٩) وهو معامل ثبات مقبول نسبياً.

صدق المقياس:

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس التربوي، وذلك للتحقق من صدق المقياس ومدى سلامة مفرداته ومناسبته للتلاميذ، وقد أبدي السادة المحكمين بعض التعديلات التي أخذها الباحثتان في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية من المقياس حيث كان معيار الاتفاق هو (٨١٪) واعتبر ذلك محكاً لصدق المقياس.

ثانيًا: اختبار الفهم العميق:

- الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على الفهم العميق لوحدتي (الحركة الدورية- الصوت والضوء) الفصل الدراسي الثاني في مادة العلوم.

- تحديد أبعاد الفهم العميق للاختبار:

في ضوء الاطلاع على العديد من البحوث والدراسات العربية والاجنبية التي تناولت أبعاد الفهم العميق، تم اختيار أربعة أبعاد من الفهم العميق، والتي تتناسب مع المحتوى التعليمي المتضمن في البحث الحالي، وهي:

١- مهارات التفكير التوليدي: ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ على إنتاج أفكار حول موضوع ما، أو فكرة معينة، وذلك عندما لا يكون لديه أفكار جاهزة وحلول فورية، وخاصة عندما يكون الموضوع المعروض عليه جديد، وتشمل على (الطلاقة، المرونة، التنبؤ، فرض الفروض)

- الطلاقة الفكرية (طلاقة المعاني والأفكار): ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ على توليد عدد كبير من البدائل، أو

المترادفات، أو الأفكار، أو المشكلات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها.

- المرونة: ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار أو الحلول الروتينية
- وضع الفرضيات: تعبر الفرضية عن استنتاج مبدئي أو قول غير ثابت ويخضعها التلميذ للفحص والتجريب من أجل التوصل لإجابة أو نتيجة تفسر الغموض الذي يكتنف الموقف أو المشكلة
- التنبؤ في ضوء المعطيات: ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ على قراءة البيانات أو المعلومات المتوفرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك في أحد أبعاده (الزمان، المكان، الموضوع، العينة، المجتمع).

٢- وضع التفسيرات العلمية: ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ هو الربط بين الحقائق والمفاهيم والمقارنة بين الأفكار المختلفة من حيث التشابه والاختلاف والتطابق والاستخلاص من الجداول والرسوم البيانية وتحديد الأسباب التي أدت إلى وجود ظاهرة معينة.

٣- اتخاذ القرار: ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ على اتخاذ القرار المناسب عندما يواجه موقف أو مشكلة ما من خلال توليد بدائل ثم الاختيار بينها بناء على الحكم عليها.

٤- طرح الأسئلة: ويهدف هذا الجزء من الاختبار إلى قياس قدرة التلميذ على طرح عدد كبير من الأسئلة متنوعة المستويات ومحدودة ومفتوحة الإجابة حيث إن الأسئلة التي يضعها التلاميذ تحدد عمق واتساع المفاهيم المتعلقة لديهم وينتج عن ذلك تحفيز الفهم لديهم.

- صياغة أسئلة الاختبار، وإعداد جدول المواصفات:

في ضوء الأهداف التعليمية، الخاصة بالفهم العميق، قامت الباحثتان بإعداد اختبار الفهم العميق والذي تكون من (٤٠) مفردة موزعة على أربعة أبعاد (التفكير التوليدي، وضع التفسيرات العليمة، اتخاذ القرار، طرح الأسئلة) في صورة أسئلة مقالية، وأسئلة موضوعية من نمط اختيار من متعدد ذات أربعة بدائل، وقد روعي عند صياغة مفردات الاختبار ما يلى:

- أن تتناسب كل مفردة مع نوع البعد/ الجانب الذي تقيسه.
- أن تناسب أسئلة الاختبار مستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- وضوح الأسئلة والبدائل.

- **تزويد الأسئلة بالرسومات التوضيحية قدر الإمكان.**

قامت الباحثتان بإعداد جدول المواصفات للاختبار للتأكد من أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه.

إعداد جدول المواصفات:

جدول (٢)

تحديد مواصفات اختبار الفهم العميق

المهارة الرئيسة	المهارة الفرعية	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	نوعية مفردات الأسئلة	توزيع الدرجات
التفكير التوليدي	الطلاقة الفكرية	١-٣	٣	مقالي	ثلاث درجات لكل سؤال
	المرونة	٤-٥	٢	مقالي	ثلاث درجات لكل سؤال
	وضع الفرضيات	٦-١٤	٩	موضوعي (نمط اختيار من متعدد)	درجة لكل سؤال
	التنبؤ في ضوء المعطيات	١٥-٢٣	٩	موضوعي (نمط اختيار من متعدد)	درجة لكل سؤال
وضع التفسيرات العلمية	الربط بين الحقائق والمفاهيم المقارنة بين الأفكار المختلفة استخلاص البيانات من الجداول والرسوم البيانية والأشكال والصور تحديد الأسباب التي أدت إلى وجود ظاهرة معينة.	٢٤-٣١	٨	موضوعي (نمط اختيار من متعدد)	درجة لكل سؤال
اتخاذ القرار	مهارة التشخيص (تحديد الصعوبات والمعوقات)	٣٢-٣٥	٤	موضوعي (نمط اختيار من	درجة لكل سؤال

المهارة الرئيسة	المهارة الفرعية	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	نوعية مفردات الأسئلة	توزيع الدرجات
	وضع البدائل الممكنة للقرار اتخاذ القرار تقويم نتائج القرار			متعدد)	
طرح الأسئلة	طرح الأسئلة توليد الأسئلة الاستقصائية تنوع مستويات الأسئلة استخدام أنماط الأسئلة محدودة ومفتوحة الإجابة	٣٦-٤٠	٥	موضوعي (نمط اختيار من متعدد)	درجة لكل سؤال
إجمالي عدد الأسئلة		٤٠ سؤال		إجمالي الدرجات	٥٠ درجة

- **قياس صدق اختبار الفهم العميق:**

يقصد بصدق الاختبار، قدرة الاختبار على قياس ما وضع لقياسه، ولقياس صدق اختبار الفهم العميق تم إعداد الاختبار في صورته الأولية، وقد تكون من (٤٠) سؤال في صورة أسئلة مقالية واختيار من متعدد، وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للتعرف على آرائهم، وقد أبدي المحكمين آرائهم ومقترحاتهم حول اختبار الفهم العميق بتعديل صياغة بعض الأسئلة لتتناسب مع البعد الذي تقيسه، وتم استبدال بعض الأسئلة بأخرى لعدم وضوحها والأخطاء اللغوية بها.

وقد قامت الباحثتان بأخذ هذه التعديلات في الاعتبار وتعديل المفردات التي طلب تعديلها، وعليه أصبحت مفردات اختبار الفهم العميق عددها (٤٠) مفردة "ملحق (٥)" وبالتالي فقد أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

إنتاج الاختبار إلكترونياً:

تم إعداد الاختبار بصورة إلكترونية من خلال نموذج Google Form، وتم ضبط إعدادات الاختبار لعرض الأسئلة بشكل متتالي، وتم عرض كل سؤال في شاشة مستقلة، وبالضغط على مفتاح Next Page يتم الانتقال إلى السؤال التالي، كما يمكن الرجوع للسؤال السابق من خلال الضغط

على مفتاح Back وبعد الانتهاء من الإجابة على أسئلة الاختبار يضغط التلميذ على مفتاح Submit لإظهار درجة التلميذ في الاختبار، ويتم تخزين درجة التلميذ في الأسئلة الموضوعية وإرسالها عبر البريد الإلكتروني.

- وضع تعليمات الاختبار:

تم وضع تعليمات الاختبار في بداية الاختبار، وتضمنت وصفًا مختصر للاختبار، وطريقة الإجابة عنه، مع تعريف التلميذ بالهدف الفعلي من الاختبار، وعدد الأسئلة وأنواعها، وتم مراعاة أن تكون تعليمات الاختبار سهلة وواضحة، ومباشرة وتوضح للتلميذ ضرورة الإجابة عن كل الأسئلة.

- تقدير الدرجة وطريقة التصحيح:

تم تقدير درجة واحدة لكل مفردة يجيب عنها التلميذ إجابة صحيحة، وصفر لكل مفردة يجيب عنها إجابة خطأ وذلك في حالة الأسئلة الموضوعية، وتم تصحيحها إلكترونيًا، وتم عرض درجات التلميذ فور انتهائه من الإجابة على جميع الأسئلة، أما الأسئلة المقالية فتم تصحيحها يدوياً: حيث تم تقدير ثلاث درجات لكل سؤال، على أن تكون الدرجة الكلية للاختبار تساوى ٥٠ درجة.

- حساب ثبات اختبار الفهم العميق:

لحساب ثبات الاختبار، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية غير عينة البحث الأساسية، تكونت من (٢٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم رصد درجات التلاميذ؛ بغرض تحديد كل من:

- معامل ثبات الاختبار:

قامت الباحثتان بتطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه بفارق زمني مدته أسبوعين على عينة مماثلة لعينة البحث ومن خارج العينة الأصلية للبحث قوامها (٢٠) تلميذًا، والجدول رقم (٤) يوضح معامل الارتباط بين نتائج الاختبار الفهم

العميق في التطبيق الأول والتطبيق الثاني.

جدول (٣)

معامل الارتباط بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني لاختبار الفهم العميق (ن=٢٠)

المتغير	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		الفرق بين المتوسطين	معامل الارتباط
	س̄	ع±	س	ع±		
اختبار الفهم العميق	٢٧,١٠	٥,٧٨	٢٧,٤٠	٥,٢٢	٠,٣٠-	**٠,٩٨٨

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي معنوية ٠,٠١

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود ارتباط دال إحصائيًا عند مستوي معنوية ٠,٠١ بين التطبيق الأول لاختبار الفهم العميق والتطبيق الثاني حيث بلغ معامل الارتباط بين التطبيق الأول والثاني ٠,٩٨٨ وهي درجة ارتباط عالية وهي دالة مما يدل على ثبات الاختبار بدرجة عالية.

وكذلك للتأكد من ثبات الداخلي الاختبار (التماسك الداخلي) تم حساب معامل (α) "ألفا" كرونباخ Crounbach باستخدام برنامج المعالجات الإحصائية (SPSS)، لبيان مدى ارتباط مفردات الاختبار مع بعضها البعض، وكذلك ارتباط كل مفردة مع الاختبار ككل وهو ما يطلق عليه أيضًا التناسق الداخلي للاختبار، والجدول التالي يوضح نتائج حساب ثبات اختبار الفهم العميق.

جدول (٤)

نتائج معامل الثبات "ألفا" (α) للاختبار الفهم العميق

معامل الثبات	عدد العينة الاستطلاعية	عدد مفردات الاختبار	القيمة
معامل "ألفا" Crounbach	٢٠	٤٢	٠,٦٩٤

ومن خلال الجدول السابق يتضح ان معامل الثبات يساوي (٠,٦٩٤)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، وهو يعد مؤشرًا على أن الاختبار يمكن أن يعطى نفس النتائج إذا ما أعيد على عينة البحث، وفي ظروف التطبيق نفسها.

- الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار.

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار، وذلك عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ في الإجابة على مفردات الاختبار، ثم قسمته على عددهم، وكان الزمن هو ٤٥دقيقة، وذلك في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية.

ثالثًا: مقياس الصمود النفسي:

الهدف من المقياس:

يهدف هذا المقياس إلى قياس الأسلوب المعرفي المفضل لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الفحص الواسع لعناصر المحتوى، أو في تركيز الانتباه على عدد من هذه العناصر، أي إذا ما كان الأسلوب المعرفي لكل تلميذ فحصيا أو بؤريا واشتمل على فكرة الأشكال الهندسية (الدائرة والاسطوانة)

- مرت مرحلة إعداد المقياس بمراحل عدة حتى وصل المقياس إلى صورته النهائية كالتالي:

▪ تم الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات ومجموعة من المقاييس العربية والأجنبية التي هدفت إلى قياس الصمود النفسي لعينات بحث مختلفة وتم الاستفادة منها في تحديد الأبعاد المناسبة لمتغيرات البحث، وخصائص الفئة المستهدفة، وحتى يسهل الحكم على وجود تلك السمة لدى عينة البحث، ومن هذه المقاييس ما جاء في دراسة كل من: (Oshi, et al., 2003)، Connor & Davidson (2003), Jowar, et al. (2010)، أمل سليم(٢٠٢١)، آية عبد الرازق (٢٠١٩)، السيد زيدان وآخرون(٢٠٢٣).

▪ تحديد أبعاد الصمود النفسي بالبحث الحالي:

في ضوء الاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بقياس الصمود النفسي، تمكنت الباحثتان من تحديد الأبعاد الفرعية التالية وهي: البعد الأول الكفاءة الشخصية، البعد الثاني المواجهة، البعد الثالث الاتزان الانفعالي، البعد الرابع المثابرة، البعد الخامس التوجه الإيجابي نحو المستقبل.

▪ ضبط المقياس:

تم التأكد من سلامة مقياس الصمود النفسي في التعلم من خلال حساب الصدق ومعامل الثبات للمقياس.

أ-صدق المقياس

للتحقق من صدق المقياس، تم عرضه على مجموعة من المحكمين، والخبراء في مجال علم النفس التربوي والإرشاد النفسي؛ بهدف التأكد من الصياغة الإجرائية لمفردات المقياس، ووضوحها، وإمكانية قياسها.

وقد اقترح السادة المحكمون بعض التعديلات، وهي:

- اتفق المحكمون على أن يكون التقدير الكمي للمقياس مكوناً من ثلاثة مستويات وهي دائماً، وأحياناً (غير متأكد)، ونادراً، على أن يتم حساب الدرجات كالتالي: في حال اختيار

موافق	محايد	غير موافق
٣	٢	١

- تعديل بعض البنود في المقياس.
- حذف بعض البنود، واستبدالها ببنود أخرى لعدم انتمائها للمجال.

وقامت الباحثتان بعمل التعديلات، وتعديل المفردات التي طلب تعديلها، وحذف المفردات التي لا تتناسب مع أبعاد الصمود النفسي، وعليه أصبحت مفردات المقياس (٣١) مفردة، وبالتالي فقد أصبح المقياس صالحاً للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

التلميذ الاختيار الأول موافق يحصل على (٣) درجات، والاختيار الثاني محايد (غير متأكد) يحصل على (٢) درجتين، والاختيار الثالث غير موافق يحصل على (١) درجة بالنسبة لكل بند من بنود المقياس.

- معامل ثبات مقياس الصمود النفسي.

تم حساب ثبات المقياس بحساب معامل (α) "ألفا" كرونباخ باستخدام برنامج المعالجات الإحصائية (SPSS)؛ لبيان مدى ارتباط مفردات المقياس مع بعضها البعض، وكذلك ارتباط كل مفردة مع الاختبار ككل، وهو ما يطلق عليه أيضاً التناسق الداخلي للمقياس، والجدول التالي يوضح نتائج حساب ثبات المقياس.

جدول (٥)

نتائج معامل الثبات "ألفا" (α) لمقياس الصمود النفسي

معامل الثبات	عدد العينة الاستطلاعية	عدد مفردات المقياس	القيمة
معامل "ألفا" Cronbach	٢٠	٤٥	٠,٩١٧

من خلال الجدول السابق يتضح ان معامل الثبات يساوي (٩١٪)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الثبات، وهو يعد مؤشرًا على أن المقياس يمكن أن يعطى نفس النتائج إذا ما أعيد على عينة البحث، وفي ظروف التطبيق نفسها.

إنتاج المقياس إلكترونيا:

تم إنتاج المقياس بصورة إلكترونية عن طريق نموذجGoogle Form، وتم ضبط إعدادات المقياس لعرض البنود بشكل متتابع، ويتم الانتقال إلى البنود التالية، كما يمكن الرجوع للمفردات التي سبق الإجابة عليها بسهولة، ويتطلب المقياس الاجابة على جميع البنود، وبعد الانتهاء من الإجابة على أسئلة المقياس ككل يضغط التلميذ على مفتاح Submit، ويتم تخزين درجة التلميذ وإرسالها عبر البريد الإلكتروني.

٥-تعليمات مقياس الصمود النفسي في التعلم:

تم مراعاة توفير تعليمات للمقياس، بحيث تكون واضحة، ومحددة، وقد اشتملت التعليمات على الهدف من المقياس، والأبعاد الرئيسة للمقياس، وبنود المقياس، والتقدير الكمي لكل بند، واحتمالات الاجابة عليها، والتأكد على كتابة بيانات التلميذ بصورة صحيحة.

٦- الصورة النهائية للمقياس:

وبذلك تكون المقياس في صورته النهائية من (٣١) مفردة، والجدول التالي يوضح المواصفات الخاصة بقياس الصمود النفسي. ملحق (٦)

جدول (٦)

مواصفات أبعاد مقياس الصمود النفسي

م	ابعاد مقياس الصمود النفسي	أرقام المفردات الخاصة بكل بعد	عدد البنود
١	الكفاءة الشخصية	١-٧	٧
٢	المواجهة	٨-١٣	٦
٣	الاتزان الانفعالي	١٤-١٨	٥
٤	المثابرة	١٩-٢٤	٦
٥	التوجه الإيجابي نحو المستقبل	٢٥-٣١	٧
المجموع		٣١	

رابعًا: تصميم خبرات التعلم والأنشطة التعليمية وتفاعل المتعلمين ودور المعلم، وذلك لكل هدف:

- **اعتمد البحث الحالي في تصميم خبرات التعلم والأنشطة التعليمية على استراتيجيتي التعلم الذاتي، والتعلم بالاكتشاف، حيث تعتمد على التلميذ في جميع مراحلها، فيكون التلميذ نشطاً وإيجابياً في عملية التعلم؛ فهو الذى يكتشف العلاقات والارتباطات بين عناصر دروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، ويحلل ويقارن ويستنتج ويتوصل إلي المعلومات المطلوبة بنفسه متبعًا أسلوب الاستقراء من الخاص إلى العام؛ وذلك لأنه يتناسب مع المهمات التعليمية المطلوبة، وذلك من خلال مصادر التعلم والوسائط التعليمية المتاحة، حيث تم تصميم دروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) مشتملة على الأهداف، عناصر المحتوى الإلكتروني في صورة (صور ورسومات ومقاطع صوتية وملفات فيديو، وأنشطة تفاعلية وتطبيقات وأمثلة توضيحية) لتسهيل عملية التعلم.**
- **تم تصميم عدد (٩) أنشطة / تجارب عملية بالمعمل الافتراضي للسماح للتلميذ بتنفيذ هذه الانشطة وأداء التجارب بنفسه مع تقديم نمط دعم الوكيل الذكي المتاحة في صورة (فيديو- تمثيلات بصرية) وذلك في حالة تأخر استجابة التلميذ في تنفيذ النشاط أو أداء التجربة أو بعد عدد(استجابتين) أو محاولتين من الاستجابات الخاطئة، أو عند الضغط بشكل عشوائي على النشاط بدون استجابة فيقدم الوكيل الذكي الدعم لتذليل صعوبات التلميذ أثناء تعلمه، وكذلك تقديم أساليب التعزيز والرجع المناسبة للتلاميذ، وقد اقتصر دور المعلم على الدعم الفني عند الطلب أو عند حاجة التلاميذ لبعض التعليمات أو الشرح.**

جدول (٧)

يوضح الأنشطة المصممة بالمعمل الافتراضي

دروس الوحدتين		عنوان الدرس	عدد الأنشطة	أهداف الأنشطة
الوحدة الأولى الحركة الدورية	الدرس الأول	الحركة الاهتزازية	(٢)	ينفذ نشاطًا يوضح مفهوم الحركة الاهتزازية ينفذ نشاطًا لتمثيل الحركة الاهتزازية بيانياً
	الدرس الثاني	الحركة الموجية	(٢)	ينفذ نشاطًا يوضح دور الموجات في نقل الطاقة ينفذ نشاطًا يوضح الفرق بين الموجات الطولية والمستعرضة
الوحدة الثانية الصوت والضوء	الدرس الثالث	خصائص الموجات الصوتية	(٢)	ينفذ نشاطًا يوضح مفهوم درجة الصوت ينفذ نشاطًا يوضح تردد الموجات الصوتية
	الدرس الرابع	الطبيعة الموجية للضوء	(١)	ينفذ نشاطًا يوضح كيفية انتقال الضوء في خطوط مستقيمة
	الدرس الخامس	انعكاس وانكسار الضوء	(٢)	ينفذ نشاطًا يوضح ظاهرة انعكاس الضوء ينفذ نشاطًا يوضح ظاهرة انكسار الضوء

- **كذلك تم تحديد أسلوب تفاعل التلاميذ في بيئة المعمل الافتراضي القائم على تصميم دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة-الفحص) كما يلي:**
  - **التفاعل مع واجهة الاستخدام/ التفاعل بين الطالب والبيئة: تم التفاعل من خلال واجهة استخدام بسيطة لتسجيل الدخول إلى البيئة، وكذلك شاشة افتتاحية تعبر عن دروس وأنشطة وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، كما تم عرض صور ورسوم متحركة مثيرة لجذب الانتباه لاستكشاف البيئة.**

شكل (٣)

تفاعل التلميذ مع الواجهة الرئيسية لبيئة المعمل الافتراضي

شكل (٤)

تفاعل التلميذ مع الواجهة بتسجيل الدخول لبيئة المعمل الافتراضي

- **التفاعل مع المحتوى: وذلك من خلال التفاعل مع أساليب الإبحار الموجودة داخل بيئة المعمل الافتراضي بداية من الواجهة الرئيسة، وشاشة الأهداف العامة للوحدة، وشاشة الدروس والتفرع منها إلى (الأهداف السلوكية وعناصر المحتوى بوسائطه المتعددة ثم الدخول للمعمل الافتراضي لتنفيذ الانشطة والتجارب العملية الخاصة بكل عنصر من عناصر دروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) وذلك بمساعدة نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) ثم التعرض للتقويم البنائي، حيث تم تصميم الابحار بنمط القائمة الرأسية الجانبية لعرض جميع عناصر محتوى الوحدتين، كما تم تصميم الانتقال الداخلي بين شاشات العنصر الواحد من خلال زر التالي والسابق ليتمكن التلميذ من الرجوع لأي جزء من المحتوى في أي وقت أثناء التعلم، بالإضافة للقائمة الرئيسة المضافة لكل شاشة لسهولة إبحار المتعلم للأنشطة والتجارب والدروس، يوضح "شكل (٥)" عندما يقوم التلميذ بالضغط على رابط الأهداف لكي يتم استعراض أهداف الدرس قبل عرض المحتوى، ثم رابط الدرس الاول الحركة الاهتزازية، ثم رابط كل نشاط من الأنشطة التي يمارسها التلميذ أثناء تعلم الدرس من خلال المعمل الافتراضي.**

شكل (٥)

تفاعل التلميذ مع روابط دروس وأنشطة الوحدة الأولى الحركة الدورية

شكل (٦)

تفاعل التلميذ مع أساليب الإبحار ببيئة المعمل الافتراضي

تفاعل الوكيل الذكي مع التلميذ: من خلال ظهور الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب العملية بمحتوى وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، فيظهر لتقديم الدعم والمساعدة للتلميذ في حالة تعثره أثناء تنفيذ النشاط ككل أو أي خطوة من خطواته، وتم تقديم دعم الوكيل الذكي بطرق مختلفة منها: التمثيلات بصرية (سواء بشكل نصي أو بصوره معبرة أو رسوم توضيحية ثابتة أو رسوم بيانية أو رسوم متحركة بسيطة) ومنها أيضًا (الفيديو) وذلك لمساعدة وتوجيه التلميذ لخطوات في تنفيذ النشاط أو توضيح المفاهيم والعلاقات والمرتبطة بالأنشطة المستخدمة والتي تساعد المتعلم في الاستجابة على تطبيقات هذه الأنشطة .

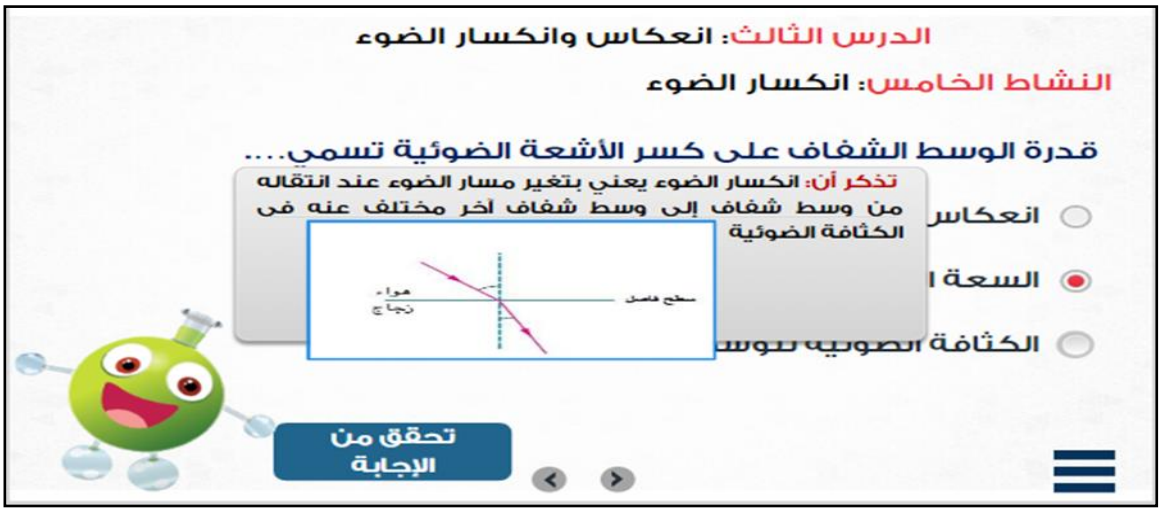
- تفاعل الوكيل الذكي مع التلميذ بنمط الدعم بالتمثيلات البصرية:

قدم الوكيل الذكي الدعم من خلال نمط التمثيلات البصرية بشكل مبسط وبصيغة واضحة ومختصرة نصيًا، أو مصاحب بصورة بها دلالة واضحة بالإجابة الصحيحة للخطوة الخطأ في النشاط، فيمكن أن تكون هذه التمثيلات البصرية في صورة فقرة أو معادلة أو قانون أو رسوم بأنواعها أو صور ثابتة لتقديم المساعدة والدعم للتلميذ بحيث يتيح للتلميذ البحث عن المعنى فهم علاقات أو توضيح الارتباطات بين عناصر موضوعات التعلم

المختلفة، ويطلب منه ضرورة الاستجابة في حالة أن الطالب لم يستجب لتنفيذ أو تطبيق النشاط وأيضًا في حالة تأخر استجابته لقيامه بالنشاط أو التجربة أو صدور التلميذ عدد استجابتين خاطئتين فيقدم له الدعم للخطو الصحيح في النشاط ؛ للوصول الى الاستجابة الصحيحة، كما يقدم الوكيل الذكي التغذية الراجعة الفورية بعد الاستجابة الصحيحة لتحفيز التلاميذ من الاستمرار في عملية التعلم بعبارات تشجع استمرار التعلم والتجريب وتزيد مستوى المثابرة والصمود لديه.

شكل (٧)

نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية) ببيئة المعمل الافتراضي



- تفاعل الوكيل الذكي مع التلميذ بنمط الدعم بالفيديو:

قدم الوكيل الذكي الدعم للتلميذ من خلال نمط الفيديو ليوضح الخطوات الصحيحة للقيام بالنشاط أو حل التطبيق المقدم له في حالة تأخر الاستجابة من التلميذ أو وصول التلميذ لعدد استجابتين خاطئتين، فيظهر دعم الوكيل في صورة مقطع من فيديو قصير يوضح شرح مبسط للنشاط بشكل مباشر، أو توضيح القانون المستخدم للحل، أو تذكير التلميذ بالمفاهيم المرتبطة بالنشاط ، أو تذكير التلميذ بالعلاقات بين المفاهيم المستخدمة حتى يتمكن التلميذ من الوصول إلى الاستجابة الصحيحة، ويطلب منه ضرورة الاستجابة في حالة أن الطالب لم يستجب لتنفيذ أو تطبيق النشاط، كما يقدم الوكيل الذكي التغذية الراجعة الفورية بعد الاستجابة الصحيحة لتحفيز التلاميذ من الاستمرار في عملية التعلم بعبارات تشجع استمرار التجريب وتزيد مستوى المثابرة والصمود لديه.

شكل (٨)

نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو) ببيئة المعمل الافتراضي

خامسًا: اختيار عناصر الوسائط المتعددة البديلة لخبرات التعلم، والانشطة التعليمية:

- تم عرض محتوي دروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) من خلال النصوص مع مراعاة تمايز أنواع الخطوط بين العناوين الرئيسة والمتن، بالإضافة إلى استخدام صور التوضيحية لبعض عناصر التعلم، ورسوم تخطيطية التوضيحية، واستخدام لقطات فيديو لشرح المحتوى التعليمي مع إمكانية تحكم التلميذ في صيغة عرض المحتوى (عناصر الوسائط المتعددة) من حيث تشغيلها وإيقافها وإعادة التشغيل.
- كما تم تصميم الأنشطة التعليمية التفاعلية بالمعمل الافتراضي بحيث تعتمد على نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) وذلك في تنفيذ بعض خطوات النشاط لتسهل على التلميذ تنفيذ باقي خطوات النشاط بنفسه، وتسجيل الملاحظة والاستنتاج للنشاط التعليمي والذي يعد من أهداف كل درس لإتمام تعلم جميع عناصر المحتوى التعليمي، ويقدم الوكيل الذكي المساعدة الفورية عند استجابة التلميذ الخاطئة أو التأخر في الاستجابة، ويقدم له رسائل تحفيزية وتوجيهيه لخطوات النشاط الصحيحة وذلك في صورة تمثيلات بصرية أو فيديو وذلك لضبط مسار التلميذ في النشاط بحيث لا يسمح له بعدم الاستجابة أو تجاوز تطبيق النشاط، وعند يخطئ التلميذ يطلب الوكيل الذكي إعادة المحاولة ويعطي فرصة محاولتين للتلميذ قبل تقديم الدعم المناسب،

لذلك يظهر الدعم المقدم من الوكيل الذكي عند تأخر استجابة التلميذ، كما أنه في نهاية النشاط يخبره بأنه اجتاز النشاط وتقديم تغذية راجعة فورية للاستجابة الصحيحة وحثه على الاستمرار في التعلم.

سادسًا: تصميم الرسالة واللوحات القصصية:

في هذه الخطوة تم تصميم اللوحات القصصية Storyboardsلوصف شاشات تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص)، بحيث تعمل على توضيح التصميم المبدئي لشاشات البيئة، وما تتضمنه من تقسيم لمحتويات الشاشة، وطريقة وضع المحتوى، وتصميم الانشطة التعليمية بالمعمل الافتراضي، والتغذية الراجعة، والتقويم، وتصميم الوكيل الذكي وتفاعلاته وتوقيتات وأسباب ظهوره وأنماط الدعم المقدمة من خلاله وجميع الاحتمالات الممكنة من استجابات التلميذ في النشاط، وكذلك توضيح ما تشمله البيئة من نصوص، وصور، ورسومات، ولقطات فيديو وروابط. (ملحق٧)

سابعًا: تصميم وسائل التنقل(الإبحار):

تم تصميم وسائل الانتقال بين موضوعات الدروس والأنشطة والتجارب العلمية وبعضها البعض من خلال قائمة رأسية موضح بها جميع عناصر دروس وحدتي(الحركة الدورية، الصوت والضوء) وتضم القائمة الاهداف، والمحتوى، والأمثلة، والانشطة، والتقويم، ويتم الانتقال بين شاشات كل عنصر من عناصر المحتوى من خلال زر التالي والسابق، حيث يقوم كل تلميذ بمفرده من تعلم محتوى الدرس أولاً، ثم ينتقل لتنفيذ الأنشطة والتجارب داخل المعمل الافتراضي وذلك بمساعدة نمط الدعم المقدم من الوكيل الذكي في شكل (فيديو- تمثيلات بصرية) لإتمام تنفيذ الأنشطة، كما يوجد قائمة للشاشة الرئيسة بكل صفحة بالبيئة للإبحار أو الرجوع لأي جزء من المحتوى في إي وقت أثناء عملية التعلم.

ثامنًا: تصميم التعلم (نماذج التعلم) وفقا لنظام جاجنز ذو الأحداث الأربعة عشر، أو أي تصميم آخر:

استعانت الباحثتان في البحث الحالي بمقترحات نموذج محمد عطية خميس في تصميم إستراتيجية التعليم العامة على النحو التالي وذلك لمناسبته لمتغيرات البحث: (محمد عطية خميس،٢٠٠٣أ، ٩٩)

- **استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم: وذلك من خلال جذب انتباه التلاميذ نحو التعلم من خلال نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) ببيئة المعمل الافتراضي، وعن طريق تصميم شخصية كرتونية متحركة ترمز للوكيل الذكي الافتراضي بالمعمل الافتراضي لاستثارة ولجذب انتباه المتعلم وتزيد من دافعيته وحماسه للاستمرار في عملية**

التعلم، وأيضًا من خلال العرض المبسط لأهداف النشاط المطلوب تحقيقها، والمهام المطلوب تنفيذها، والتعرف على أنماط الدعم المقدمة من الوكيل الذكي، ومميزاته، وإمكانياته، ودوره في تنفيذ الأنشطة التعليمية والتجارب العملية من خلال المعمل الافتراضي، وكيفيه تقديم الدعم بمراعاة الفروق الفردية فيما يتعلق بالأسلوب المعرفي للتلاميذ (البأورة – الفحص).

- عرض الأهداف التعليمية: حيث تم وضع الأهداف العامة بداية الوحدة الدراسية، كما تم عرض الأهداف التعليمية السلوكية الخاصة بكل درس من دروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) في شاشة البداية له، وكذلك الهدف من كل نشاط قبل البدء في تنفيذه بالمعمل الافتراضي، لتعريف التلميذ بما سيتعلمه من معارف داخل كل درس من دروس الوحدتين، وما هي المهارات التي ينبغي أن يتمكن منها، وبالتالي يتمكن من انجاز المهمات المطلوبة، وتحقيق تلك الأهداف وذلك بمساعدة نمط دعم الوكيل الذكي.
- تقديم التعلم الجديد: تم مراعاه عند تصميم، وعرض وتقديم المحتوى المعرفي المرتبط بالدروس التعليمية لوحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، من خلال بيئة المعمل الافتراضي بحيث يتناول كل درس الأهداف التعليمية، وعرض محتوى دروس الوحدتين باستخدام عناصر الوسائط المتعددة (النصوص الالكترونية، والرسوم والصور، ومقاطع فيديو) وتم وضع مجموعة من الأمثلة التوضيحية لكل جزء من دروس الوحدتين المقررة لتخاطب الحواس المختلفة للتلاميذ وتزيد دافعيتهم على التعلم، كما تم تصميم أنشطة وتجارب تفاعلية لكل عنصر من عناصر المحتوى تم عرضها من خلال المعمل الافتراضي ليتم تنفيذها بمساعدة نمط دعم الوكيل الذكي في صورة (فيديو-تمثيلات البصرية) وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وفي نهاية الدرس يقوم التلميذ بالإجابة على أسئلة التقويم البنائي الخاصة بالدرس قبل الانتقال للدرس الجديد.
- مشاركة التلاميذ في التعلم: وذلك من خلال تفعيل دور التلميذ بالمعمل الافتراضي؛ حيث تم السماح للتلاميذ بإجراء الأنشطة التعليمية التفاعلية المرتبطة بكل عنصر من عناصر دروس وحدتي (الحركة الدورية- الصوت والضوء) بعد الاطلاع على المحتوى التعليمي الخاص بالنشاط، وتقديم الملاحظة والاستنتاج والتفسير المناسب للنشاط حتى يكون البنية المعرفية التي تحقق هدف النشاط، وذلك بمساعدة نمط الدعم المقدمة من الوكيل الذكي أما في صورة (فيديو-تمثيلات البصرية) لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة.
- مساعدة المتعلم على الاستمرار في التعلم: من خلال تقديم نمط دعم الوكيل الذكي بشكل (فيديو-تمثيلات بصرية) أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب

التعليمية بالمعمل الافتراضي، ويقدم الوكيل الذكي الدعم للتلميذ ليساعده على الاستمرار في التعلم، وتذليل العقبات التي تواجه أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية في كل دروس من دروس وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، مما يساعد التلميذ على تنمية الفهم العميق، ويمده بروح الصمود النفسي للتعلم.

- تقديم التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة: وذلك عن طريق تقديم التعزيز الفوري للتلميذ من الوكيل الذكي بعد اتمام تنفيذه للأنشطة وتطبيقاتها بالمعمل الافتراضي، كما تم تقديم التغذية الراجعة الفورية بالإجابة الصحيحة والتعليق بـ" رائع استمر في بهذا الحماس"، وبإعادة المحاولة عند الإجابة الخاطئة للمرة الأولى وإعطاء فرصتين أو فرصة واحدة وفقا لتطبيقات النشاط.

شكل (٩)

يوضح التغذية الراجعة الفورية أثناء الاستجابة الصحيحة

- قياس الأداء: عن طريق الاختبارات البنائية لكل درس من دروس المحتوى لمعرفة مدى تقدم التلاميذ ومعرفة جوانب الضعف والقوة، كذلك تم تطبيق أدوات البحث الممثلة في اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي قبلياً وبعدياً، وتمت الإجابة على هذه الأدوات إلكترونياً.

- ممارسة التعلم وتطبيقه في مواقف جديدة: وذلك من خلال:

– تقديم محتوى وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء) بما تتضمن من مصادر رقمية (صور ورسوم متحركة، مقاطع صوتية، ملفات فيديو) لفهم وتبسيط المفاهيم المجردة للتلاميذ،

وهذه المصادر تخاطب الحواس المختلفة، فيتفاعل معها التلميذ؛ مما يجعله قادر على استدعاء المعارف والخبرات وتوظيفها بشكل مستمر.

- قيام التلاميذ بإجراء الأنشطة والتجارب العملية بالمعمل الافتراضي والمعتمدة على الملاحظة والاستنتاج، والاستفادة من الحلول التي يتوصل إليها بمساعدة أنماط دعم الوكيل الذكي في مواقف جديدة مرتبطة بحياته العملية مما ينمي لديه الفهم العميق.

تاسعًا: تحديد أدوات الاتصال المتزامنة والغير متزامنة:

قامت الباحثتان بتوفير أدوات التواصل غير المتزامنة من خلال ارسال البريد الإلكتروني، أو من خلال التواصل مع عينة البحث داخل المدرسة.

عاشرًا: تصميم طريقة تسجيل التلاميذ:

قامت الباحثتان بتصميم حسابات للتلاميذ عينة البحث من اسم مستخدم وكلمة السر، وتم إمدادهم بها في اللقاء التمهيدي قبل بدء التجربة الأساسية؛ ليتمكنوا من الدخول إلى بيئة المعمل الافتراضي، وذلك لضبط متغيرات البحث وضمان سرية بيانات التلميذ وعدم تداولها بينهم.

ب- تصميم معلومات ومكونات بيئات التعلم الإلكتروني: وتشمل

أولاً: تصميم شكل المكونات، ووسائل الإبحار، وتصميم شخصية الوكيل الذكي الافتراضي والإرشادات والمساعدات وفتح وإغلاق بيئة المعمل الافتراضي:

في هذه الخطوة تم انتقاء تصميم موحد لجميع شاشات وعناصر المحتوى وأنشطة التعلم، وذلك لضبط متغيرات البحث الحالي، وجاءت كالتالي:

- تم اختيار صورة مناسبة معبرة عن محتوى الدروس، وأزرار السابق والتالي بالشكل ☰ المتعارف عليه لدى التلاميذ، والأزرار الخاصة بضبط والتحكم في الفيديو في أشهر برامج الفيديو، ورمز الخطوط للقائمة الرئيسة للوحدات والدروس، والصور المناسبة للأنشطة والتي تشبه الأدوات التي يستخدمها التلميذ في الواقع كلما أمكن.
- تم التوصل للتصميم المبدئي لخلفية بيئة المعمل الافتراضي بما تشمله من (محتوى تعليمي وأنشطة وزر التسجيل بالبيئة) بما يتناسب مع المرحلة العمرية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وما يتوافق مع معايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي.
- تم اختيار شخصية كرتونية متحركة تعبر عن الوكيل الذكي الافتراضي بالمعمل الافتراضي تمثل

عنصر هام لجذب انتباه المتعلم وتزيد من دافعيته وحماسه للاستمرار في التعلم.

- تم تصميم وسائل الانتقال بين الدروس وبعضها البعض في شكل قائمة رأسية جانبية موضح بها الأهداف، الدروس، عناصر كل درس، والأنشطة والتجارب العملية، كما تم تصميم الانتقال بين شاشات الدرس الواحد من خلال أزرار التالي والسابق لضمان سهولة تعامل التلاميذ.
- يتم الدخول إلى البيئة من خلال البدء ثم تسجيل اسم المستخدم وكلمة السر.

ثانيًا: تصميم المعلومات الأساسية (العلامات، والإطارات):

تعد الإطارات من العناصر الرئيسة لبيئة المعمل الافتراضي، والتي تعرض على التلميذ وتحتوي على معلومات (نصية، صور، صوت، فيديو، وكيل ذكي)، كما تم تصميم الشاشات طبقا للإطارات التي يتم إنتاجها والمعلومات التي تقدمها من خلال تسلسل العرض، واعتمد تصميمها على الصوت والصور والرسوم المتحركة والنصوص وصور الوكيل الذكي وتم الاعتماد عليها عند النقر بالماوس لحدوث عملية التفاعل.

ثالثا: مرحلة الإنتاج:

أ- إنتاج مكونات بيئة التعلم الإلكتروني:

تم في هذه المرحلة البنائية إنتاج المواد والوسائط التعليمية، كما تم رقمنة هذه العناصر وتخزينها، حيث اشتملت على إنتاج النصوص المكتوبة، والصور والرسوم الرقمية، والمقاطع الصوتية، وملفات الفيديو، ومقاطع الفلاش التوضيحية، والأنشطة التفاعلية، ورقمنة هذه العناصر، وتخزينها، وذلك على النحو التالي:

- إنتاج عناصر الوسائط في شكل رقمي: تم إنتاج عناصر الوسائط كما يلي:

١- إنتاج النصوص المكتوبة: تم استخدام برنامج (Word 365) لكتابة جميع النصوص الخاصة بالتعليمات، والأهداف، وعناصر المحتوى، والأنشطة التعليمية، وأنماط الدعم المقدم من الوكيل الذكي، وتم مراعاة الجوانب التصميمية الخاصة بالنصوص، واستخدام (CSS) كلغة تنسيقية لضبط نوع الخط ولونه ومحاذات الفقرات وتوزيع النصوص والصور على الشاشات.

٢- إنتاج الصور والرسوم الثابتة: تم الحصول على الصور الثابتة التي تحتاجها البيئة، والمحتوى من خلال محركات البحث عن الصور على الإنترنت، وتم معالجة معظمها بحيث تتوافر فيها المواصفات الفنية، والتربوية من حيث تعديل اللون، والحجم، إلى جانب كتابة بيانات

عليها ورسم شخصية الوكيل الذكي والتعديل عليها باستخدام برنامج (Adobe Photoshop Cs6)، وبعد ذلك تم إضافتها داخل بيئة المعمل الافتراضي مع مراعاة النسب والامتدادات.

٣- إنتاج الصور المتحركة: باستخدام برنامج (Articulate storyline360)، وتم إضافتها بيئة المعمل الافتراضي مع مراعاة النسب والامتدادات.

٤- إنتاج المقاطع الصوتية: باستخدام برنامج Audacityوتم اضافتها ببيئة المعمل الافتراضي مع مراعاة إمكانية تحكم التلميذ في تشغيل الصوت، أو إيقافه بجانب التحكم في مستوى الصوت منخفض، أو مرتفع.

٥- استخدام ملفات html للتجارب والأنشطة العملية: تم استخدام ملفات html وادرجها بملفات Articulate storyline360 وإضافتها داخل بيئة المعمل الافتراضي.

٦- إنتاج لقطات الفيديو: تم إنتاج ملفات/ لقطات فيديو باستخدام برنامج (Camtasia Studio) وإضافتها ببيئة المعمل الافتراضي

٧- إنتاج الأنشطة والتدريبات: تم استخدام برنامج (Articulate storyline360)لإنتاج الأنشطة التعليمية التفاعلية والتدريبات داخل المحتوى ببيئة المعمل الافتراضي، والذي يفيد بعرض الأنشطة التعليمية وضبط تحريك للكائنات الخاصة بالنشاط في صورة ملفات html، وضبط متغير ظهور دعم الوكيل الذكي من (فيديوهات- تمثيلات بصرية) من خلال أكواد برنامج الـArticulate storyline360 بالأنشطة التعليمية وتكون في ضوء استجابات المتعلم المختلفة.

وتم إنتاج الأنشطة التعليمية ببيئة المعمل الافتراضي متضمنه:

- هدف النشاط: ويظهر في مكان ثابت في النشاط
- خطوات النشاط: وهي خطوات مسلسلة ومقسمة الي خطوات بسيطة.
- تنفيذ النشاط: وهي المساحة التي يتم تنفيذ النشاط بها بمساعدة الوكيل الذكي.
- الملاحظة: يسجل التلميذ ملاحظاته بعد تنفيذ النشاط.
- الاستنتاج: استنتاج التلميذ من النشاط.

وفي هذه الخطوة تم الإنتاج الفعلي لعدد (٩) أنشطة التعليمية التفاعلية بجميع مكوناتها داخل بيئة المعمل الافتراضي، وتم تحديد الدعم الذي يقدمه الوكيل الذكي للتلميذ وأسباب وكيفية تقديم

هذا الدعم وفقًا لمعايير تصميم نمط دعم الوكيل الذكي.

وتم إنتاج النموذج الأولى لتصميم نمط دعم الوكيل الذكي والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) مع مراعاة معايير تصميم الوكيل الذكي والأسلوب المعرفي التي تم التوصل إليها، وتم التأكد من سلامة هيكلية بيئة المعمل الافتراضي، وترابطها من حيث المحتوى والأنشطة التعليمية، والتأكد من سلامة الوكيل الذكي برمجيًا وتفاعلاته وأسباب ظهوره وتقديم الدعم دون تداخل في الأوامر البرمجية، وتم التأكد من ربط جميع مكونات بيئة المعمل الافتراضي في النموذج الأولي استعدادا للتحكيم عليها.

سادساً: إجراء تقييم نهائي لإنهاء التطوير التعليمي:

تم عمل تجريب مبدئي لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) من جانب الباحثتان وبعض الزملاء في التخصص وتم أخذ كافة الملاحظات المبدئية في الاعتبار.

رابعًا: مرحلة التقويم:

تضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

- إجراء التقويم التكويني على مجموعات صغيرة أو فرديًا، لتحديد التحسينات المطلوبة طبقًا للمعايير والاستخدام في البحث التطويري:

في هذه الخطوة تم تجريب نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) على عينة استطلاعية ممثلة لعينة البحث الحالي، وذلك للتأكد من سلامة بيئة المعمل الافتراضي لتكون صالحة للتجريب النهائي.

- إجراء تقييم موسع نهائي لإنهاء التطوير التعليمي:

بعد إجراء التقييم التكويني والتعرف على آراء التلاميذ وإجراء التعديلات، تم التوصل إلى الصورة النهائية لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص)، كما تم التأكد من صلاحية بيئة المعمل الافتراضي، ومناسبتها لإجراء تجربة البحث الأساسية.

خامسًا: مرحلة الاستخدام:

- التنفيذ الكامل لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص):

في هذه الخطوة تم استخدام نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) بعد إجراء كافة عمليات التقييم عليها والوصول إلى الشكل النهائي لها، وتتمكن من الدخول اليها من خلال:

أولاً: الرابط الخاص ببيئة المعمل الافتراضي بنمط دعم الوكيل (الفيديو):

https://360.articulate.com/review/content/3f70f792-9ff9-4e40-b8f6-4453dc12cf23/review

ثانيًا: الرابط الخاص ببيئة المعمل الافتراضي بنمط دعم الوكيل (التمثيلات البصرية).

https://360.articulate.com/review/content/60a7ccc4-a05b-454e-bec1-39fe8f225173/review

- الرصد المستمر والتطوير لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو-تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص):

تم إجراء متابعات مستمرة لبيئة المعمل الافتراضي من خلال حساب الباحثة على Articulate 360 review كمدير لبيئة المعمل الافتراضي، والذي يتيح التأكد ورصد متابعة استخدام التلاميذ لبيئة المعمل الافتراضي، ومحتوى الدروس والأنشطة ومتابعة التفاعل مع نمط الدعم المقدم من الوكيل الذكي من خلال خاصية Tracing لكل شريحة بالبرنامج، وذلك للتأكد من تعرض جميع أفراد العينة الاساسية لمعالجة البحث الحالي ومعرفة ردود الفعل حول البيئة من قبل التلاميذ بإجراء مقابلات دورية معهم بالمدرسة أثناء مدة إجراء التجربة الاساسية للبحث.

➢ إجراء التجربة الأساسية للبحث:

أولاً: تطبيق التجربة الاستطلاعية للبحث:

قامت الباحثتان بتطبيق التجربة الاستطلاعية للبحث على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي والتي بلغ عددها (٢٠) تلميذًا وهي عينة مماثلة لعينة البحث الحالي غير المشتركين في التجربة الأساسية، حيث اجتمعت الباحثتان مع التلاميذ، وتم شرح كيفية التعامل مع بيئة المعمل الافتراضي، والهدف منها، وكيفية تقديم نمط دعم الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي عند تنفيذ الأنشطة والتجارب العملية، وذلك للتأكد من جودة المحتوى، ووضوح المادة العلمية، ومناسبة الأنشطة التعليمية للتلاميذ، والتحقق من سلامة تصميم أساليب الإبحار والروابط، وجودة الوكيل الذكي، والتعرف على آراء التلاميذ، وملاحظاتهم على المحتوى والأنشطة، وشمل ذلك التطبيق عرض معالجة نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة -الفحص)، وكذلك أدوات البحث (اختبار الفهم العميق، مقياس الصمود النفسي).

ثانيا: التجربة الأساسية للبحث:

في ضوء البحث الحالي، مرت عملية إجراء التجربة الأساسية للبحث بعدة خطوات، هي:

- **الإعداد للتجربة:**

تم التمهيد لعملية التجريب وفقا للإجراءات التالية:

- **الحصول على موافقة الجهات المختصة: تم الحصول على موافقات الجهات المختصة للقيام بتجربة البحث على مجتمع البحث تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للعام الدراسي٢٠٢٢/٢٠٢٣م بمدرسة (بنايوس الإعدادية المشتركة) بالزقازيق- محافظة الشرقية، وكذلك الحصول على موافقة الجهات المختصة لاستخدام معمل الحاسب الآلي بالمدرسة.**
- **تم إعداد مكان تنفيذ تجربة البحث الأساسية بمعمل الحاسب الآلي بالمدرسة، حيث تم التأكد من توافر أجهزة حاسوب ذات مواصفات جيدة تصلح للتطبيق، كذلك توفير إنترنت في المعمل.**
- **التأكد من أن تلاميذ العينة الأساسية للبحث لديهم انترنت في منزلهم حتى يتمكنوا من إتمام عملية التعلم الفردي في الوقت المناسب لهم**
- **تم تحميل بعض البرامج المطلوبة لإجراء تجربة البحث الأساسية على أجهزة الحاسوب بالمعمل منها: Google chrome**

- **اختيار عينة البحث وتهيئة التلاميذ للتجربة:**

- تم إجراء تجربة البحث الأساسية على عينة قصدية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مكونة من (٩٠) تلميذ، عبارة عن ثلاثة فصول من فصول الصف الثاني الإعدادي بمدرسة بنايوس الإعدادية المشتركة، وتم إجراء مقياس الأسلوب المعرفي(البأورة- الفحص) المعد من قبل " نشأت مهدى السيد" (٢٠١٦) ، وبعد التصحيح أصبح العدد (٧٠) تلميذ/ة (٤٠ أسلوب معرفي بأورة – ٣٠ أسلوب معرفي فحصي) وتم استبعاد التلاميذ الذين تتساوي درجاتهم في الاختبارين، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، مجموعتان أسلوب معرفي (البأورة) (كل مجموعة مكون من ٢٠ تلميذ/ة)، ومجموعتان أسلوب معرفي (الفحص) (كل مجموعة مكونة من ١٥ تلميذ/ة).

- اجتمعت الباحثتان مع التلاميذ عينة التجربة الأساسية في بداية التطبيق في لقاء تمهيدي وتم توضيح لهم الهدف من التجربة، وكذلك الهدف من تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص)، كما تم شرح كيفية التعامل مع الواجهة، وعناصر المحتوى والأنشطة والمهام المختلفة ببيئة المعمل الافتراضي.

- تم متابعة تسجيل التلاميذ عينة التجربة الأساسية ببيئة المعمل الافتراضي، كما تم متابعة كيفية تفاعلهم مع نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو

– تمثيلات بصرية) والأسلوب المعرفي (البأورة-الفحص).

- تطبيق أدوات القياس قبليا:

– قامت الباحثتان بالتطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق، للتأكد من تجانس مجموعات البحث الأربعة في اختبار الفهم العميق (القياس القبلي) باستخدام باختبار One-Way ANOVA وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٨)

حساب التجانس بين المجموعات التجريبية الأربع تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA في اختبار الفهم العميق (القياس القبلي)

مجموعات البحث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ف	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو)- البأورة	١٦,٢٠٠٠	٢,٦٤٧٧٤	٠,٦١٩	٠,٤٣٤	غير دالة
نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو)- الفحص	١٥,٥٣٣٣	٢,٣٥٦٣٥			
نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية) - البأورة	١٦,١٠٠٠	٣,٤٦٢٥٨			
نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية) - الفحص	١٦,٨٢٨٦	٢,٨٩٥٠٨			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب التي حصل عليها طلاب المجموعات الأربعة في اختبار الفهم العميق لوحدتي (الحركة الدورية-الصوت والضوء) لمادة العلوم الصف الثاني الإعدادي) وأنها متساوية، حيث قيمة (ف) المحسوبة بين المجموعات الأربعة تساوي (٠,٦١٩)، وبلغت قيمة الاحتمالية (٠,٤٣٤) وهي غير دالة عند

مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي يتضح أن المجموعات التجريبية الأربعة متجانسة لأن الفرق بين تباينها غير دال.

- قامت الباحثتان بالتطبيق القبلي لمقياس الصمود النفسي، للتأكد من تجانس مجموعات البحث الاربعة في مقياس الصمود النفسي (القياس القبلي) باستخدام باختبار One-Way ANOVA وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٩)

حساب التجانس بين المجموعات التجريبية الأربع تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA في مقياس الصمود النفسي (القياس القبلي)

مجموعات البحث	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ف	القيمة الاحتمالية	الدلالة الإحصائية
نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو)- البأورة	٢٤,٧٥٠٠	٨,٤٥٩٦٦	٠,٣٩٠	٠,٥٣٤	غير دالة
نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو)- الفحص	٢٤,٨٠٠٠	٦,٤٧١٩٢			
نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية) - البأورة	٢٢,٦٥٠٠	٧,٠٨٧٩٨			
نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية) - الفحص	٢٤,٨٦٦٧	٧,٨٣٦٤٢			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب التي حصل عليها طلاب المجموعات الأربعة في مقياس الصمود النفسي، وأنها متساوية، حيث قيمة (ف) المحسوبة بين المجموعات الأربعة تساوي (٠,٣٩٠)، وبلغت قيمة الاحتمالية (٠,٥٣٤) وهي غير دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي يتضح أن المجموعات التجريبية الأربعة متجانسة لأن الفرق بين تباينها غير دال.

متابعة التجربة:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي، والتأكد من تجانس المجموعات التجريبية الأربعة في (اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي)، تم تنفيذ التجربة الأساسية الخاصة بالبحث في الفترة من ١٥ من شهر فبراير الموافق (الاربعاء) حتى ٢ من شهر إبريل الموافق (الأحد) لعام ٢٠٢٣م

- قامت الباحثتان بمتابعة دخول التلاميذ عينة البحث (المجموعات الأربعة) ببيئة المعمل الافتراضي، والتعامل مع جميع مكوناتها، وحل أي مشكلات تواجههم أثناء الاستخدام.

- قامت الباحثتان بمتابعة تنفيذ التلاميذ للأنشطة والتجارب العملية المرتبطة بكل درس من دروس الوحدتين داخل بيئة المعمل الافتراضي بمساعدة تقديم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية)، وتوجيههم، ومتابعة إجابات التلاميذ على الاسئلة والاختبارات المكلفين بها عند دراسة المحتوى، وتقديم الدعم اللازم لهم.

- **تطبيق أدوات القياس بعديًا:**

تم تطبيق كافة أدوات البحث على عينة التجربة الأساسية للبحث بعديًا، وتمثلت الأدوات في (اختبار الفهم العميق لوحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، ومقياس الصمود النفسي) وذلك يوم٤ من إبريل الموافق (الثلاثاء) من ٢٠٢٣م، وذلك بصورة فردية على كل تلميذ.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية للبحث، تم استكمال التصحيح اليدوي للأسئلة المقالية ورصد وتجميع درجات اختبار الفهم العميق، ورصد درجات مقياس الصمود النفسي، وتم تسجيل النتائج، حيث قامت الباحثتان بجمع البيانات وإدخالها ببرنامج " الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية،"Statistical Package for The Social Sciences (SPSS) Ver.25".

وللتحقق من صحة الفروض البحثية تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية وذلك لإجراء المعالجات الإحصائية لدرجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث تمثلت فيما يلي:

- حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية .
- حساب معامل ألفا كرومباخ لقياس ثبات اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي.
- حساب قيمة "t-test" للمجموعات المستقلة، وذلك للمقارنة بين متوسطات درجات التلاميذ التي استخدمت نمط دعم الوكيل (فيديو – تمثيلات بصرية)، ومربع إيتا"η2"لمحكات كوهين لتأثير نمط دعم الوكيل والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) في التطبيق

البعدي لكلا من (اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي)

- اختبار Scheffe للمقارنة بين متوسطات درجات التلاميذ في اختبار الفهم العميق ومقياس الصمود النفسي).
- استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه -TWO WAY ANOVA للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات المجموعات الأربعة.

عرض النتائج ومناقشتها:

عرض النتائج المرتبطة بالسؤال البحثي الثالث " ما أثر نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية في تنمية الفهم العميق والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وللإجابة على هذا السؤال تم التحقق من صحة الفروض: الفرض الأول، والفرض الرابع:

الفرض الأول:

أولًا: الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث:

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأدوات البحث (اختبار الفهم العميق قبلي، بعدي، مقياس الصمود النفسي قبلي، بعدي)، وفيما يلي توضيح المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل متغير من المتغيرات التابعة بالبحث الحالي وفقًا لمجموعات البحث.

أ- الإحصاء الوصفي لاختبار الفهم العميق:

جدول (١٠)

الإحصاء الوصفي، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعة البحث في اختبار الفهم العميق (قبلي، بعدي)

النوع	الأسلوب	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
فيديو	البأورة	٢٠	١٦,٢٠	٢,٦٤
	الفحص	١٥	١٥,٥٣	٢,٣٥
	المجموع	٣٥	١٥,٩١	٢,٥١
تمثيلات بصرية	البأورة	٢٠	١٦,١٠	٣,٤٦
	الفحص	١٥	١٧,٨٠	١,٥٢
	المجموع	٣٥	١٦,٨٢	٢,٨٩
المجموع	البأورة	٤٠	١٦,١٥	٣,٠٤
	الفحص	٣٠	١٦,٦٦	٢,٢٦
	المجموع	٧٠	١٦,٣٧	٢,٧٣

يلاحظ من جدول (١٠) أن:

قيم متوسطات مجموعات البحث في التطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق، حيث إن قيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي الفيديو للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي البأورة هو (١٦,٢٠)، وقيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التي استخدمت نمط دعم الوكيل الفيديو للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي الفحص هو (١٥,٥٣)، أما قيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي التمثيلات البصرية للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي البأورة هو (١٦,١٠)، وكذلك وقيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي التمثيلات البصرية للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي الفحص هو (١٧,٨٠)، وهي فروق متقاربة بين التطبيق القبلي بين مجموعات البحث الأربعة مما يدل على تجانس المجموعات.

جدول (١١)

نتائج اختبار التباين ثنائي الاتجاه (ANOVA) في اختبار الفهم العميق (القياس القبلي)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
النمط	١٤,٦٢	١	١٤,٦٢	١,٩٧٩	٠,١٦٤ غير دالة
الأسلوب	٤,٥٧	١	٤,٥٧	٠,٦١٩	٠,٤٣٤ غير دالة
الخطأ	٤٩٥,١٣٨	٦٧	٧,٣٩٠		
المجموع	٥١٤,٣٤٣	٦٩			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات التلاميذ التي حصل عليها تلاميذ المجموعات الأربعة في اختبار الفهم العميق، وأنها متساوية وهي غير دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي يتضح أن المجموعات التجريبية الأربعة متجانسة لأن الفرق بين تباينها غير دال.

ب- الإحصاء الوصفي لمقياس الصمود النفسي:

جدول (١٢)

الإحصاء الوصفي، المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعة البحث في مقياس الصمود (قبلي، بعدي)

النوع	الأسلوب	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
فيديو	البأورة	٢٠	٢٤,٧٥	٨,٤٥
	الفحص	١٥	٢٤,٨٠	٦,٤٧
	المجموع	٣٥	٢٤,٧٧	٧,٥٦
تمثيلات بصرية	البأورة	٢٠	٢٢,٦٥٠	٧,٠٨
	الفحص	١٥	٢٤,٨٦	٧,٨٣
	المجموع	٣٥	٢٣,٦٠	٧,٣٨
المجموع	البأورة	٤٠	٢٣,٧٠	٧,٧٧
	الفحص	٣٠	٢٤,٨٣	٧,٠٦
	المجموع	٧٠	٢٤,١٨	٧,٤٤

يلاحظ من جدول (١٢) أن:

قيم متوسطات مجموعات البحث في التطبيق القبلي لمقياس الصمود النفسي، حيث إن قيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي الفيديو للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي البأورة هو (٢٤,٧٥)، وقيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي الفيديو للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي الفحص هو (٢٤,٨٠)، أما قيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي التمثيلات البصرية للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي البأورة هو (٢٢,٦٥)، وكذلك وقيمة المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية تي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي التمثيلات البصرية للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي الفحص هو (٢٤,٨٦)، وهي فروق متقاربة بين التطبيق القبلي بين مجموعات البحث الأربعة مما يدل على تجانس المجموعات.

جدول (١٣)

نتائج اختبار التباين ثنائي الاتجاه (ANOVA) في مقياس الصمود النفسي (القياس القبلي)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
النمط	٢٤,٠١٤	١	٢٤,٠١٤	٠,٤٢٦	٠,٥١٦ غير دالة
الأسلوب	٢٢,٠٢	١	٢٢,٠٢	٠,٣٩٠	٠,٥٣٤ غير دالة
الخطأ	٣٧٨٠,٥٥٢	٦٧	٥٦,٤٢٦		
المجموع	٣٨٢٦,٥٨٦	٦٩			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات التلاميذ التي حصل عليها تلاميذ المجموعات الأربعة في مقياس الفهم العميق، وأنها متساوية وهي غير دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي يتضح أن المجموعات التجريبية الأربعة متجانسة لأن الفرق بين تباينها غير دال.

ثانياً: اختبار فروض البحث:

الفرض الأول:

الذي ينص على أنه" لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي الفيديو والمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل التمثيلات البصرية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يرجع لتأثير نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو- التمثيلات البصرية).

للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار "ت" t-test لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقي القبلي والبعدي في اختبار الفهم العميق، كما يوضحها جدول (١٤)

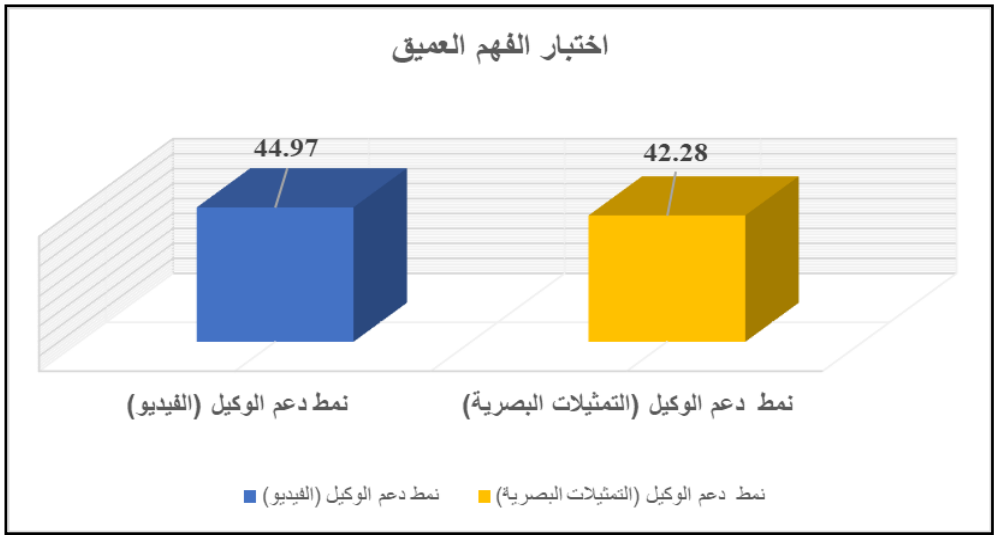
جدول (١٤)

نتائج اختبار t-test وحجم التأثير " η2 " لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي الفهم العميق

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	درجات الحرية	قيمة ت	مستوي الدلالة
نمط دعم الوكيل الذكي(الفيديو)	٣٥	٤٤,٩٧	٤,٩٠	٨,٧٣	٦٨	٢,٣٢	٠,٠٢٣ دالة
نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية)	٣٥	٤٢,٢٨	٤,٧٦				

شكل (١٠)

التمثيل البياني للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق



يتضح من جدول (١٤) أن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,٣٢)، وبلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تم استخدمت نمط الدعم الذكي(الفيديو)

بالمعدل الافتراضي "٤٤,٩٧"، بينما بلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تم تقديم نمط الدعم الذكي (التمثيلات البصرية) بالمعدل الافتراضي "٤٢,٢٨"، عند درجة حرية (٦٨)، وبذلك يتضح أن قيمة "ت" دالة إحصائياً في القياس البعدي لاختبار الفهم العميق لصالح نمط الدعم الذكي الفيديو، مما يؤدى إلى رفض الفرض الأول.

الفرض الثاني:

الذي ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي (البأورة) والمجموعة التجريبية ذو الأسلوب المعرفي(الفحص) في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يرجع للتأثير الأساسي للإسلوب المعرفي (البأورة - الفحص).

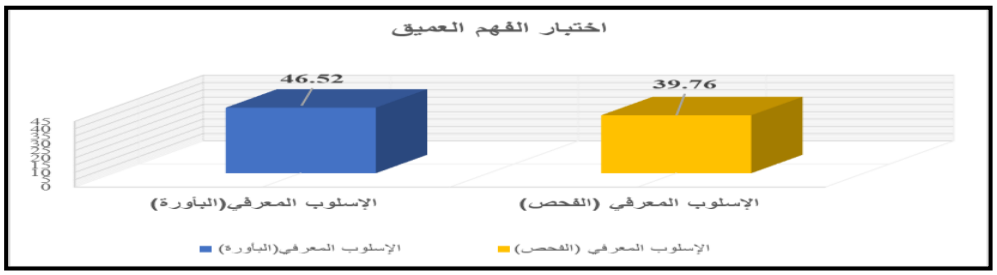
للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار "ت" t-test لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق، كما يوضحها جدول (١٥)

نتائج اختبار t-test لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	درجات الحرية	قيمة ت	مستوي الدلالة
الأسلوب المعرفي (البأورة)	٤٠	٤٦,٥٢	٤,٤٠	٦,٧٦	٦٨	٧,٥٦	٠,٠٠٠ دالة
الأسلوب المعرفي (الفحص)	٣٠	٣٩,٧٦	٢,٤٥				

شكل (١١)

التمثيل البياني للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق



يتضح من جدول (١٥) أن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,٣٢)، وبلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والتي تتصف بالأسلوب المعرفي (البأورة) "٤٦,٥٢"، بينما بلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والتي تتصف بالأسلوب المعرفي (الفحص) "٣٩,٧٦"، عند درجة حرية (٦٨)، وبذلك يتضح أن قيمة "ت" دالة إحصائياً في القياس البعدي لاختبار الفهم العميق لصالح الأسلوب المعرفي (البأورة)، مما يؤدى إلى رفض الفرض الثاني.

والذي ينص على أنه "لا يوجد فروق ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربعة في التطبيق البعدي اختبار الفهم العميق يرجع لتأثير تفاعل نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص).

وللتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار ثنائي الاتجاه لتحديد تأثير التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والإسلوب المعرفي (البأورة – الفحص).

في اختبار الفهم العميق، كما يوضحها جدول (١٦)

الفرض الثالث:

جدول (١٦)

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات التلاميذ في التطبيق البعدي في اختبار الفهم العميق

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم الأثر
النمط	٩٥,٣٤٤	١	٩٥,٣٤٤	٨,٨٠٠	٠,٠٠٤	٠,١١٨	صغير
الأسلوب	٧٨٣,٠٠١	١	٧٨٣,٠٠١	٧٢,٢٦٩	٠,٠٠٠	٠,٥٢٣	كبير
النمط × الأسلوب	٩٠,٠٣٠	١	٩٠,٠٣٠	٨,٣٠٩	٠,٠٠٥	٠,١١٢	صغير
الخطأ	٧١٥,٠٨٣	٦٦	١٠,٨٣٥				

وباستقراء نتائج في جدول رقم (١٦) يتضح أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (٨,٣٠٩)، وأن قيمة الدلالة بلغت (٠,٠٠٥) أي أنها دالة، مما يعنى أنه يوجد أثر إيجابي للتفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) باختبار

الفهم العميق، وبالتالي توجد فروق ذات دلالة إحصائية ناتجة عن التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو- التمثيلات البصرية) ونوع الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) في اختبار الفهم العميق، مما يؤدي إلى رفض الفرض الثالث.

كما يتضح من الجدول قيمة η^2 ومقدار حجم التأثير منخفض للمجموعات التجريبية التي تلقت نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) وكان مقداره (٠,١١٨) وهي قيمة منخفضة وفقًا لمحكات كوهين، والمجموعة التي تتصف والأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص) حققت حجم تأثير كبير

جدول (١٧)

وكان مقداره (٠,٥٢٣) بينما المجموعات التي تلقت نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – الفحص) والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) حققت حجم تأثير صغير كان مقداره (٠,١١٢)، وبالتالي تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي، أي أن التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي والأسلوب المعرفي كان له تأثير على اختبار الفهم العميق صالح نمط الدعم الذكي (الفيديو) والأسلوب المعرفي (البأورة) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة بين المجموعات الأربعة في الاختبار الفهم العميق

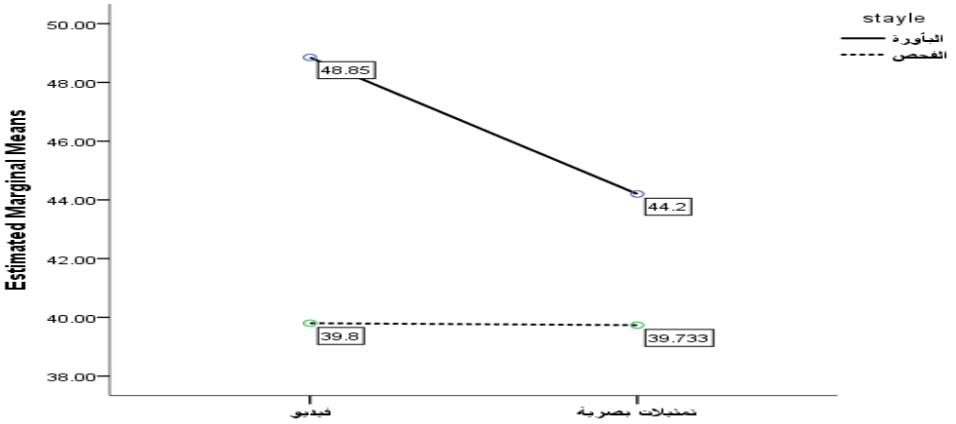
المجموعات	المتوسط	فيديو بأورة	تمثيلات بصرية بأورة	الأسلوب المعرفي الفحص	الأسلوب المعرفي الفحص
الفيديو بأورة	٤٥,٩٥٠٠	×	ـــــ	ـــــ	ـــــ
تمثيلات بصرية بأورة	٤٤,٢٠٠٠	دال	×	ـــــ	ـــــ
الفيديو الفحص	٣٩,٨٠٠٠	دال	غير دال	×	ـــــ
التمثيلات البصرية الفحص	٣٩,٧٣٣٣	دال	دال	غير دال	×

ومن خلال الجدول (١٧) يتضح بأنه توجد فروق دالة إحصائيًا وكانت مصدر هذه الفروق الفيديو والأسلوب المعرفي البأورة حيث كان متوسطها الحسابي عند (٤٥,٩٥٠٠) بينما كانت

فـي المجموعـة التجريبيـة متوسـطها الحسـابي التمثيلات بصرية والاسلوب المعرفي البأورة في المرتبة الثانية حيث كان متوسطها الحسابي عند (٤٤,٢٠٠٠)، وكانـت كانـت فـي المجموعـة التجريبيـة التـي اسـتخدمت دعـم الوكيـل الفيـديو والاسلوب المعرفي الفحص في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها الحسابي (٣٩,٨٠٠٠)، وكانت كانت في المجموعة التجريبية التي استخدمت التمثيلات البصرية والاسلوب المعرفي الفحص في المرتبة الرابعة حيث كان متوسطها الحسابي(٣٩,٧٣٣٣)، ويوضح الشكل التالي التفاعل بين المجموعات الأربعة، ويؤكد على ذلك شكل البياني للتفاعل بين المجموعات الأربعة في الفهم العميق.

شكل (١٢)

التمثيل البياني للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعات التجريبية في اختبار الفهم العميق



الفرض الرابع:

الذي ينص على أنه" لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل الذكي الفيديو والمجموعة التجريبية التي استخدمت نمط دعم الوكيل التمثيلات البصرية في التطبيق البعدي لمقياس الصمود النفسي يرجع لتأثير نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو- التمثيلات البصرية).

للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار "ت" t-test لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقي القبلي والبعدي في مقياس الصمود النفسي، كما يوضحها جدول (١٨)

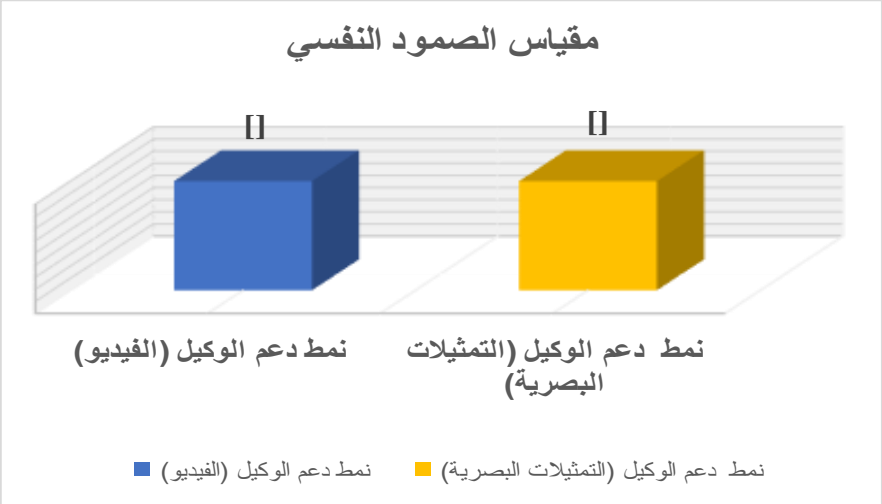
جدول (١٨)

نتائج اختبار t-test وحجم التأثير " η2 " لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي مقياس الصمود النفسي

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	درجات الحرية	قيمة ت	مستوي الدلالة
نمط دعم الوكيل الذكي(الفيديو)	٣٥	٦٩,٨٢	١٠,٧٩	٥,٤٣	٦٨	٢,٦٤	٠,٠١٠ دالة
نمط دعم الوكيل الذكي (التمثيلات البصرية)	٣٥	٧٥,٢٥	٥,٥٥				

شكل (١٣)

التمثيل البياني للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار الفهم العميق



يتضح من جدول (١٨) أن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في مقياس الصمود النفسي ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,٦٤)، وبلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تم تقديم نمط الدعم الذكي(الفيديو) بالمعمل الافتراضي "٦٩,٨٢"، بينما بلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تم تقديم نمط الدعم الذكي (التمثيلات البصرية) بالمعمل الافتراضي "٧٥,٢٥"، عند درجة حرية "٦٨"،

وبذلك يتضح أن قيمة "ت" دالة إحصائياً في القياس البعدي لمقياس الصمود النفسي لصالح نمط الدعم الذكي (التمثيلات البصرية)، مما يؤدى إلى رفض الفرض الرابع

الفرض الخامس:

الذي ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية للتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي (البأورة) والمجموعة التجريبية جدول (١٩)

ذو الأسلوب المعرفي(الفحص) في التطبيق البعدي مقياس الصمود النفسي يرجع للتأثير الأساسي للإسلوب المعرفي (البأورة - الفحص).

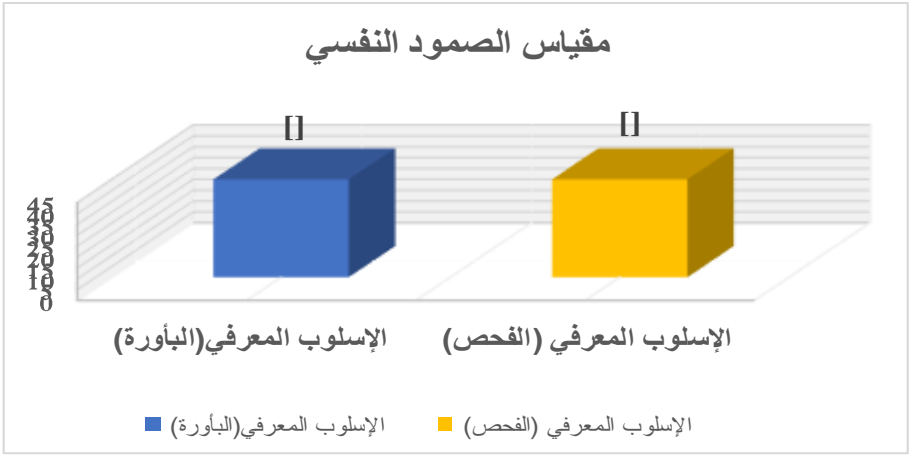
للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار "ت" t-test لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في مقياس الصمود النفسي، كما يوضحها جدول (١٩).

نتائج اختبار t-test دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في مقياس الصمود النفسي

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	درجات الحرية	قيمة ت	مستوي الدلالة
الأسلوب المعرفي (البأورة)	٤٠	٦٨,٨٠	٩,٥٧	٨,٧٣	٦٨	٤,٥٩	٠,٠٠٠ دالة
الأسلوب المعرفي (الفحص)	٣٠	٧٧,٥٣	٤,٧١				

شكل ١٤)

التمثيل البياني للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين مقياس الصمود النفسي



يتضح من جدول (١٩) أن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في مقياس الصمود النفسي ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥، حيث بلغت قيمة "ت" (٤,٥٩)، وبلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والتي تتصف بالأسلوب المعرفي (البأورة) "٦٨,٨٠"، بينما بلغ متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والتي تتصف بالأسلوب المعرفي (الفحص) "٧٧,٥٣"، عند درجة حرية (٦٨)، وبذلك يتضح أن قيمة "ت" دالة إحصائياً في القياس البعدي لمقياس الصمود النفسي لصالح الأسلوب المعرفي (الفحص)، مما يؤدى إلى رفض الفرض الخامس.

والذي ينص على أنه "يوجد فروق ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربعة في التطبيق البعدي مقياس الصمود النفسي يرجع لتأثير تفاعل نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص).

وللتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار ثنائي الاتجاه لتحديد تأثير التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) في مقياس الصمود النفسي، كما يوضحها جدول (٢٠).

الفرض السادس:

جدول (٢٠)

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات التلاميذ في التطبيق البعدي في مقياس الصمود النفسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم الأثر
النمط	٣٦٥,٣٧٦	١	٣٦٥,٣٧٦	٧,٦٥٤	٠,٠٠٧	٠,١٠٤	صغير
الأسلوب	١٣٠٧,٥٠٥	١	١٣٠٧,٥٠٥	٢٧,٣٩٢	٠,٠٠٠	٠,٢٩٣	متوسط
النمط × الأسلوب	٥٥٣,٧١٩	١	٩٠,٠٣٠	١١,٦٠٠	٠,٠٠١	٠,١٤٩	صغير
الخطأ	٣١٥٠,٤٣٣	٦٦	٤٧,٧٣٤				

وباستقراء نتائج في جدول رقم (٢٠) يتضح أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (١١,٦٠٠)، وأن قيمة الدلالة بلغت (٠,٠٠٥) أي أنها دالة، مما يعني أنه يوجد أثر إيجابي للتفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي

(فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) بمقياس الصمود النفسي، وبالتالي توجد فروق ذات دلالة إحصائية ناتجة عن التفاعل بين دعم الوكيل الذكي (الفيديو- التمثيلات البصرية) ونوع الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) في مقياس الصمود النفسي، مما يؤدي إلى رفض الفرض السادس

كما يتضح من الجدول قيمة η^2 ومقدار حجم التأثير منخفض للمجموعات التجريبية التي تلقت نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) وكان مقداره (٠,١٠٤) وهي قيمة منخفضة وفقًا لمحكات كوهين، والمجموعات التجريبية التي تتصف بالأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص) حققت حجم تأثير متوسط وكان مقداره (٠,٢٩٣) بينما المجموعات التي تلقت نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – الفحص) والأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) حققت حجم تأثير صغير كان مقداره (٠,١٤٩)، وبالتالي تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي، أي أن التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي والأسلوب المعرفي كان له تأثير على مقياس الصمود النفسي لصالح نمط الدعم الذكي (التمثيلات البصرية) والأسلوب المعرفي (الفحص) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

جدول (٢١)

اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة بين المجموعات الأربعة في مقياس الصمود النفسي

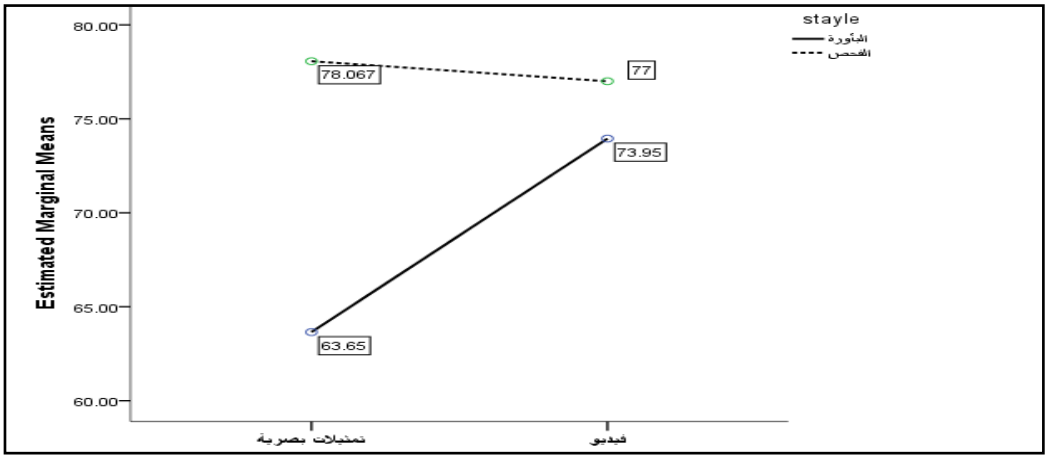
المجموعات	المتوسط	الفيديو بأورة	تمثيلات بصرية بأورة	الأسلوب المعرفي الفحص	الأسلوب المعرفي الفحص
الفيديو بأورة	٦٣,٦٥٠	×	ـــــ	ـــــ	ـــــ
تمثيلات بصرية بأورة	٧٣,٩٥٠	غير دال	×	ـــــ	ـــــ
الفيديو الفحص	٧٧,٠٠٠	غير دال	غير دال	×	ـــــ
التمثيلات البصرية الفحص	٧٨,٠٦٦	غير دال	دال	دال	×

من خلال الجدول (٢١) يتضح بأنه توجد فروق دالة إحصائيا وكانت مصدر هذه الفروق التمثيلات البصرية والأسلوب المعرفي الفحص حيث كان متوسطها الحسابي عند (٧٨,٠٦٦) بينما كانت

في المجموعة التجريبية التي استخدمت دعم الوكيل الفيديو والأسلوب المعرفي الفحص في المرتبة الثانية حيث كان متوسطها الحسابي عند (٧٧,٠٠٠)، وكانت كانت في المجموعة التجريبية التي استخدمت تمثيلات بصرية والأسلوب المعرفي البأورة في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها الحسابي (٧٣,٩٥٠)، وكانت كانت في المجموعة التجريبية التي استخدمت دعم الوكيل الفيديو والأسلوب المعرفي البأورة في المرتبة الرابعة حيث كان متوسطها الحسابي(٦٣,٦٥٠)، ويوضح الشكل التالي التفاعل بين المجموعات الأربعة، ويؤكد على ذلك شكل البياني للتفاعل بين المجموعات الأربعة في الصمود النفسي، وبين الشكل التالي لهذا التفاعل.

شكل (١٥)

التمثيل البياني للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعات التجريبية في مقياس الصمود النفسي



ثالثا: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

أسفرت خلاصة نتائج البحث عن:

- **وجود تأثير أساسي يرجع لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو/ تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية، في تنمية الفهم العميق، والصمود النفسي؛ لصالح نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو في تنمية الفهم العميق، ونمط دعم الوكيل الذكي بالتمثيلات البصرية في تنمية الصمود النفسي بغض النظر عن نوع الأسلوب المعرفي.**
- **وجود تأثير أساسي يرجع إلى الأسلوب المعرفي (البأورة/ الفحص) في تنمية الفهم العميق، والصمود النفسي؛ لصالح التلاميذ ذو الأسلوب**

المعرفي البأورة في الفهم العميق، والتلاميذ ذو الأسلوب المعرفي الفحص في الصمود النفسي.

- **وجود أثر للتفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو/ تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية، والأسلوب المعرفي (بأورة/ فحص)؛ لصالح مجموعات البحث (نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو / الأسلوب المعرفي البأورة) في الفهم العميق، ومجموعات البحث (نمط دعم الوكيل الذكي بالتمثيلات البصرية / الأسلوب المعرفي الفحص) في الصمود النفسي.**

أولاً: مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بالفهم العميق:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية المتمثلة في الفرض الأول والثاني والثالث، وترجع الباحثتان هذه النتائج للأسباب التالية:

- **تنوع الأنشطة التعليمية التي تحاكي الأنشطة المعملية المُكملة للجانب المعرفي المرتبط بمحتوى وحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، حيث تضمنت بيئة المعمل الافتراضي العديد من الأنشطة القائمة على الاستنتاج والاكتشاف، وتسمح للتلميذ بالعديد من المحاولات لإنهاء الأنشطة والتجارب بنجاح بهدف اكتشاف المعرفة بأنفسهم بدلاً من تقديمها إليهم في صورة جاهزة، مما يجعل هذه الأنشطة مفهومة وممتعة، وساهم نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو في استمرار وانغماس التلاميذ في عملية التعلم، وذلك من خلال تقديم نمط الدعم أثناء تنفيذ الانشطة عند تأخر الاستجابة أو عند الاستجابة الخاطئة، وارشادهم لكيفية التعامل مع المعرفة، والانتباه إلى المعلومات الجديدة لتحقيق تعلم هادف وذو معنى، مما يؤدي إلى تحفيز المتعلم على الاستكشاف وزيادة الدافعية؛ وهذا بدوره ساعد في تنمية الفهم العميق لديهم، وهذا يتفق مع مبادئ النظرية البنائية التي تؤكد على التركيز على الأنشطة التعليمية المتنوعة والوسائط المتعددة للتلاميذ. وهذا يتفق مع دراسة Aziz&Assiri (2017)؛ ودراسة Gal& Nachmias (2011)؛ ودراسة McHaneyet al., (2018)؛ ودراسة Munawar et al., (2019)؛ ودراسة ضيف الله المرواني (٢٠٢٠)؛ ودراسة عبير المسعودي، وهيا المزروع (٢٠١٤).**

- **قدم نمط دعم الوكيل الذكي (الفيديو) بالمعمل الافتراضي المساعدة والتوجيهات بشكل فورى أثناء التعثر أو صعوبة في الاستجابة على الأنشطة والتجارب العلمية دون أدني تأجيل وفقاً لاحتياجات التلاميذ الفعلية، وذلك في صورة خطوات مجزئة تشرح خطوات تنفيذ النشاط أو التجربة العلمية وتقديم المعلومات بصورة منظمة وتوضيح العلاقات بينها وذلك في صورة فيديو موجز ومختصر يخاطب جميع الحواس؛**

ممـــا أدى إلـــي ســـهولة احتفـــاظ المتعلمـــين بالمعلومات والمعارف والسرعة في استرجاعها وتذكرها، والقدرة على استخدامها في مواقف جديدة؛ وهذا بدوره ساهم في تحقيق الفهم العميق. وهذا يتفق مع مبادئ نظرية التعلم ذي معنـــى، كمـــا يتفـــق مـــع دراســـة بهـــاء خليفة(٢٠٢٣)؛ ودراسة (Morreale & Angeli (2016، ودراسة Veletsianos, & Russell (2014) .

- **ساعد نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو بالمعمل الافتراضي التلاميذ أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب العلمية على تجاوز الخطوات المعقدة، وأتاح لهم المشاركة الإيجابية أثناء تسجيل الملاحظة ووضع الفرضيات، والاستنتاجات، وتفسير المشاهدات، والاستجابات على تطبيقات الأنشطة، وإنجاز المهام التعليمية ببيئة تفاعلية ديناميكية مشوقة، مما ساعد التلاميذ على تحقيق بناء المعرفة بأنفسهم، وزيادة دافعيتهم لعملية التعلم، وتنمية مهارات التفكير لديهم؛ وهذا بدوره ساهم في تنمية الفهم العميق المرتبطة بوحدتي (الحركة الدورية، الصوت والضوء)، وهذا ما يتفق مع مبادئ النظرية البنائية، كما يتفق مع دراسة ناصر الجهوري(٢٠١٢)؛ ودراسة Firestone (2015)؛ ودراسة داليا شوقي (٢٠١٣)؛ ودراسة Brand et al (2019).**
- **ساعد تقديم نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو بالمعمل الافتراضي التقليل من مستوى التجريد لكثير من المفاهيم والظواهر الفيزيائية لوحدتي (الحركة الدورية ، الصوت والضوء)؛ من خلال الأمثلة والنماذج التي يعرضها الفيديو أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب يوضح الخطو الصحيح عند تأخر الاستجابة أو الاستجابة الخاطئة؛ مما ساعد التلاميذ علي تنشيط عمليات الاستدلال والاستقراء، والقدرة على التفسير والتحليل أثناء التعلم، واستيعاب المعارف والحقائق بشكل أفضل، وهذا أدى إلى إن تكون عملية التعلم أكثر فاعلية، وبقاء أثر التعلم، وتكون تعلم ذي معنى، ومن ثم تحسين الفهم العميق، وهذا ما يتفق وهذا يتفق مع مبادئ النظرية المعرفية، كما يتفق مع دراسة " راجيندران وآخرون" (Rajendran, et ,al. 2010) ، ودراسة Kuhn et al (2017)؛ ودراسة Utami, et al. (2016) ؛ ودراسة Sparks (2019) ؛ ودراسة Purinton & Burke (2020).**
- **نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو كان أكثر اتساقًا مع خصائص التلاميذ وطريقة تفكيرهم، مما ساعد في إثارة وجذب انتباه التلاميذ**

للعناصر المهمة أثناء صعوبات تنفيذ الأنشطة والتجارب التعليمية، وجعل التلاميذ في حالة نشاط وتفاعل مستمر من خلال قيام التلاميذ بإجراء الأنشطة والتجارب بأنفسهم والتوصل إلي النتائج، وتفسيرها بأسلوب علمي قائم على الملاحظات الدقيقة والاستنتاجات الصحيحة، وبالتالي يؤدي إلى زيادة فهم المتعلم وتحفيزه على الابداع والابتكار والطلاقة والمرونة، الأمر الذي جعل التلاميذ يتميزوا في تفسير المواقف الحياتية المشابه بدقة، وهذا بدوره أدى إلى تنمية الفهم العميق، وهذا ما يتفق مع مبادئ النظرية البنائية التي تؤكد على أن المعرفة يتم بنائها بطريقة نشطة من خلال تفاعل التلاميذ، وليس عن طريق نقلها بطريقة سلبية، حيث يتحمل التلميذ دور المسؤولية في عملية التعلم، واكتساب معارفه بما يتفق، وينسجم مع إمكانياته، وخبراته. وهذا ما يتفق مع دراسة محمد خليفة (٢٠٢١)؛ ودراسة سماح محمد(٢٠٢٢)؛ ودراسة انتصار موسى(٢٠٢٠، ٣٥)؛ ودراسة Miettinen et al., (2005) ؛ ودراسة (King 2016).

- وكذلك ترجع الباحثتان النتائج إلى أن التلاميذ ذو الأسلوب المعرفي البأورة يتميزوا بشدة الانتباه والتركيز على المثيرات من حولهم، وأسرع في فهم المعلومات والمفاهيم العلمية؛ فاستجاب نمط دعم الوكيل الذكي بالفيديو لخصائصهم حيث يعرض لهم فيديو جذاب يوضح نقاط مهمة في تنفيذ النشاط أو معلومات مفصلة عن المفاهيم التي يوضحها النشاط وذلك عند الاستجابة على تطبيقات النشاط أو عند تأخر الاستجابة أو الاستجابة الخاطئة، مما ساهم في مساعدة التلاميذ إلي استنباط المعلومات التي تساعده في اتخاذ القرار المناسب أثناء تنفيذ النشاط أو التجربة، أو يقدم له الدعم والمساعدة اللازمة للوصول للاستنتاج السليم؛ مما أدى إلى تنمية الفهم العميق لديهم، وهذا ما يتفق مع مبادئ نظرية معالجة المعلومات، مما ساعد التلاميذ على معالجة المعلومات الجديدة وربطها بالسابقة وأدى إلى زيادة استيعاب التلاميذ وارتفاع معدل الفهم العميق لديهم وهذا ما يتفق مع دراسة نشأت السيد(٢٠١٦)؛ ودراسة (Phobun & Vicheanpanya (2010؛ ودراسة Kozhevnikov (2007).

ثانياً: مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بالصمود النفسي:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية المتمثلة في الفرض الرابع والخامس والسادس، وترجع الباحثتان هذه النتائج للأسباب التالية:

- الدعم المقدم من الوكيل الذكي بنمط التمثيلات البصرية ساعد التلميذ كصديق ذكي

أثناء التعثر في تحقيق الهدف الأساسي من النشاط أو التجربة العملية، حيث قام بدورا فعالاً في توصيل المفاهيم والمعلومات اللازمة للتلميذ لتساعده في التغلب على المشكلات التي يواجهها، أثناء تنفيذه للنشاط والتجربة، حيث قُدِمَ الدعم في شكل جمل قصيرة ورسوم توضيحية وصور واضحة ومركزة، مما ساعد التلاميذ ذو الأسلوب المعرفي (الفحص) على معالجة وتخزين المعلومات بالطريقة التي تراعي الفروق الفردية لديهم، الأمر الذي يسر عليهم استدعائها عند الحاجة إليها بشكل يسهم في إتمام أداء الأنشطة والمهمات بنجاح، وتحقيق الأهداف المطلوبة، وهذا بدوره أدى إلى تنمية الصمود النفسي، وهذا ما يتفق مع دراسة Doering et al (2008)؛ ودراسة Owaied et al., (2009)؛ ودراسة Haake& Gulz (2008).

- اعتمدت الأنشطة التعليمية التفاعلية المقدمة للتلميذ ببيئة المعمل الافتراضي على الوسائط المتعددة بالإضافة إلى شخصية الوكيل الذكي الرسومية الكرتونية، حيث ساهم ذلك في استثارة دافعية التلاميذ للتعلم، وتحقيق التعلم النشط للتلاميذ، مما أدي إلى زيادة رغبتهم في التعلم، والاستفادة من الدعم المقدم من خلال الوكيل الذكي في توضيح المفاهيم المجردة، وهذا يتفق مع مبادئ النظرية المعرفية التي تؤكد على أهمية استخدام الصور والرسومات في عملية التعلم لأنها تساعد على توضيح المفاهيم وسهولة إدراك المعلومات، واستثارة دافعية التلاميذ، وتوفير الحافز والمثابرة على التعلم وهذا بدوره ساهم في تنمية الصمود النفسي، وهذا ما يتفق مع دراسة Bendou, et al., (2017) ؛ ودراسة Song & Oh (2019)؛ ودراسة(2022) Ang, et .al.

- ساعد نمط دعم الوكيل الذكي بالتمثيلات البصرية التلاميذ على تجاوز العقبات التي تواجههم أثناء تنفيذ النشاط والتجربة، من خلال تقديم الدعم إذا لزم الأمر في حالة تأخر الاستجابة او الاستجابة الخطأ، مما ساعدهم لتخطي هذه المرحلة دون فشل، وأدى إلى زيادة دافعيتهم وإصرارهم على التعلم، فكان له الأثر الكبير في زيادة مثابرتهم على تحقيق أهداف التعلم، وهذا بدوره ساهم في تحقيق الصمود النفسي تحقيقًا لمبادئ نظرية الحمل المعرفي، وهذا ما يتفق مع دراسة Soliman, Guetl (2010) ؛ دراسة Kuila, et al., (2011) ؛ ودراسة García-Vela et al., (2020).

- قدم نمط دعم الوكيل الذكي بالتمثيلات البصرية ببيئة المعمل الافتراضي الدعم والمساعدة الفورية المستمرة للتلاميذ؛ مما

ساهم في زيادة دافعية التلميذ، وارتباطهم بالتعلم دون ملل، وعدم انصرافهم عن هدف النشاط، وحثهم على الاستمرار في إجراء الأنشطة والتجارب، والمثابرة لتحقيق هدف النشاط، والقدرة على تجاوز الغموض، وحل المشكلات واكتساب تعلما ذا معنى؛ مما أدى إلى تحقيق الصمود النفسي لدى التلاميذ للاستمرار في تعلم الوحدتين، وهذا وفقًا للمبادئ والأسس النظرية الخاصة بالنظرية البنائية والتي تهتم بضرورة توفير وسائل تجعل التلميذ نشط لبناء المعرفة الخاصة به من خلال إجراء الأنشطة التعليمية التي توجد داخل بالمعمل الافتراضي، وهذا ما يتفق مع دراسة Veletsianos& Russell (2014, p.759) ؛ ودراسة Wenger (2019,p.256) ; ودراسة Schroeder& Adesope (2013).

- تمكن نمط دعم الوكيل الذكي بالتمثيلات البصرية من تنمية شعور جيد لدى التلاميذ أثناء التعلم، بأن له رفيق وخبير ذكي أثناء أداء النشاط يساعده بالطريقة المناسبة دومًا إذا أخطأ أو عند تأخر الاستجابة ويقدم له المشورة الواضحة المباشرة الموجزة في شكل جمل قصيرة ورسوم توضيحية وصور واضحة ومركزة، دون إبداء أي كلمات لوم على الخطأ أو التعثر، مما ساعد على عدم الشعور بالخوف والخجل اللذان قد يسيطروا على شعور المتعلم في التعلم التقليدي، مما زاد ارتباط المتعلمين باستكمال التعلم بمصاحبة دعم شخصية الوكيل الذكي بالمعمل الافتراضي، وشغفه ومثابرته للوصول للأنشطة الموجودة في كل درس للاستمتاع بنمط الدعم، وهذا بدوره ساهم في تنمية الصمود النفسي. وهذا ما يتفق مع دراسة Soliman, Guetl (2010) ؛ ودراسة Fletcher& Sarkar (2013)؛ ودراسة Graber, et al., (2015).

- وكذلك ترجع الباحثتان النتائج إلى أن التلاميذ ذو الأسلوب المعرفي (الفحص) يتميزوا بسرعة تفحص المواقف، والتركيز على المثيرات التي لا تأخذ وقتا طويلاً؛ فاستجاب نمط دعم الوكيل الذكي بالمثيرات البصرية لخصائصهم حيث يعرض لهم الدعم بشكل (جمل قصيرة ورسوم توضيحية وصور واضحة ومركزة) توضح الخطو الصحيح لتنفيذ النشاط بشكل موجز ومختصر وذلك في حالة تأخر الاستجابة أو الاستجابة الخاطئة، مما ساهم في توفير بيئة تعليمية داعمة ومشجعة للتعلم وتمكنهم من بناء تعلمهم الخاص وفقًا لحاجتهم وقدراتهم؛ مما أدى إلى تنمية الصمود النفسي لديهم، وهذا ما يتفق مع دراسة نشأت السيد(٢٠١٦)؛ ودراسة Kozhevnikov (2007)؛ ودراسة Alvord, et al., (2016).

مخرجات البحث:

تم تحقيق أهداف البحث بالتوصل إلى المخرجات البحثية التالية:

١. قائمة المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو –تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية.

٢. تصميم نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو- تمثيلات بصرية) في ضوء المعايير السابقة، وبإتباع نموذج محمد عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤) لتصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية.

٣. أدوات البحث والتي تتمثل في:

- اختبار الفهم العميق.
- مقياس الصمود النفسي.

٤. المعرفة بوجود أثر لنمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص) في تنمية الفهم العميق.

٥. المعرفة بوجود أثر نمط دعم الوكيل الذكي (فيديو – تمثيلات بصرية) بالمعامل الافتراضية والأسلوب المعرفي (البأورة - الفحص) في تنمية الصمود النفسي.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثتان بما يلي:

- الاستفادة من نتائج البحث في تقديم أنماط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية مع مراعاة الأسلوب المعرفي والذي يواجه الفروق الفردية بين الدقيقة والطفيفة بين المتعلمين.
- ضرورة الاهتمام بتنمية الفهم العميق والتي تعد أحد المهارات الرئيسة المطلوب تنميتها لدى المتعلم في الوقت الحالي وبما يتماشى تحديات العصر الرقمي الحديث وما يتوافق مع التصميم الشامل للتعلم.
- مراعاة الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) عند توظيف أنماط دعم الوكيل الذكي بالمعامل الافتراضية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية
- توجيه اهتمام المصممين التعليمين لأهمية استخدام أنماط دعم الوكيل الذكي بنمطيها وفق المعايير التربوية والفنية لتصميم وإنتاج المعامل الافتراضية مع مراعاة الأساليب المعرفية (البأورة – الفحص).
- ضرورة الاهتمام بتنمية الصمود النفسي خاصة بمرحلة المراهقة المبكرة والتي تساعد المتعلم على التحديات والمشكلات التي تواجه وقدرته على المواجهة وطلب الدعم وإثارة حماس المتعلم للاستمرار في

دراسة موضوعات المحتوى وتوجيه انتباه الفرد بالدعم المناسب لتعزيز أدائه مما يزيد تقبل لمشاعره في المواقف الضاغطة والتعامل معها بموضوعية.

- لفت انتباه الباحثين في مجال تكنولوجيا إلى دراسة أنماط دعم الوكيل الذكي والمتغيرات الخاصة بالمعامل الافتراضية مما يسهم في تنمية نواتج التعلم المرجوة وتوظيفها بالشكل الأمثل.
- تدريب المعلمين على استخدام المعامل الافتراضية وتوظيفها في عملية التعليم والتعلم.

البحوث المقترحة

في ضوء أهداف البحث والنتائج التي أسفرت عنها، يمكن اقتراح البحوث التالية:

- دراسة العلاقة بين نمط الدعم الذكي وأساليب التحكم بالمعامل الافتراضية لتنمية المفاهيم المجردة، والمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- بحث أثر اختلاف نمط دعم الوكيل بالمعمل الافتراضي التوضيحي والاستقصائي في تنمية التحصيل الدراسي والصمود النفسي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي.
- دراسة التفاعل بين كثافة دعم الوكيل الذكي وتوقيت عرضه بالمعمل الافتراضي على تنمية الفهم العميق ورضا المتعلمين عنها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- بحث التفاعل بين نمط دعم الوكيل الذكي وأساليب التفكير (داخلي وخارجي) وأثرهما في تنمية نواتج التعلم والصمود النفسي لدى طلاب الدراسات العليا.

The intelligent agent's support two types (video - visual representations) in virtual laboratories and the cognitive style (focusing - scanning) and their interaction impact on developing deep understanding and psychological resilience of second year of preparatory' students.

Abstract:

The aim of the current research is to intelligent agent's support two types (video - visual representations) in virtual laboratories and the cognitive style (focusing - scanning) and their interaction impact on developing deep understanding and psychological resilience of second year of preparatory' students. To reach this goal, the researcher used the experimental research approach and a review of previous educational literature, which is related to the intelligent agent in virtual laboratories, support types, cognitive styles, and deep understanding, psychological resilience, where a list of criteria for support types for the intelligent agent in virtual laboratories was prepared, and the Abdul Latif Al-Jazzar model was used (2014) in the design and development of the virtual laboratory platform. Research tools were also prepared, namely the deep understanding test and the psychological resilience scale. The research sample consisted of (70) male/female students in the second year of preparatory' school at Benayos Preparatory School, Sharkia Governorate. They were divided into (focusers – scanners) using the cognitive style scale (focusing – scanning), prepared by Qaoud (2016). They were divided into four experimental groups: Two groups for cognitive style (40) male/female students for (focusing) group, Each group consists of (20) male/female students, The first group used the intelligent agent support type (video), the second group used the intelligent agent support type

(visual representations), and (30) male/female student for(scanning) group, Each group consists of (15) male/female students, The first group used the intelligent agent support type (video), the second group used the intelligent agent support type (visual representations), then applied parametric statistical processing methods using the (SPSS.25) program. The most important results indicated that the intelligent agent support type (video) in the virtual laboratory was the best in relation to the results of the post-application to test of the deep understanding and Cognitive style (focusing), while the results indicated that the agent's support style (visual representations) and the cognitive style (scanning) were the best in relation to the results of the post-application of the psychological resilience scale.

Keywords: intelligent agent support, cognitive style, deep understanding, psychological resilience.

المراجع العربية والأجنبية:

أولاً: المراجع العربية:

ابتسام عبد الله (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية قائمة على تدريس العلوم من أجل الفهم في تحقيق الفهم العلمي وتنمية عادات العقل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية جنوب الخليل، *رسالة دكتوراه*، جامعة القدس.

أحمد عودة القرارعة. (٢٠٠٩). *تصميم التدريس رؤية تطبيقية*، عمان: دار الشروق.

أسامة محمود الحنان (٢٠٢٠). الدمج بين استراتيجيتي حدائق الأفكار وشكل البيت الدائري في تنمية الفهم العميق للرياضيات والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٥)، ٢٣٤-٢٩٤.

إسراء بدران عبد الحميد (٢٠١٨). تصميم بيئة تكيفية قائمة على الوكيل الذكي وفاعليتها في تنمية مهارات إنتاج الرسومات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية- *مجلة تطوير الأداء الجامعي*. ٦(١).

إسماعيل محمد أحمد حجاج (٢٠٢١). التفاعل بين مصدر الدعم بالوكيل الذكي (المعلم- الأقران) والأسلوب المعرفي (متروبين- مندفعين) وأثره في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى طلاب المعاهد العليا، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٣٢(٧)، ١٤١٥-١٤٨٨.

أشرف محمد محمد البرادعي(٢٠١٢). أثر التفاعل بين نمط تقديم نظم التوجيه وأساليب عرضها داخل المعمل الافتراضي على التحصيل المعرفي والأداء المهاري في التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا.

أمجاد عبد الرحمن فلاته (٢٠٢٢). الصمود النفسي لدى طالبات جامعة أم القرى. *المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية*، ٧٨(٢)، ٩٢-١٣١.

أمحمدي على، غريب العربي (٢٠١٧). الأسلوب المعرفي الإدراكي وعلاقته بمركز الضبط على ضوء متغير الجنس والتخصص لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. *مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والإجتماعية*، ٩(٢٨)، ١١٣-١٢٣.

أمل الأحمد (٢٠٠١). *بحوث ودراسات في علم النفس*. بيروت، مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع.

أمل ثابت سليم (٢٠٢١). الخصائص السيكومترية لمقياس الصمود النفسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة الإرشاد النفسي*، مركز الإرشاد النفسي، جامعة عين شمس، (٦٥)، ٦٩-٨٩.

أمير جمال الغرباوي (٢٠٢١). التنبؤ بالصمود النفسي من خلال العوامل الخمسة الكبرى للشخصية ولقوة الأنا لدى طلاب المرحلة الإعدادية جامعة مدينة السادات. *رسالة ماجستير*، جامعة مدينة السادات.

انتصار عودة الحلفي موسى (٢٠٢٠). *التفكير الشمولي*، مكتب الأمير للطباعة والاستنساخ، بغداد، باب المعظم.

آية محمد عبد اللطيف عبد الرازق، سهير محمود عبد الله، وهمان همام السيد فراج (٢٠١٩). الخصائص السيكومترية لمقياس الصمود النفسي لدى المراهقين، *دراسات تربوية واجتماعية*، كلية التربية، جامعة حلوان، ١١(٢٥)، ٣٤٥-٣٧٥.

إيمان أحمد بدران (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية" تنبأ، لاحظ، اشرح، اكتشف" في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٩(٦).

بهاء فتحي خليفة (٢٠٢٣). نمط دعم الأداء الإلكتروني (الفيديو-الصورة) القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في اكتساب مهارات الأرشفة الإلكترونية لطالبات شعبة الوثائق بجامعة الأزهر. مجلة كلية التربية،٢٠(١١٨)، ٥١٩-٥٨٧

تهاني محمد سليمان (٢٠١٨). أثر استخدام بعض استراتيجيات كيجان على تنمية الفهم العميق والتحصيل في العلوم تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١(٥). ١-٣٧.

جابر عبد الحميد (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم تنمية وتعميق*، دار الفكر العربي، القاهرة.

جابر عبد الحميد (٢٠٠٨). *أطر التفكير ونظرياته (دليل للتدريب والتعلم والبحث)*، دار المسيرة، للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

جمال الدين محمد الشامي (٢٠٠٤). الأساليب المعرفية كمحددات للشخصية الإنسانية. مركز دراسات وبحوث المعوقين- أطفال الخليج كلية المعلمين بمحافظة جدة، متاح على الرابط: http://www.gulfkids.com/pdf/Der_MxB1.pdf

حسن حسين زيتون (٢٠٠٥). رؤية جديدة في التعليم (التعلم الإلكتروني) -المفهوم-القضايا-التطبيق، *الدار الصولتية للتربية*، الرياض.

حسن حسين زيتون، كمال عبد الحميد زيتون. (٢٠٠٣). التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية. عالم الكتب

حنان رجاء رضا (٢٠١٠). فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية، مجلة التربية العلمية، ١٣(٦)، القاهرة، مصر.

حيدر عبد الكريم الزهيري (٢٠١٧). *الدماغ والتفكير أسس نظرية وإستراتيجيات تدريسية*، عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير للنشر.

خالد الغشم، عبد الله الحمادي (٢٠١٧). أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانوية، *المجلة العربية للتربية العلمية*، (٦)، ٤١-٧٤.

داليا أحمد شوقي (٢٠١٣). أشكال تقديم التغذية الراجعة ببرامج الكمبيوتر (الوكيل المتحرك/ النص المكتوب المصحوب بتعليق صوتي) وأثرها على تنمية مهارات استخدام شبكة الإنترنت لدى التلاميذ مرتفعي ومنخفضي دافعية الإنجاز، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣(٢٣)، ٢٥٧-٣٢٠.

دعاء جمال محمد (٢٠١٤). فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة بورسعيد.

دعاء محمد خطاب (٢٠٢١). فاعلية برنامج إرشادي معرفي سلوكي لتنمية الصمود النفسي في خفض الضغوط النفسية لدى طلاب المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم، *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية*، جامعة عين شمس، ٤٥(١)، ١٥-٧٢.

ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٩). اختلاف نمط الدعم الإلكتروني "شخصي، اجتماعي" ببيئة الحياة الثانية ثلاثية الأبعاد ومستوى الدافعية" مرتفعة، منخفضة لتنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تقنيات، *مجلة التربية بكلية التربية*، جامعة سوهاج، ٦١(١).

رجاء أحمد عبد العليم، ورمضان حشمت محمد (٢٠١٧). أثر تفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الابعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*: دراسات وبحوث، ٣٣(١)، ٧٧-١٤٧.

رحاب على حسن حجازي (٢٠١٥). فاعلية نمط دعم الأداء في برنامج محاكاة مقترح لتنمية بعض المهارات العملية لإنتاج العينات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *رسالة ماجستير*، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

رزق البحيري (٢٠١٢). النموذج البنائي لعلاقة الابداع الوجداني ببعض المتغيرات لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم الاجتماعي، *مجلة دراسات عربية في علم النفس*، مصر،٣(١١)، ٣٦٥-٤١٧.

روضة محمد ناجي المعمري (٢٠١٨). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية – جامعة حجة واتجاهاتهم نحوها، *المجلة العربية للتربية العملية والتقنية*، (٧)، ٥٩-٩١.

زينب حسن محمد السلامي، محمد عطية خميس (٢٠٠٩). معايير تصميم وتطوير برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط القائمة على سقالات التعلم الثابتة والمرنة .*المؤتمر العلمي الثاني عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني بين تحديات الحاضر وآفاق المستقبل*، القاهرة: *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* وكلية البنات، جامعة عين شمس، ٥ - ٣٦.

زينب محمد الرفاعي بدرية كمال أحمد (٢٠١٩) الصمود النفسي وعلاقته بالدافع للإنجاز لدى عينة من طلاب الدراسات العليا الوافدين. مجلة دراسات عربية، جامعة المنصورة، ١٨(٤)، ٨٣٥ – ٨٨٤.

سحر حسن حسن (٢٠١٤). تأثير استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

سحر عبد الكريم (٢٠١٧). فاعلية تدريس وحدة دورية "دورية العناصر وخواصها" بالقصص المضمنة بالمدخل القائم على السياق في فهم المفاهيم وبقاء وانتقال أثر تعلمها وتنمية دافعية تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، *مجلة التربية العملية*، ٢١(٥)،١٢١-١٨٧.

سحر محمد يوسف عز الدين (٢٠٢١). أثر الإخفاق المنتج في بيئة الاستقصاء الرقمي على تنمية الفهم العميق والتحصيل في الكيمياء العضوية وتوجه الهدف لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢٢.

سماح أحمد حسين محمد (٢٠٢٢). استخدام التعليم القائم على الظواهر في تدريس العلوم لتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة أسيوط،٣٨(٩)، ١-٥٠.

سوزان سراج (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، ١٧(٥)، ٧٣٠-٨١٦.

السيد إبراهيم محمد حسانين (٢٠١٩). برنامج قائم على المعمل الافتراضي لتنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (٢٠).

السيد عبد القادر زيدان، أحمد محمد عبد السلام، جيهان طلعت محمد (٢٠٢٣). الخصائص السيكومترية لمقياس الصمود النفسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، (٣٧)، ٣٥٦-٣٨٢.

السيد عبد المولى السيد أبو خطوة (٢٠١٠). مبادى تصميم المقررات الإلكترونية المشتقة من نظريات التعلم وتطبيقاتها التعليمية. *المؤتمر المنعقد بمركز زين للتعلم الإلكتروني*. جامعة البحرين بعنوان دور التعلم الإلكتروني في تعزيز مجتمعات المعرفة، ٦-٨ أبريل.

صالح عبد المجيد على الزهراني (٢٠٢٠). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة، *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، جامعة المنصورة، (١١٠).

صفاء الأعسر (٢٠١٠). الصمود النفسي من منظور علم النفي الإيجابي، *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٦٦(٢٠)، ٢٥-٢٩.

ضيف الله مسعود المرواني (٢٠٢٠). فاعلية استخدام نموذج وايت وجنستون PEOE لتدريس العلوم في تنمية التفكير المتشعب والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة ذوي مستويات معالجة المعلومات المختلفة- أطروحة *دكتوراه*، كلية التربية، جامعة أم القرى.

طارق عبد السلام عبد الحليم. (٢٠١٠). أثر التفاعل بين مستويات المساعدة (الموجزة والمتوسطة والتفصيلية) وبين أساليب التعلم على تنمية كفايات تصميم التفاعلية ببرامج الوسائط المتعددة لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم، *رسالة دكتوراه*، كلية البنات، عين شمس.

عادل أبو العز سلامة (٢٠٠٢). *طرائق تدريس ودورها في تنمية التفكير*، عمان، دار الفكر.

عبد الحميد الجبوري (٢٠١٠). العلاقة بين الأسلوب المعرفي (البأورة – الفحص) بالتحصيل الدراسي لطلاب الجامعة، *مجلة العلوم التربوية والنفسية (جامعة بغداد)*، العراق، ٨(٧٠)، ١٧٣-٢٣١.

عبد المنعم عابدين محمد نور (٢٠٠٥). نظرية أوزوبل في التعلم اللفظي ذي المعنى وتطبيقاتها في تدريس العلوم. *مجلة مركز العلوم التربوية*، مركز البحوث التربوية، (٦)، ١٤٦-١٥١.

عبد الله بن ربيع الجهني (٢٠١٣). معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤٤(٢)، ١٦١-١٩٠.

عبير بنت محمد المسعودي، هيا بنت محمد المزروع (٢٠١٤). فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية.

عدنان العتوم (٢٠١٠). *علم النفس المعرفي (النظرية والتطبيق)*. عمان- الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علام علي محمد أبو درب (٢٠١٩). تصميم مقترح لبيئة تعلم الجغرافيا متناغم مع الدماغ وأثره في تنمية الفهم العميق ودافعية التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٥(٤).

علي سالم الشمراني (٢٠٢٠). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول، *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٤(١٣)، ١-٢٤.

عواطف زمزمي (٢٠١٢). المثابرة كأحد مكونات السلوك الذكي وعلاقتهما بالتفاؤل والتشاؤم في ضوء متغيري العمر والتخصص الأكاديمي العلمي- الأدبي لدى الطلبة الجامعية، *مجلة جامعة أم القرى للعلم التربوية والنفسية*، المملكة العربية للسعودية.

فطومة محمد على أحمد (٢٠١٢). تنمية الفهم العميق والدافعية للإنجاز في مادة العلوم لدة تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام التعليم الاستراتيجي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*- ١٥(٤)، ١٥٩-٢١٦.

فهد حمدان القرني، عاصم محمد عمر (٢٠١٧). فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، (٢٢١).

محمد البحيري (٢٠١١). تباين الصمود النفسي بتباين بعض المتغيرات لدى عينة من الأيتام بطيء التعلم، *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٢٠(٧١)،٤٧٩-٥٣٦.

محمد السيد (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية قائمة على النظرية البنائية لتنمية الفهم العميق الذكاءات المتعددة لطلاب المرحلة الثانوية الأزهرية في مادة الأحياء، *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.

محمد حسن الجعلي، سهير حمدي فرج، جمال الدين محمد الشامي، أماني سمير عبد الوهاب (٢٠٢٣). معايير تصميم بيئات الفيديو التفاعلي التعليمي القائمة على اختلاف توقيت تقديم الدعم لتنمية مهارات إنتاج الألعاب التعليمية الإلكترونية لدى الطلاب المعلمين بشعبة التربية الخاصة. *مجلة كلية التربية بدمياط*. ٣٨(٨٧).

محمد عبد الموجود على خليفة، منى عبد الصبور محمد، سحر محمد عبد الكريم، آيات حسن صالح (٢٠٢١). تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة بحوث – العلوم التربوية*، كلية البنات، ٥(٢)، ٢٤٥-٢٩١.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣- أ): عمليات تكنولوجيا التعليم، ط١، القاهرة، دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*، القاهر: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع

محمد عطية خميس (٢٠١٣). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عودة وآخرون (٢٠١٤). *علم نفس العام*، عمان، دار المسيرة للنشر.

محمد رفعت البسيوني (٢٠١٠). تصميم برمجية تعليمية قائمة على المعامل الافتراضية وأثرها على تعليم مادة الرياضيات لدى التلاميذ، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، مصر، ٢٠ (١)، ٧٧ – ١١٢.

محمد محمود عبد الوهاب (٢٠٢١). تفاعل أنماط الدعم الإلكتروني (الحي/المرئي) وأساليب تنظيم المحتوى (كلي/جزئي) في بيئات التعلم الافتراضية على التحصيل وتنمية مهارات انتاج عناصر التعلم الرقمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم .*المجلة التربوية لكلية التربية* بسوهاج،٨٩(٨٩)،٦٣٧-٦٩٥.

محمد مختار المرادنى (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نمط تقديم الدعم التعليمي ًالمباشر وغير المباشر في بيئات التعلم الشخصية وأسلوب التعلم في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي لدي المتعلمين الصم. *تكنولوجيا التعليم*،٢٥(٣)، ٩٧-٢٥٧.

محمد مختار المرداني ونجلاء قدري مختار (٢٠١٧). أثر التفاعل بين مستوى المنظم التمهيدي (الموجز مقابل التفصيلي) لتنفيذ أنشطة التعلم عبر الويب والأسلوب المعرفي (الكلي مقابل التحليلي) في تنمية المفاهيم الأساسية لمنظومة الحاسب الآلي والدافعية نحو التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٧(٤)، ١١٧-٣٠٨.

نهير طه حسن محمد. (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين نمطي الدعم البشري والذكي وبيئة التعلم الإلكتروني الشخصية الفردية والتشاركية في تنمية مهارات تصميم الإنفوجرافيك التعليمي لدى طالبات الجامعة .*عالم التربية،٧١(٢)*، ١٤-٨١.

محمود إبراهيم عبد العزيز (٢٠٢١). تأثير استراتيجية قائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات الفهم العميق للمفاهيم البيولوجية لدى طلاب المرحلة الثانوية الزراعية. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، (١٠٢)، ٢١٧-٢٣٨.

المركز القومي للتعليم الإلكتروني (٢٠١٠). مشروع تطوير نظم تكنولوجيا المعلومات محور رفع دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلب ICTP كفاءة استخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليم إتاحة معامل افتراضية للمقررات العلمية بالجامعات المصرية.

مروة على الشناوي (٢٠٢١). تطوير وكيل ذكي وفقًا لمستويات تجهيز المعلومات وأثره على تنمية نواتج التعلم والمثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *رسالة دكتوراه*، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

مصطفى جباري، حامد الشراري، قصي القرعان (٢٠٠٧). ثورة تقنية الاتصالات والهندسة الافتراضية، جامعة الملك سعود، المؤتمر الهندسي السعودي السابع.

منيرة الرشيد (٢٠١٣). تعليم طريقة الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط، *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، (١٩١)، ١٥-٦٤.

ناصر بن على بن محمد الجهوري (٢٠١٢). فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي K.W.L.H في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*- السعودية.٣٢(٢)، ١١-٥٨.

نبيل جاد عزمي (٢٠٠١). التصميم التعليمي للوسائط المتعددة. المنيا. دار الهدى للنشر والتوزيع.

نشأت مهدي السيد محمود قاعود (٢٠١٦). أثر تفاعل الأسلوب المعرفي (البأورة- الفحص) وإستراتيجية التكامل بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم على التحصيل الدراسي لدى عينة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي. *مجلة الإرشاد النفسي*، ١(٤٧)، ١٢٢-١٦٩.

نهى رفعت راغب الجنايني(٢٠٢٢). تطوير الوكيل الذكي ببيئة التعلم الافتراضي وأثره في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، (١١٨)، ١٥٣٧- ١٥٥٧.

هدى قاسم مزعل، سهام عبد الأمير عبود (٢٠٢٢). مهارات الفهم العميق لدى طلبة المرحلة الثانوية. ورقة بحثية بالمؤتمر العلمي الدولي الثالث في العلوم الإنسانية والاجتماعية (كلية التربية للبنات – جامعة القادسية) العراق، في الفترة من ١٨-١٩ نيسان، ٥١١.

هشام محمد الخولي (٢٠٠٢). *الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس*، القاهرة، دار الكتاب الحديث.

هيفاء عبد الله الغامدي (٢٠١٩). فاعلية نمط الدعم الإلكتروني الفوري عبر المنصات التعليمية الالكترونية في تنمية مهارات انتاج عناصر التعليم الرقمي. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط- كلية التربية، ٣٥(٦)، ٢٢٠-٢٤١.

ورد محمد مختار عبد السميع (٢٠١٨). فاعلية برنامج لتنمية الصمود النفسي لدى الطالبة الجامعية لتحسين أساليب مواجهة أحداث الحياة الضاغطة، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٩(١٠)، ١-٤١.

وليد سالم محمد الحلفاوي (٢٠١١). *التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة*. القاهرة. دار الفكر العربي.

يعقوب نشوان، وحيد جبران (٢٠٠٨). *أساليب تدريس العلوم*. القاهرة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Adhiambo, B., Okeyo, G., & Cheruiyot, W. (2017). Framework for improving usability of learning management systems by integrating pedagogical agent. *International Journal of Computer Applications*, *166*(8), 7-16.

Alvord, M. K., Rich, B. A., & Berghorst, L. H. (2016). Resilience interventions.

American Psychological Association (APA) (2002). The rood to Resilience, NE, Washington DC, 1-7

American Psychological Association. (2014). What is Resilience? Retrieved from http://psychcentral.com/lib what-isresilience/000114

Ang, W. H. D., Chew, H. S. J., Dong, J., Yi, H., Mahendren, R., & Lau, Y. (2022). Digital training for building resilience: Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. ***Stress and Health*****,** ***38*****(5), 848-869.**

Aqel, M. S., Azzam, S. S. A., & Abumusa, E. H. (2019). To what extent the students of high basic stage for 21st century skills in Palestine. Journal of the University of Anbar for Humanities, 2(3).

Aşıksoy, G., & Islek, D. (2017). The Impact of the Virtual Laboratory on Students' Attitudes in a General Physics Laboratory. ***International Journal of Online Engineering*****,** ***13*****(4).**

Atherton, J. S. (2013). Learning and Teaching; Deep and Surface learning [On-line: UK].

Azevedo, R., Harley, J., Trevors, G., Duffy, M., Feyzi-Behnagh, R., Bouchet, F., & Landis, R. (2013). Using trace data to examine the complex roles of cognitive, metacognitive, and emotional self-regulatory processes during learning with multi-agent systems. In International handbook of metacognition and learning technologies (pp. 427-449). Springer New York.

Aziz, A. A., & Assiri, A. A. (2017). An intelligent agent to detect learner's learning style automatically through E-learning system in Saudi Arabia. مجلـة العلـوم الهندسـية وتكنولوجيـا المعلومـات, ١(4).

Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N., & Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. ***The Journal of the Learning Sciences*****,** ***17*****(1), 102-141.**

Balmush, N; Dumbravianu, R.(2005). "Virtual laboratory in optics. Third international conference on Multmedia and information & Communtion" Technologies in Education, june 7- 10 .

Beale, I. L. (2005). Scaffolding and integrated assessment in computer assisted learning (CAL) for children with learning disabilities. *Australasian Journal of Educational Technology*, *21*(2).

Bendou, K., Megder, E., & Cherkaoui, C. (2017). Animated pedagogical agents to assist learners and to keep them motivated on Online Learning Environments (LMS or MOOC). *International Journal of Computer Applications*, *168*(6), 46-53.

Bhamra, R., Dani, S., & Burnard, K. (2011). Resilience: the concept, a literature review and future directions. *International journal of production research*, *49*(18), 5375-5393.

Brand, C., Massey-Allard, J., Perez, S., Rummel, N., & Roll, I. (2019). What inquiry with virtual labs can learn from productive failure: A theory-driven study of students' reflections. In *Artificial Intelligence in Education: 20th International Conference, AIED 2019, Chicago, IL, USA, June 25-29, 2019, Proceedings, Part II 20* (pp. 30-35). Springer International Publishing.

Brian F. Woodfield, .(2004)." The Virtual ChemLab Project: Sophisticated and realistic simulations for freshman and sophomore chemistry". ". Journal of Education Research.102(2).2-18.

Connor, K. M., & Davidson, J. R. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC). *Depression and anxiety*, *18*(2), 76-82

Coomey, M., & Stephenson, J. (2001). Online learning: it is all about dialogue. ***Teaching and Learning Online: Pedagogies for New*****.**

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. ***Applied developmental science*****,** ***24*****(2), 97-140.**

De Byl, P., & Taylor, J. (2007). A Web 2.0/Web3D hybrid platform for engaging students in e-learning environments. Online Submission, 8(3), 108-127.

Deuchar, S., & Nodder, C. (2003, July). The impact of avatars and 3D virtual world creation on learning. In ***the proceedings of the 16th Annual NACCQ Conference. Palmerston North*****.**

Elgazzar, A. E. (2014). Developing e-learning environments for field practitioners and developmental researchers: A third revision of an ISD model to meet e-learning and distance learning innovations. ***Open Journal of Social Sciences*****,** ***2*****(2), 29-37.**

Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism:Comparing critical features from an instructional design perspective. Performance Improvement Quarterly, 26(2), 43-71.

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

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological resilience. ***European psychologist*****.**

Gal, E., & Nachmias, R. (2011). [Chais] Implementing On-Line Learning and Performance Support Using an EPSS. Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 7(1), 213-224.

Gallagher, L., & Daigle, J., (2002). Creating online help. Retrieved from: http://www.techcomplus.com/CreatingOnlineHelpHandout- WithTables.pdf

García-Vela, M., Zambrano, J. L., Falquez, D. A., Pincay-Musso, W., Duque, K. B., Zumba, N. V., ... & Jordá-Bordehore, L. (2020). Management of virtual laboratory experiments in the geosciences field in the time of COVID-19 pandemic. In *Iceri2020 Proceedings* (pp. 8702-8711). IATED.

Garmezy, N., Masten, A. S., & Tellegen, A. (1984). The study of stress and competence in children: A building block for developmental psychopathology. *Child development,* 97-111.

Graber, R., Pichon, F., & Carabine, E. (2015). Psychological resilience. London: Overseas Development Institute, 3-27.

Gunawan, G., Nisrina, N., Suranti, N. M. Y., Herayanti, L., & Rahmatiah, R. (2018, November). Virtual laboratory to improve students' conceptual understanding in physics learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1108, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.

Haake, M., & Gulz, A. (2008). Visual stereotypes and virtual pedagogical agents. *Journal of Educational Technology & Society*, *11*(4), 1-15.

Heba Hamed Ahmed.(2009). Intelligent agent system for navigation assistance and information retrieval, Ph.D. in computer science, Mansoura University, Egypt.

İnce, E., Kırbaşlar, F. G., Güneş, Z. Ö., Yaman, Y., Yolcu, Ö., & Yolcu, E. (2015). An innovative approach in virtual laboratory education: The case of "IUVIRLAB" and relationships between communication skills with the usage of IUVIRLAB. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 195, 1768-1777.

Iqbal, A., Kankaanranta, M., & Neittaanmäki, P. (2011). Participation of the young ones in virtual worlds: a look at experiences and motivations. ***World Journal on Educational Technology***

Jakovljevic, M. (2018). Empathy, sense of coherence and resilience: Bridging personal, public and global mental health and conceptual synthesis. ***Psychiatria Danubina, 30*****(4), 380-384.**

Jowkar, B., Friborg, O., & Hjemdal, O. (2010). Cross-cultural validation of the Resilience Scale for Adults (RSA) in Iran. Scandinavian journal of psychology, 51(5), 418-425.

King, C. (2016). ***Geoscience education chapter I fostering deep understanding Through the Use of Geoscience Investigations, Models and Thought Experiments: The Earth Science Education Unit and Earth learning idea Experiences,*** **Springer Intentional Publishing Switzerland.**

Kozhevnikov, M. (2007). Cognitive styles in the context of modern psychology: toward an integrated framework of cognitive style. ***Psychological bulletin, 133*****(3), 464.**

Kuhn, D., Arvidsson, T. S., Lesperance, R., & Corprew, R. (2017). Can engaging in science practices promote deep understanding of them?. ***Science Education, 101*****(2), 232-250.**

Kuila, P., Basak, C., & Roy, S. (2011). An Intelligent Agent to Provide Advice to a Self-Instructional Learner under E-Learning Environment. In *2nd International Conference on Education and Management Technology IPCSIT* (Vol. 13).

Lane, C. (2005). Online training supported by learning models based on multiple intelligences and learning styles. *The Education Coalition. Link posećen, 17,* 2012.

Letier, E., & Van Lamsweerde, A. (2002, May). Agent-based tactics for goal-oriented requirements elaboration. In Proceedings of the 24th International Conference on Software Engineering (pp. 83-93). ACM.

Litvak, M. L., Mitrofanov, I. G., Hardgrove, C., Stack, K. M., Sanin, A. B., Lisov, D., ... & Vostrukhin, A. (2016). Hydrogen and chlorine abundances in the Kimberley formation of Gale crater measured by the DAN instrument on board the Mars Science Laboratory Curiosity rover. *Journal of Geophysical Research: Planets*, *121*(5), 836-845.

Lkhagva, oidov, ulambayar, tortogtokh, Enkhtsee tseg, purevdagva. (2012).*Virtual Laboratory for physics Teaching*. International conference on Management and education in novation IPEDR. 319-323.

Luthar, S. S., Cicchetti, D., & Becker, B. (2000). Research on resilience: Response to commentaries. Child development, 71(3), 573-575.

Magdy Shayboub.(2005). Intelligent Mobile Agents For Information Retrival, Ph.D. in computer and information, Helwan University, Egypt.

Margunayasa, I. G., Dantes, N., Marhaeni, A. A. I. N., & Suastra, I. W. (2019). The Effect of Guided Inquiry Learning and Cognitive Style on Science Learning Achievement. ***International Journal of Instruction*****,** ***12*****(1), 737-750.**

Martin, A. J., & Marsh, H. W. (2006). Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach. ***Psychology in the Schools*****,** ***43*****(3), 267-281.**

Mary Ann Stahr (2008): ***Differential Effectiveness of Two Scaffolding Methods for Web Evaluation Achievement and Vetention in High School Student, A dissertation of Doctor of Philosophy,*** **Kent Stata University Education.**

Matsushita, K. (2018). An invitation to deep active learning. ***Deep active learning: Toward greater depth in university education*****, 15-33.**

McComas, W. F., & Nouri, N. (2016). The nature of science and the next generation science standards: Analysis and critique. ***Journal of Science Teacher Education*****,** ***27*****(5), 555-576.**

McHaney, R., Reiter, L., & Reychav, I. (2018, January). Immersive simulation in constructivist-based classroom e-learning. In ***International Journal on E-Learning*** **(Vol. 17, No. 1, pp. 39-64). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).**

McManus, P., & Rossett, A. (2006). Performance support tools. ***Performance Improvement*****,** ***45*****(2), 8.**

Miettinen, M., Kurhila, J., & Tirri, H. (2005, July). On the Prospects of Intelligent Collaborative E-learning Systems. In ***AIED*** **(pp. 483-490).**

Morreale, F., & De Angeli, A. (2016). Collaborating with an autonomous agent to generate affective music. *Computers in Entertainment (CIE), 14*(3), 1-21.

Munawar, S., Toor, S. K., & Hamid, M. (2019). Designing an Intelligent Virtual Laboratory Using Intelligent Agent Technology. In *Cases on Smart Learning Environments* (pp. 330-345). IGI Global.

Oidov, L., Tortogtokh, U., & Purevdagva, E. (2012). Virtual laboratory for physics teaching. In 2012 International Conference on Management and Education Innovation (Vol. 37, pp. 319-323).

Oshio, A., Kaneko, H., Nagamine, S., & Nakaya, M. (2003). Construct validity of the adolescent resilience scale. Psychological reports, 93(3_suppl), 1217-1222.

Osorio & Lu (2018). Integrating Intelligent Multi-Agents and Automatic Content Categorization, LNCS, PP.128-139.

Owaied, H. H., Saab, S. M., &El-Omari, N. K. T. (2009). Developing optimization algorithm using artificial bee colony system. *Ubiquitous Computing and Communication Journal, 4*(5), 15-19.

Peña, C. I., Marzo, J. L., & De la Rosa, J. L. (2005). *Intelligent agents to improve adaptivity in a web-based learning environment* (pp. 141-170). Springer Berlin Heidelberg.

Phillips-Wren, G. (2013). Intelligent decision support systems. *Multicriteria decision aid and artificial intelligence: links, theory and applications*, 25-44.

Phobun, P., & Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive intelligent tutoring systems for e-learning systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 4064-4069.

Pol, H. J., Harskamp, E. G., Suhre, C. J., & Goedhart, M. J. (2009). How indirect supportive digital help during and after solving physics problems can improve problem-solving abilities. *Computers & Education*, *53*(1), 34-50.

Potkonjak, V., Vukobratović, M., Jovanović, K., & Medenica, M. (2010). Virtual Mechatronic/Robotic laboratory–A step further in distance learning. Computers & Education, 55(2), 465-475.

Pukeng, A. F., Fauzi, R. R., Andrea, R., Yulsilviana, E., & Mallala, S. (2019, October). An intelligent agent of finite state machine in educational game "Flora the Explorer". In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1341, No. 4, p. 042006). IOP Publishing.

Purinton, E. F., & Burke, M. M. (2020). Engaging online students: Using a multisensory exercise for deeper, active learning. *Marketing Education Review*, *30*(1), 29-42.

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, *147*, 103778.

Rajendran, L., Veilumuthu, R., & Divya, J. (2010). A study on the effectiveness of virtual lab in E-learning. *International Journal on Computer Science and Engineering*, *2*(6).

Ranjan, A. K. A. S. H. (2017). Effect of virtual laboratory on development of concepts and skills in physics. *International Journal of Technical Research & Science*, *2*(1), 15-21.

Richardson, G. E. (2002). The metatheory of resilience and resiliency. *Journal of clinical psychology*, 58(3), 307-321.

Rickel, J., & Johnson, W. L. (2000). Task-oriented collaboration with embodied agents in virtual worlds. Embodied conversational agents, 95-122.

Russell, S. J., & Norvig, P (2016). ***Artificial Intelligence: A Modern Approach, eBook, Global Edition*****. Pearson Education, Limited.**

Schroeder, N. L., & Adesope, O. O. (2013). A case for the use of pedagogical agents in online learning environments. ***Journal of Teaching and Learning with Technology*****, (2), 43-47.**

Siebert, A. (2005). The resiliency advantage: Master change, thrive under pressure, and bounce back from setbacks. Berrett-Koehler Publishers.

Soliman, M., & Guetl, C. (2010, May). Intelligent pedagogical agents in immersive virtual learning environments: A review. In ***The 33rd International Convention MIPRO*** **(pp. 827-832). IEEE.**

Song, D., Rice, M., & Oh, E. Y. (2019). Participation in online courses and interaction with a virtual agent. ***International Review of Research in Open and Distributed Learning*****,** ***20*****(1).**

Sparks, S. (2019). Networks Help Expand 'Deeper Learning' in Schools. ***Education Week*****,** ***39*****(11), 6.**

Stadtlander, L. M., & Giles, M. J. (2010). Virtual instruction: A qualitative research laboratory course. ***Teaching of Psychology*****,** ***37*****(4), 281-286.**

Stern, J., Ferraro, K., & Mohnkern, J. (2017). ***Tools for teaching conceptual understanding, secondary: Designing lessons and assessments for deep learning*****. Corwin Press.**

Sweller, J.& Leahy, W.(2011). Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect. ***Applied cognitive psychology, 25*****(6), 943-951.**

Tatli, Zeynep; Ayas, Alipasa(2012): Virtual Chemistry Laboratory: Effect of Constructivist Learning Environment, ***Turkish Online Journal of Distance Education*****, Vol(13), No(1),p p183-199.**

Thomas W. Jury. 2007. ***Electronic Performance Support for E-Learning Analysis and Design. Doctoral dissertation*****. Nova Southeastern University.**

Ting, T. (2010). Web-Based support system, Retrieved From http://www.Books google.com.eg/Books?Isbn1848826273

Tumenayu, O. O., Shabalina, O., Kamaev, V., & Davtyan, A. (2014). ***Using Agent-Based Technologies to Enhance Learning in Educational Games*****. International Association for the Development of the Information Society.**

Tugade, M. M., & Fredrickson, B. L. (2004). Resilient individuals use positive emotions to bounce back from negative emotional experiences. ***Journal of personality and social psychology, 86*****(2), 320.**

Utami, W. S., Ruja, I. N., & Utaya, S. (2016). The Effectiveness of Geography Student Worksheet to Develop Learning Experiences for High School Students. ***Journal of Education and Learning, 5*****(3), 315-321**

Vachliotis, T., Salta, K., & Tzougraki, C. (2021). Developing basic systems thinking skills for deeper understanding of chemistry concepts in high school students. ***Thinking Skills and Creativity, 41*****, 100881.**

Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2011). Patterns of contingent teaching in teacher–student interaction. ***Learning and Instruction, 21*****(1), 46-57.**

Veletsianos, G., & Russell, G. S. (2014). Pedagogical agents. ***Handbook of research on educational communications and technology,*** **759-769.**

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

Xu, D., & Wang, H. (2006). Intelligent agent supported personalization for virtual learning environments. ***Decision Support Systems, 42*****(2), 825-843.**

Xu, D., Huang, W. W., Wang, H., & Heales, J. (2014). Enhancing e-learning effectiveness using an intelligent agent-supported personalized virtual learning environment: An empirical investigation. ***Information & Management, 51*****(4), 430-440.**