استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها على الاستيعاب المفاهيمى وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي

إعداد:د/ حنان مصطفي أحمد زكى*

مقدمــة:

مع بداية الألفية الثالثة يشهد العالم طفرة غير مسبوقة في مجال مستحدثات التكنولوجيا؛ مما يلقي بظلاله على العملية التعليمية، ويعتبر الواقع الافتراضي من المفاهيم المهمة التي أضافتها تكنولوجيا المعلومات إلى المفاهيم التكنولوجية الحديثة، ويشير ذلك إلى بيئة ثلاثية الأبعاد باستخدام أجهزة المحاكاة الحاسوبية؛ بحيث تمكن الفرد من استشعارها بحواسه المختلفة والتفاعل معها، والانفعال بها، ويتوقع أن تسهم هذه التكنولوجيا في رفع كفاءة العملية التعليمية في المستقبل.

ولما كان التعلم يتأثر بأداة التعليم التي يستخدمها المعلم، فإن التكنولوجيا الرقمية التي تعتمد عليها معالجات الجرافيك من تكبير، وتصغير، وتكرار، وتغيير ألوان وتحريك وإضافة تأثيرات جديدة ومن خلالها يتم تقريب الخبرات غير المباشرة والرمزية عالية التجريد إلى الخبرة المباشرة؛ مما يمكن من إدراك الطالب وتصوره للأحداث والعلاقات والتفاعلات بشكل أفضل بكثير من الطرق التقليدية، بحكم قدرته على المحاكاة وتجسيد المجرد من المفاهيم والحقائق.

وتأتي فكرة تكنولوجيا الهولوجرام بتصميم واقع افتراضي حول مدى إمكانية دخول المتعلم إلى عالم واقعي تم إنشاؤه افتراضياً، وهو وسط صناعي تخيلي ذو ثلاثة أبعاد يشبه الواقع الحقيقي تماماً، فالمتعلم يري نفسه داخل عالم المعلومات (وسط الكواكب والنجوم، أو باطن الأرض وطبقاتها، أو بجوار بركان ثائر)، وتصبح الخبرة كاملة واقعية، فهذا الواقع الافتراضي ييسر الحصول علي المعرفة بعرض خيال مصطنع من الفن التصويري وأدوات تقديم العرض تؤدي إلى معايشة الواقع الافتراضي. (محمد الهادي، ٢٠٠٥، ٩٤).

ومن أهم تطبيقات الواقع الافتراضي في مجال تعليم العلوم تمثيل الظواهر الطبيعية المختلفة بإعادة صياغة المادة المعززة بتكنولوجيا الصوت والصورة في أبعاد ثلاثية، مثل كواكب المجموعة الشمسية، الزلازل والبراكين. (عيد أبو المعاطي، رؤوف عزمي، ٢٠١٠، ٢٦٠-٢٦١).

وبهذا يستطيع الواقع الافتراضي أن يجعل المتعلم يقوم بإجراء الملاحظات التي تمكنه من اكتشاف الحقائق العلمية والمبادئ والقوانين، وإتاحة الفرصة أمام الطالب من رؤية ميكانيكية الأنشطة للظواهر الطبيعية أمامه؛ وبالتالي ستزيد من فهمه واستيعابه لها، كما أنها تجعل التعلم أكثر متعة وإثارة للطالب حيث تضيف البهجة والحيوية والنشاط للتعلم، كما تزيد من احتفاظه بالمادة المتعلمة.

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد- كلية التربية بسوهاج- جامعة سوهاج

وهناك قلة من الدراسات التي اهتمت باستخدام الواقع الافتراضي في مجال التعليم والتعلم، مثل: دراسة عبد الرحمن رمضان (٢٠١٦)، ودراسة طاهر الحنان (٢٠١٥)، ودراسة علي إبراهيم (٢٠١٥)، ودراسة داليا الشربيني (٢٠١٣)، ومع هذا فلا توجد أية دراسات اهتمت باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في مجال التعليم والتعلم.

وتقنية الهولوجرام أو التصوير المجسّم (Holography) من إنجازات العلم الحديث والتكنولوجيا الرقمية التي تمتلك خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صورة الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جداً إذ أنه يتم تصوير جسم باحترافية في غرفة مظلمة، ويظهر على جزيئات الهواء صورة ثلاثية الأبعاد تبدو حقيقة للجسم في جميع الاتجاهات. (أحمد مصطفي، ٢٠٠٩، ١٥٧)

وتعود جذور هذه التقنية عندما تم التوصل للتصوير المجسم من قبل العالم الفيزيائي الهنغاري البريطاني دينيس جابور "Denis Gabor" في محاولة منه لتحسين قوة التكبير في الميكروسكوب الإلكتروني، وقد تأخر ظهور التصوير المجسّم إلى وقت ظهور الليزر عام ١٩٦٠م، وفي عام (١٩٦٢م) أدرك العالم اوباتنيكس (Upatnieks)، والعالم ايميت ليث (Emmitt Leith) من جامعة ميشيغان أن الهولوجرام يمكن أن يستخدم كوسيط عرض ثلاثي الأبعاد؛ لذا قررا قراءة وتطبيق أوراق العالم جابور (Gabor)، ولكن باستخدام تقنية الليزر، وقد نجحا في عرض صور مجسمة بوضوح وعمق واقعي (عبد الفتاح الشاذلي، سعيد الجزيري، ومحمد النادي، ١٩٩٩، ٨٨١-٨٨٤).

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت باستخدام التكنولوجيا الرقمية القائمة على تقنية الهولوجرام، ولكنها في مجالات أخرى غير عمليتي التعليم والتعلم، مثل: دراسة شيماء عبد الوهاب (٢٠١٤)، ودراسة محمود إبراهيم (٢٠١٤)، ودراسة دينا المحمدي (٢٠١٣)، وهذه الدراسات أجريت في الفنون والزخرفة والعمارة، وعلى هذا فلا توجد حتى الآن دراسات استخدمت تكنولوجيا الهولوجرام في التدريس، ولاسيما تدريس العلوم.

ويشهد العصر الحالي تغيرات علمية وتكنولوجية كثيرة وعديدة ومتسارعة، كما أن هناك تضاعفاً في حجم المعرفة العلمية، وحتى يمكن مواجهة القرن الحادي والعشرين بكل تحدياته، وتقع المسئولية على التربية العلمية وتدريس العلوم في إعداد المواطن القادر على استيعاب المعلومات،وفهمها فهماً عميقاً، وذلك من خلال إعادة النظر في تدريس العلوم، والبحث عن طرق واستراتيجيات حديثة تزيد من استيعاب المفاهيم والحقائق وغيرها.

ويعد تحسين نوعية التفكير لدى الطلاب من أولويات الجهود التي تبذل لإصلاح التعليم، وتلقى هذه الأولوية الدعم على مستويات متعددة، من اللجان التعليمية إلى حكام الدول، الذين يجمعون على أن التفكير السليم أمر ضروري وقضية غير قابلة للتأجيل (روبرت شوارتز وساندرا باركس، ٢٠٠٤، 1٤)

والتفكير لا ينمو تلقائياً مثل القدرة على تسلق الجبال، رمي القرص، الجري لمسافات طويلة، ولا تتحسن مهاراته بالنضج والتطور الطبيعي، ولا تكتسب من مجرد تراكم المعرفة والمعلومات فقط، ولكن ذلك يتطلب تدريساً وتعليماً منظماً هادفاً، وتدريباً مستمراً؛ لكي يصل الفرد أعلى مستويات مهارات التفكير؛ فينقد ويبدع، ويتخذ القرارات السليمة النابعة من تفكير علمي منطقي سليم.

(Lipman, 2003, 11؛ شوارتز وبيركنز: ٢٠٠٣، ١٦)

ومن ناحية أخرى يرى (محمد جهاد جمل، ٢٠٠٥، ٥٣) أن: الهدف الأكثر أهمية من التعليم هو التفكير؛ لأن التعليم هو المناخ المناسب؛ لإطلاق طاقات التفكير المختلفة لدى الإنسان، وعند حدوث ذلك يمكن الاطمئنان إلى مشاركة هذا الإنسان بشكل فاعل في مختلف جوانب الحياة سواء الحياة السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية أو غير ذلك؛ وذلك لمواجهة علوم العصر الحالي والمستقبل.

كما أن تنمية أنواع مختلفة من التفكير كالتفكير العلمي والناقد والمنطقي والإبداعي وغيره، يهدف إلى تسليح الأفراد بأدوات ومهارات وعمليات؛ لتساعدهم على استخدام وتطبيق ما تعلموه من معلومات وان يحللوا ويتخيروا ويطوروا الإمكانـــات التى لديهـــم بشكل أكثـــر فاعلية لاتخاذ القرارات وحل المشكلات. (دونالد ترفنجر وكارول ناساب، ٢٠٠٦، ١٠-١١)

وعلى هذا ومع تزايد الحاجة إلى تطبيق أساليب حديثة في العصر الحالي؛ لتصميم وتنفيذ المناهج التعليمية وأساليب تطويرها بما يتناسب مع قدرات المتعلمين وخصائصهم، ومقابلة ما بينهم من فروق في القدرات؛ تجعل عملية التعليم والتعلم أكثر فاعلية وإيجابية، ونتيجة للتطورات العلمية في استراتيجيات التدريس؛ مما جعلها تساعد في تنمية أنواع من التفكير لدى المتعلمين، مثل التفكير الإبداعي والناقد، والعلمي، والمنطقي.

ويعد التفكير المنطقي أحد أنواع التفكير الذي يتم به الحصول على نتيجة من مقدمات تتضمن النتيجة بما فيها من علاقات، فالتفكير المنطقي ضرورة لازمة للتفكير العلمي.

وهو التفكير الذي يمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء، ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، ولكنه أكثر من مجرد تحديد الأسباب أو النتائج، إنَّه يعني الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة النظر أو تنفيها، وهو نوع من التفكير يساعدنا على الوصول إلى أفضل إجابة للأسئلة التي نسألها أو المشكلات التي نحاول أن نجد لها حلاً، فهذا النوع من التفكير يكون للإجابة عن سؤال، أو لحل مشكلة ما، أو لاتخاذ قرار. (وليم شانر، د.ت، ١٦-١٧)

وتؤكد بعض الدراسات على وجود علاقة ارتباطية بين مستوى مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمي، حيث أن الطلاب الذين يعانون من انخفاض في قدرات التفكير يجدون صعوبة في استيعاب المفاهيم المجردة، والمبادئ العلمية، وكذلك في

تطبيق هذه المبادئ عند حل المشكلات العلمية التي يواجهونها. (Halpern, D. 2007, 45؛ عفت الطناوي، ٢٠٠٧، ٢٢٥)

وممارسة الطالب للتفكير المنطقي واستيعابه المادة المتعلمة وفهمه لها فهماً عميقاً يمكنه ذلك من أن يصبح شخصاً مثقفاً، لديه تنوراً علمياً ونوعياً حول مجال المادة المتعلمة سواء تنوراً بيولوجياً أو جيولوجياً، وغيره.

والحاجة إلى التنور لا تعني المعرفة فقط بل تعني إلى جانب ذلك الطرق والأساليب التي يعبر بها الإنسان عن فهمه للعالم من حوله والتي من خلاله يستطيع أن يتغلب على ما يواجهه من مشكلات، وتحديد القيم التي يتبناها والاتجاهات التي اكتسبها والمعتقدات التي يؤمن بها، وإذا كانت هذه الحاجة إحدى نواتج الثورة العلمية والمتلاحقة فالتنور العلمي ليس عملية موقوتة أو محدودة إنما هي عملية مستمرة غير ثابتة تتغير وفق ما يستمد في مجال العلم والتكنولوجيا. (أحمد النجدي، منى عبد الهادي وعلي راشد، ١٩٩٩، ١٤٤)

مشكلة البحث:

تزايد الحاجة إلى تطبيق طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم بما يتناسب مع قدرات المتعلمين وخصائصهم، كما أن مقابلة ما بينهم من فروق في القدرات والمستويات؛ تجعل عملية التعليم والتعلم أكثر فاعلية وإيجابية، وتزيد من الاهتمام بتعليم وتعلم العلوم، وتنمي أنواع من التفكير.

و**بالنظر إلى الواقع التربوي لتدريس العلوم في مدارسنا** وذلك من خلال زيارات الباحثة إلى (٢٠) عشرين مدرسة من مدارس محافظة سوهاج الإعدادية كمشرف عام على مجموعات التربية العملية (شعبة الأحياء)، لاحظت الباحثة وجود صعوبة في تعليم وتعلم بعض المفاهيم العلمية، وخاصة الجيولوجية منها، وللتأكد من تلك الملاحظات أجرت الباحثة مقابلات مع السادة الموجهين وهم عشرون (٢٠) موجهاً من المشرفين على مجموعات التربية العلمية، وخمسة وأربعون (٤٥) معلماً ومعلماً أول من معلمي العلوم، كما أعدت الباحثة استطلاع رأي للسادة الموجهين، ومعلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية، واستطلاع رأي طلاب الصف الأول الإعدادي، قامت الباحثة بتطبيقه على مائتين وخمسة وستين (٢٦٥) طالب وطالبة، وجاءت نتائج استطلاع الرأي:

اتفق تسعة وسبعون في المائة (٧٩%) من السادة الموجهين والمعلمين على وجود صعوبة في فهم بعض المفاهيم العلمية، وخاصة الجيولوجية منها (كدراسة المجموعة الشمسية والكواكب، وباطن الأرض ومكوناتها، وأنواع المعادن، والصخور، والزلازل، والبراكين)، كما اتفق تسعون في المائة (٩٠%) من الطلاب على صعوبة فهم واستيعاب هذه المفاهيم؛ فيضطرون إلى حفظها، كما قامت الباحثة بتطبيق اختبار التفكير المنطقي لتوبن وكابي (Tobin & Capie, 1980)، ومقياس التنور الجيولوجي (عبارة عن عشرين عبارة تمثل أربعة أبعاد

(المعرفي، الوجداني، الاجتماعي، والأخلاقي) على عينة استطلاعية من طلاب الصف الأول الإعدادي بإحدى مدارس المحافظة قوامها ستون (٦٠) طالبة، فكان من نتائج التطبيق وجود تدنى في مستوى التفكير المنطقي، والتنور الجيولوجي لدى الطلاب.

وكذلك بالنظر إلى الدراسات السابقة يتضح أن: هناك العديد من الدراسات اهتمت بتنمية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام في مجالات متعددة (غير عملية التدريس)، مثل: دراسة شيماء عبد الوهاب (٢٠١٤) التي أوضحت نتائجها فاعلية استخدام المسرح الرقمي، وثقافة ما بعد الحداثة في النص والعرض، ودراسة شهيرة جويلي (٢٠١٤) التي هدفت لدراسة أثر رؤية ديناميكية لتصميم الإعلان داخل قطارات الإنفاق في مصر، ودراسة محمود ابراهيم (٢٠١٤) التي تؤكد على فاعلية البعد الرابع الزخرفي، وتطبيقه باستخدام الهولوجرام الرقمي التفاعلي في إنتاج المعلقات الجدارية، ودراسة دينا المحمدي (٢٠١٣) التى أوضحت فاعلية استخدام الواقع الافتراضي القائم على التكنولوجيا الرقمية وتقنية الهولوجرام كأداة عرض في عمارة المتاحف، وعلى هذا **فلا توجد حتى الآن** دراسات استخدمت تكنولوجيا الهولوجرام في التعليم والتعلم، وكذلك يوجد العديد من الدراسات التي توصى بضرورة الاهتمام بالاستيعاب المفاهيمى للعلوم مثل: دراسة هنادى العيسى (٢٠١٧)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠١٥)، ودراسة بدرية القحطاني (٢٠١٥)، ودراسة فيحاء المومني وعبدالله الخطايبة ومحمد القضاة (٢٠١٥)، ودراسة أسامة عبد اللطيف (٢٠١٤)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠١٣)، ودراسة منيرة الرشيد (٢٠١٣)، ودراسة المعتز بالله محمد (٢٠١٣)، ودراسة عبير المسعودي وهيا المزروع (٢٠١٣)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠١١)، ودراسة جواهر آل رشود (٢٠١١)، ودراسة ملاك سليم (٢٠١٠)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠٠٩)، ودراسة هدى بابطين (٢٠٠٩)، ودراسة Kaya (2008)، ودراسة Zacharia (2008)، ودراسة Kumar & Sherwood (2007)، ودراسة أماني محمد الحصان (٢٠٠٧)

كما نادت دراسات أخرى بضرورة تنمية التفكير المنطقي، مثل: دراسة Kayali & Yilmaz (2017)، ودراسة Bakir & Öztekin (2015)، ودراسة Sadi & Çakıroğlu (2015)، ودراسة منى العفيفية وعبد الله أمبوسعيدي (٢٠١٤)، ودراسة كلاً من أسماء الحضرمية وعبد الله أمبوسعيدي (٢٠١٢)، ودراسة أمل عبد الفتاح سويدان (٢٠١١)، ودراسة سليم محمد أبو غالى (٢٠١٠)، ودراسة مجدي رجب إسماعيل (٢٠١٠)، ودراسة لاي يون فاه Lay Yoon Fah, (2009)، ودراسة سليمان النملة (٢٠٠٦)، ودراسة Yenilmez, Sungur & (2005) Tekkaya,، ودراسة كلاً من: Ismail and Jusoh (2001).

ولاحظت الباحثة العديد من الدراسات التي اهتمت بتنمية أنواع عديدة من التنور مثل التنور العلمي والبيولوجي والبيئي والكيميائي والفيزيائي والصحي وغيرها، مثل: دراسة محرم عفيفي (٢٠١٥)، ودراسة إيمان جاد المولى وشرين

محمد (٢٠١٤)، ودراسة مها احمد (٢٠١٤)، ودراسة شحدة الأشقر (٢٠١٤) ودراسة شيماء زقوت (٢٠١٣)، ودراسة تحرير محجز (٢٠١٢)، ودراسة محمد الموسوي وهديل داود (٢٠١٢)، ودراسة هبه محمد أبو فودة (٢٠١٠)، ودراسة جلال عيد (٢٠٠٩)، ودراسة إيمان شحادة (٢٠٠٩)، ودراسة حابس مسمح (٢٠٠٩)، ودراسة جهاد أبو حليمة (٢٠٠٨)، ودراسة أمل علم الدين (٢٠٠٧).

ويلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة أنه يوجد العديد من الدراسات التى اهتمت بانواع مختلفة من التنور مثل التنور العلمي، البيئي، الصحي، الفيزيائي، الكيميائي، البيولوجي ولكن لا توجد (على حد علم الباحثة دراسة واحدة) اهتمت بالتنور الجيولوجي.

فمن خلال الواقع التربوي، والدراسات السابقة، ومع ما تنادى به الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية وتدريس العلوم من ضرورة استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة، وتكنولوجيا حديثة جاء الإحساس بمشكلة البحث الحالي، والتي **تحددت في**: وجود انخفاض في مستوى استيعاب وفهم المفاهيم العلمية والجيولوجية في مادة العلوم، وتدنى مستوى التفكير المنطقي، والتنور الجيولوجي، في ظل اتباع أساليب وطرق واستراتيجيات تدريسية تقليدية، **وعلى هذا سعى البحث الحالي إلى استخدام** استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام، وأثرها على الاستيعاب المفاهيمي، وتنمية التنور الجيولوجي، والتفكير المنطقي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على الاستيعاب المفاهيمى لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

٢- ما أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

٣- ما أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على تنمية التنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

١- رفع مستوى الاستيعاب المفاهيمى في العلوم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

٢- تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

٣- تنمية التنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث:

١- يُعد البحث استجابة لما تنادى به الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية وتدريس العلوم بضرورة استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة.

٢- يقدم البحث كتيب للتلميذ تصاغ فيه وحدة (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة التي تتماشى مع تكنولوجيا الهولوجرام.

٣- يقدم البحث دليلاً للمعلم حول كيفية تدريس العلوم وفقاً للاستراتيجية المقترحة (لاحظ- فكر- اشرح- دلل) معززة بتكنولوجيا الهولوجرام.

٤- يقدم البحث اختباراً في الاستيعاب المفاهيمى قد يساعد الباحثين عند القيام بدراسات مماثلة.

٥- يقدم البحث مقياساً للتنور الجيولوجي قد يساعد الباحثين عند إجراء دراسات مشابهة.

فروض البحث:

سعى البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفقاً للاستراتيجية المقترحة، والمعززة بالهولوجرام)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي.

٣- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التنور الجيولوجي.

حدود البحث:

١- اقتصر تطبيق البحث على وحدة (الأرض والكون) المقررة على طلاب الصف الأول الإعدادي، الفصل الدراسي الثاني، وذلك نظراً لثراء محتوى هذه الوحدة بما يتماشى مع التدريس وفقاً للاستراتيجية المقترحة، والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام.

٢- اقتصر قياس مهارات التفكير المنطقي على: الاستدلال التناسبي، ضبط المتغيرات، الاستدلال الاحتمالي، الاستدلال الترابطي، الاستدلال التوافقي؛ وذلك لمناسبة هذه المهارات مع طلاب الصف الأول الإعدادي، وكذلك طبيعة المحتوى العلمي للوحدة المختارة، وطبيعة الاستراتيجية المقترحة.

٣- اقتصر قياس التنور الجيولوجي على: البعد المعرفي والبعد الوجداني والاجتماعي والأخلاقي.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من فصلين من فصول الصف الأول الإعدادي (مدرسة أم المؤمنين الإعدادية للبنات) بمحافظة سوهاج، يمثل أحدهما المجموعة التجريبية (٤٠) أربعون طالبة، ويمثل الفصل الآخر المجموعة الضابطة (٤٠) أربعون طالبة، للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م (الفصل الدراسي الثاني).

منهج البحث: استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي القائم على استخدام التصميم التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية من خلال مجموعتين، تمثل إحداهما المجموعة التجريبية التي يُدرس لأفرادها (الوحدة المختارة وفقاً للاستراتيجية المقترحة والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام)، بينما تدرس المجموعة الضابطة وفقاً للطريقة المعتادة.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: تدريس وحدة في العلوم (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة، والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام.

المتغيرات التابعة: الاستيعاب المفاهيمى، التفكير المنطقي، التنور الجيولوجي.

المواد التعليمية وأدوات البحث:

١- شملت المواد التعليمية للبحث: كتيب للطالب تصاغ فيه وحدة (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة التي تتماشى مع تكنولوجيا الهولوجرام.

- دليل للمعلم حول كيفية تدريس العلوم وفقاً للاستراتيجية المقترحة (لاحظ- فكر- اشرح- دلل)، والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام خطوة بخطوة.

٢- أدوات التقويم وشملت:

أ- اختبار الاستيعاب المفاهيمى حول المعلومات المتضمنة في وحدة (الأرض والكون) المقررة على طلاب الصف الأول الإعدادي. (من إعداد الباحثة)

ب-استعانت الباحثة باختبار التفكير المنطقي، (استعانت الباحثة باختبار توبن وكابي (Tobin & Capie, 1980) اللذين قاما بتطوير اختبار التفكير المنطقي (Test of Logical Thinking, TOLT) لقياس قدرات الاستدلال، وقد قام بتعريبه كلاً من (حسن حسين زيتون، ومحمد رفقي عيسى)، وقاما كذلك بتقنينه، وحساب الثبات والصدق، وكذلك قامت الباحثة بحساب الثبات والصدق.

ج- مقياس التنور الجيولوجي. (من إعداد الباحثة)

مصطلحات البحث:

الاستراتيجية المقترحة: The Suggested strategy

عرفت الباحثة الاستراتيجية المقترحة بأنها: خطة تدريسية منظمة تتكون من أربع خطوات أو مراحل أساسية، هي: الملاحظة والتأمل، التفكير، الشرح، و إيجاد الدليل، وتهدف هذه الاستراتيجية إلى رفع مستوى الاستيعاب المفاهيمى في العلوم، وتنمية التنور الجيولوجي والتفكير المنطقي من خلال تعزيزها بتكنولوجيا الهولوجرام.

تكنولوجيا الهولوجرام: Hologram technology

عرف (أحمد مصطفي، ٢٠٠٩، ١٥٧) تكنولوجيا الهولوجرام بأنها: تكوين صورة الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جداً إذ أنه يتم تصوير جسم باحترافية، ويظهر لك على جزيئات الهواء صورة ثلاثية الأبعاد تبدو حقيقة للجسم في جميع الاتجاهات وكأنك ترى الشيء أمامك.

وعرفت الباحثة تكنولوجيا الهولوجرام بأنها: تقنية التصوير التجسيمي ثلاثي الأبعاد، حيث تتكون صور الهولوجرام في الهواء، ليس على حائل أو حائط ولا على جسم صلب أو على مادة وتكون واضحة جداً بالإضافة إلى إمكانية احتوائها على عنصر الحركة فتبدو مبهرة، وتجعل تعليم العلوم أكثر متعةً وتشويقاً، كما تساعد في استيعاب المفاهيم العلمية؛ مما يحسن مستوى التنور الجيولوجي، والتفكير المنطقي.

الاستيعاب المفاهيمى: Conceptual Understanding

عرف (Hart & Keller, 2003) الاستيعاب المفاهيمي بأنه: الصورة التي يبنيها ويشكلها المتعلم في الذاكرة حول مفهوم ما، ويستطيع من خلالها تطبيق هذه الصورة على مواقف حياتية مختلفة بسهولة دون الكثير من التفكير الواعي بها.

وعرفت الباحثة الاستيعاب المفاهيمي بأنه: القدرة على إدراك معنى المادة المتعلمة، وفهمها فهماً صحيحاً من خلال التأمل والملاحظة، وتظهر قدرة الطالب في شرح وتفسير وتوضيح ما تم فهمه من معاني، ويساعد في هذا خطوات الاستراتيجية المقترحة، واستخدام تكنولوجيا الهولوجرام؛ مما قد يسهم في تنمية لتنور الجيولوجي، والتفكير المنطقي لدى المتعلم، ويقاس بالدرجة التى تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

التفكير المنطقي: Logical Thinking

عرف (وليم شانر، د.ت، ١٦-١٧) التفكير المنطقي بأنه: التفكير الذي يمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء، ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، ولكنه أكثر من مجرد تحديد الأسباب أو النتائج، إنَّه يعني الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة النظر أو تنفيها، وهو نوع من التفكير يساعدنا على الوصول إلى أفضل إجابة للأسئلة التي نسألها أو المشكلات التي نحاول أن نجد لها حلاً، فهذا النوع من التفكير يكون للإجابة عن سؤال أو لحل مشكلة ما أو لاتخاذ قرار.

وعرفت الباحثة التفكير المنطقي بأنه: نوع من التفكير يسمح للمتعلم أن يتوقع ويتنبأ ويشرح ويعلل الأحداث والظواهر العلمية التي تواجهه، ويكتشف بتروي وتأني أسباب حدوث المشكلات التي ترتبط بالظواهر العلمية كما أنه يستطيع الإجابة عن

كثير من الأسئلة التي تدور بذهنه حول هذه الظاهرة من خلال الملاحظة والتفكير والخبرة والأنشطة التعليمية؛ لإيجاد الدليل الذي يدعم حل هذه المشكلة؛ مما قد يُسهم في استيعابها، ويقاس بالدرجة التى تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

التنور الجيولوجي: Geological enlightenment عرفت الباحثة التنور الجيولوجي بأنه: الإلمام بالمعارف والمفاهيم الأساسية في الجيولوجيا، والتي تمثل الحد الأدنى من المعرفة الجيولوجية التي يجب أن يمتلكها المتعلم؛ ليستخدمها في الحياة اليومية في فهم وتفسير الظواهر والأحداث والمشكلات الجيولوجية، مثل (الكوارث الطبيعية كالزلازل والبراكين والتسونامى..، وغيرها)، وكيفية التعامل معها، واتخاذ القرارات السليمة قبل وأثناء وبعد حدوثها، مما يدل على معرفة الطالب، وانفعاله، وتأثره وجدانياً، واجتماعياً، وأخلاقياً، ويقاس بالدرجة التى تحصل عليها الطالبة في المقياس المعد لذلك.

إجراءات البحث: للإجابة عن أسئلة البحث الحالي واختبار صحة فروضه، اتبعت الباحثة الخطوات الآتية:

١- الاطلاع على بعض الأدبيات العربية والأجنبية، والدراسات السابقة التي تناولت موضوع البحث ومتغيراته: تكنولوجيا الواقع الافتراضي، الهولوجرام، الاستيعاب المفاهيمى، التفكير المنطقي، التنور الجيولوجي.

٢- بناء المواد التعليمية للبحث، ثم عرضها على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات المطلوبة، بحيث تكون صالحة لإجراء التجربة الاستطلاعية للبحث.

٣- إعداد أدوات التقويم، واستطلاعات الرأي لها، ثم عرضها على السادة المحكمين، ثم إجراء التعديلات المناسبة.

٤- إجراء التجربة الاستطلاعية للبحث؛ لحساب المعاملات الإحصائية اللازمة لأدوات التقويم.

٥- اختيار عينة البحث.

٦- إجراء التطبيق القبلي لأدوات التقويم.

٧- تطبيق تجربة البحث.

٨- إجراء التطبيق البعدي لأدوات التقويم.

٩- المعالجة الإحصائية للنتائج، وتفسيرها.

١٠- تقديم التوصيات، والبحوث المقترحة.

الإطار النظري للبحث:

تكنولوجيا الواقع الافتراضي أحد التكنولوجيات المستحدثة، والتي استخدمت في تدريس كافة المواد والمقررات الدراسية، في مراحل الدراسة المختلفة، وفي أنواع مختلفة من التعليم، وأثبتت فاعلية تامة في العملية التعليمية، كما أثبتت فوائد عديدة في

مجالات نفعية وخدمية، كالطب والعلاج والسياحة، وكافة مناحي الحياة.

أدى التطور في التكنولوجيا التفاعلية إلى وجود صيغ جديدة للتفاعل قريبة من الواقعية، واستخدام عروض الواقع الافتراضي والخبرات التفاعلية المولدة بالكمبيوتر؛ يسمح للمستخدم بأخذ جولة افتراضية في بيئة افتراضية قريبة من الواقع، بل قد تكون أفضل منه، حيث يتاح لهم تداول الصور القريبة من الواقع، وينغمسون في البيئة الافتراضية، ويتفاعلون معها بالصوت والصورة، فيرى مالا يمكن رؤيته في الواقع. (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٢)

كما أن الدول العربية ومنها مصر ليست بعيدة عن هذه التقنية الحديثة، حيث يتوافر بمركز سوزان مبارك الاستكشافي للعلوم قسم كامل لإنشاء برمجيات الواقع الافتراضي، يسمى قسم الواقع الافتراضي أو التجسيد بالحاسب، ويهدف هذا القسم إلى إنشاء مواد تعليمية للتدريب تكون أقرب ما يكون للواقع، وتختلف برمجيات الواقع الافتراضي عن مجرد الإحساس بثلاثية الأبعاد، وإنما تتعدى ذلك إلى محاكاة التفاعل مع الأجسام ثلاثية الأبعاد بصورة واقعية، عن طريق تكوين مواقف متغيرة باستمـــرار، حسب رغبة المستخدم, وليست مبرمجة في مسار ثابت محدد سلفاً. (خالـد محمـــود نوفـــــل، ٢٠٠٧، ٢)

ويعرف محمد عطية خميس (٢٠١٥، ٣٢٧) الواقع الافتراضي بأنه: تكنولوجيا تعليم ومعلومات متقدمة، توفر بيئة تعلم مجسمة مولدة بالكمبيوتر، بديلة عن الواقع الحقيقي وتحاكيه؛ بحيث تمكن الطالب من الانغماس فيها، والتفاعل معها والتحكم فيها باستخدام وسائل خارجية تربط حواسه بالكمبيوتر، ويهدف الواقع الافتراضي إلى إشراك حواس التلميذ بصورة كاملة في خبرة التعلم من خلال خبرة تشبه الواقع إلى حد كبير، كما يوفر الخبرات غير المباشرة والتعليم في المناطق النائية، والتغلب على العجز في المعلمين، ومعالجة نقص الوسائل التعليمية، وتحويل الخبرات المجردة إلى خبرات محسوسة يسهل تعلمها.

وقد كان من الضروري قبل ظهور الهولوجرام استخدام المتعلم جهاز خوذة الرأس الإلكترونية، أو قناع يحتوي على منظار خاص يمكن التلميذ من رؤية ما يعرضه البرنامج بصورة مجسمة ثلاثية الأبعاد، وغطاء كامل للرأس يساعد التلميذ على الرؤية والاستماع، و جهاز القفازات الإلكترونية يمكن المتعلم من الإحساس واللمس والشعور بدرجة الحرارة والارتطام بالأجسام، ويستطيع التلميذ من خلال القناع الذي يرتديه رؤية المادة التعليمية أو الخبرة على شاشة الحاسب.

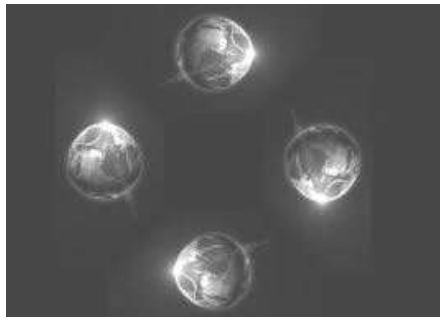
الهولوجرام: Hologram

الهولوجرام أو التصوير المجسّم (Holography) من انجازات العلم الحديث والتكنولوجيا، وتقنية الهولوجرافي (Holography) التي تمتلك خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صورة الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جداً، كلمة هولوجرافي أصلها يوناني مشتق من كلمة هولوس (Holos أي كل) وجرافو

صورة للعالم جابور

(Grapho أي الكتابة) بمعنى سجل الصورة الكامل أو فن التصوير المجسّم، ويعود جذور هذه التقنية إلى عام (١٩٤٧) عندما تم التوصل للتصوير المجسم من قبل العالم الفيزيائي الهنغاري البريطاني دينيس جابور "Denis Gabor" في محاولة منه لتحسين قوة التكبير في الميكروسكوب الإلكتروني... ولأن موارد الضوء في ذلك الوقت لم تكن متماسكة أحادية اللون، فقد ساهمت في تأخر ظهور التصوير المجسم إلى وقت ظهور الليزر عام ١٩٦٠، وقد عمل جاهداً على هذا الاختراع حتى تمكن من إتمامه والحصول على جائزة نوبل للفيزياء في عام (١٩٧١) وذلك عن اختـــــراعه وتطويـــــــــــره لأسلوب الهولوجرام، وأدرك العالم "Juris Upatnieks" والعالم "Emmitt Leith" من جامعة ميتشجان أن الهولوجرام يمكن أن يستخدم كوسيط عرض ثلاثي الأبعاد، لذا قررا قراءة وتطبيق أبحاث العالم جابور ولكن باستخدام الليزر المتماسك، أحادي اللون، وقد نجحا في عرض صور مجسمة بوضوح وعمق قعي، وبعدها توالت التجارب فعرض أول هولوجرام لشخص، وفي عام ١٩٧٢، تمكن العالم لويد كروز "lioyd Cross" من صناعة أول هولوجرام يجمع بين الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد والسينماجرافي ذات البعدين. (عبد الفتاح الشاذلي، سعيد الجزيري، محمد النادي، ١٩٩٩، ٨٨١-٨٨٤)

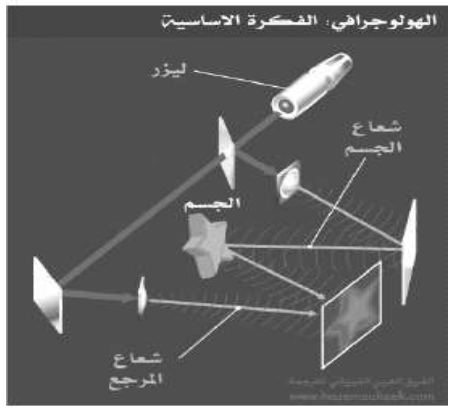
والهولوجرافي (Holography) أو التصوير المجسم ثلاثي الأبعاد يمتلك خاصية فريدة تمكنه من إعادة تكوين صورة الأجسام بأبعادها الثلاثة، تتم تلك العملية باستخدام أشعة الليزر، ونعلم أننا لو رمينا حجرًا في بركة ماء ساكن فإنه ستتولد موجاتٌ منتظمة، تنتشر على شكل دوائر متحدة المركز، ولو رمينا حجرين متماثلين تمامًا في نقطتين مختلفتين فإن الموجات التي تنتج عنهما يتجه بعضُها نحو بعض، فإذا التقت قمة موجة مع قمة موجة أخرى فإنهما تتضافران وتعطيان موجة أكبر مرتين من كلٍّ منهما؛ وإذا التقت قمة موجة مع قاع موجة أخرى تنعدم الموجتان وتولِّدان منطقة سكون في الماء، وهكذا يمكن لنا أن نتصور كلَّ الإمكانات البينيَّة بين الموجات، والنتيجة النهائية هي نظام معقد للغاية يسمَّى شبكة التداخُل، وتسلك الموجاتُ الضوئية تمامًا سلوك الموجات السابقة، ويُعَدُّ الليزر أنقى ضوء عـــــرفه الإنســـان؛ فلكلِّ موجـــات الليزر التواتـــــر ذاته وهكذا فعندما يلتقي شعاعـــــا الليـــــزر يولِّـــدان شبكـــــة تداخُل معقـــــدة، ويمكـــــن تسجيل هـــــذه الشبكـــــة على لوحة تصوير، وهذا التسجيل هو ما يسمى بالهولوجرام (hologram). (عبد الفتاح الشاذلي، سعيد الجزيري، محمد النادي، ١٩٩٩، ٨٨١-٨٨٤)



شكل (١) يوضح الصور الناتجة من خلال الهولوجرام

من الجدير بالذكر هنا وللتعرف على الفرق بين تكنولوجيا الهولوجرام والتي تميزه عن باقي تقنيات الواقع الافتراضي أن: صورة الهولوجرافي تتكون في الفضاء الثلاثي الأبعاد ليس على حائط أو ليس على جسم صلب أو على ماء، وتكون واضحة جداً للغاية و تكون متحركة، و كأنك ترى الشخص أمامك، ولكي نرى الصورة التي سُجِّلَتْ على هذه اللوحة لا بدَّ من أن نسلِّط شعاع ليزر مماثل للذي استخدمناه على اللوحة ذاتها؛ وعندئذٍ يظهر الجسمُ المصوَّر على بُعد صغير من اللوحة ويبدو ثلاثي الأبعاد، ولعل أغرب ما في الهولوجرام هو أنه لو كسرنا اللوحة فإن كلَّ كِسْرة منها يمكن لها أن تعطي الصورة بكاملها (وتتشوَّش الصورة إذا صارت الكِسْرات دقيقة).

وتقنية الحصول على الهولوجرام تعتمد على أنه تسقط حزمة من أشعة الليزر على مجزئ لحزمة الأشعة (splitter) فتنقسم جزئيين ينفذ الجزء الأول من الأشعة ليصل إلى مرآة مستوية مثبته فتنعكس الأشعة لتسقط على اللوح الفوتوغرافي، وتسمى بأشعة المرجع (Reference beam) ويسقط الجزء الثاني من الأشعة على الجسم المراد تصويره، وتنعكس هذه الأشعة من جميع نقاط سطح الجسم حاملة للمعلومات عنه لتصل اللوح الفوتوغرافي وتسمى هذه الأشعة بأشعة الجسم (Objective beam). (عبد الفتاح الشاذلي، سعيد الجزيري، محمد النادي، ١٩٩٩، ٨٨١-٨٨٤)



شكل (٢) يوضح الفكرة الأساسية للهولوجرافى

خصائص الهولوجرام، و تطبيقاته (Hologram):

١. إمكانيّة مشاهدة الجسم ورؤيته من كافة الاتجاهات، ورؤية أعماق الفتحات، والثقوب عليه.

٢. إن رؤية طرف واحد يخفي الآخر، فإذا نظرنا إلى الجزء الأيمن من الوجه اخت في الأيسر.

٣. يوفّر فرصة التقاط ورصد أكثر من صورة هولوجرافية فوق لوح واحد.

٤. بالإمكان تصوير عدة صور هولوجرافية على لوح واحد ولا يحصل بينها تشويش أو تداخل.

٥. وجد أنه بالإمكان تخزين ١٠٣ رمز (Bit) في كل سنتيمتر مكعب من بلورة فعالة ضوئياً، وهذا يعني تخزين معلومات محتواه في خمسة ملايين مجلد، كل مجلد يحتوي على ٢٠٠ صفحة، وكل صفحة بها ١٠٠٠ كلمة، وكل كلمة تتكون من سبعة أحرف، وذلك في بلورة مكعبة لا يزيد حجمها عن عقلة الأصبع.

وهناك العديد من الدراسات التي استخدمت الواقع الافتراضي في تدريس مقررات دراسية مختلفة مع مراحل تعليمية مختلفة كذلك، مثل: دراسة عبد الرحمن رمضان (٢٠١٦) التي هدفت التعرف على: فاعلية استخدام برمجية وسائط متعددة مدعومة بالواقع الافتراضي في تدريس الفلسفة على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، وأظهرت نتائج الدراسة: فاعلية البرمجية في تدريس الفلسفة على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد.

ودراسة طاهر محمود الحنان (٢٠١٥) التي هدفت: تقصى أثر وحدة مقترحة في التاريخ باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي المكتبى (الكومبيوترى) والانغمارى (الانغماسى) لتنمية مهارات التخيل التاريخى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأظهرت نتائج الدراسة: فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التخيل التاريخي.

ودراسة علي محمد إبراهيم (٢٠١٥) حيث هدفت الدراسة: تقصى فعالية برنامج قائم على تقنية الواقع الافتراضي؛ لتنمية المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأظهرت نتائج الدراسة: فعالية البرنامج في تنمية المفاهيم الجغرافية.

ودراسة داليا فوزي الشربيني (٢٠١٣) حيث هدفت الدراسة: التعرف على أثر استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأوضحت النتائج فعالية استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية المفاهيم الجغرافية.

ومن الملاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة أنه لا توجد أية دراسات اهتمت باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في التدريس.

الهولوجرام وتدريس العلوم:

يحاكي الهولوجرام الواقع الحقيقي بل ويتفوق عليه الأمر، الذي دفع التربويين نحو الاستفادة من ذلك في مجال تدريس العلوم؛ حيث يقدم التعليم بصورة شيقة وجذابة تجعل الطلاب يشعرون بالمتعة الحقيقية في دراستهم للعلوم، ومعايشة المعلومات، فيرى المتعلم نفسه وبجانبه المجموعة الشمسية، ومكونات الأرض، وباطن الأرض، وتكون الصخور بأنواعها المختلفة، ويقدم خبرات حسية حية كحدوث الزلازل والبراكين والتسونامى؛ مما يسهم في استيعاب المادة المتعلمة، كما يجعل التعليم أبقى أثراً؛ مما يتيح للمتعلم فرصة المشاركة الفعالة، حيث يمكنه أن يشاهد ويسجل ويحلل ويصنف وينتج إطاراً معرفياً جديداً؛ وذلك بهدف إثراء جوانب تفكيره المختلفة فيكون قادراً على التفكير العلمي والتفكير المنطقي وتنمية جوانب شخصيته المتعددة.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت باستخدام التكنولوجيا الرقمية القائمة علي تقنية الهولوجرام ولكنها في مجالات أخرى غير عمليتي التعليم والتعلم، مثل: دراسة شيماء عبد الوهاب (٢٠١٤) التي أوضحت نتائجها فاعلية استخدام المسرح الرقمي وثقافة ما بعد الحداثة في النص والعرض، ودراسة شهيرة جويلي (٢٠١٤) التي هدفت دراسة أثر رؤية ديناميكية لتصميم الإعلان داخل قطارات الإنفاق في مصر، ودراسة محمود إبراهيم (٢٠١٤) التي تؤكد على فاعلية البعد الرابع الزخرفي وتطبيقه باستخدام الهولوجرام الرقمي التفاعلي في إنتاج المعلقات الجدارية، ودراسة دينا المحمدي (٢٠١٣) أوضحت فاعلية استخدام الواقع الافتراضي القائم على التكنولوجيا الرقمية وتقنية الهولوجرام كأداة عرض في عمارة المتاحف، وعلى هذا فلا توجد حتى الآن دراسات استخدمت تكنولوجيا الهولوجرام في التعليم والتعلم.

وعلى هذا يسعى البحث الحالي إلى استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام، وأثرها على الاستيعاب المفاهيمى، وتنمية التنور الجيولوجي و التفكير المنطقي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

الاستراتيجية المقترحة (لاحظ- فكر- اشرح- دلل):

قامت الباحثة بتصميم إستراتيجية مقترحة على أساس فلسفة التعلم النشط:

وعرف حسن شحاتة وزينب النجار (٢٠٠٣، ١١٥) التعلم النشط بأنه: "ممارسة الطلاب لدور فاعل، عن طريق التفاعل مع ما يسمعون أو يشاهدون أو يقرءون في الصف، ويقومون بالملاحظة، والمقارنة، والتفسير، وتوليد الأفكار، وفحص الفرضيات، وإصدار الأحكام، واكتشاف العلاقات ويتواصلون مع زملائهم ومعلمهم بصورة ميسرة".

وذلك لتتناسب الاستراتيجية المقترحة مع طبيعة طلاب المرحلة الإعدادية، وطبيعة المحتوى العلمي للوحدة المختارة، وكذلك طبيعة تكنولوجيا الهولوجرام، كما أنها تناسب مع طبيعة المتغيرات التابعة للبحث الاستيعاب المفاهيمى، والتفكير المنطقي، والتنور الجيولوجي.

أهداف الاستراتيجية المقترحة:

هدفت الاستراتيجية المقترحة المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام إلى:

١- إبراز الدور الايجابي للمتعلم ومشاركته في العملية التعليمية.

٢- تنمية عمليات العلم لدى الطلاب من ملاحظة وتصنيف واستنتاج، تنبؤ، وقياس وتجريب .....، وغيرها.

٣- تنمية بعض أنواع من التفكير مثل: التفكير العلمي، المنطقي، التأملي، الإبداعي، والتفكير الناقد.

٤- استبقاء أثر التعلم من خلال تفاعل الطلاب مع تكنولوجيا الهولوجرام وأثناء مراحل الاستراتيجية من تأمل وملاحظة وغيرها.

٥- زيادة فهم واستيعاب المادة المتعلمة من خلال خطوات الاستراتيجية.

٦- عمل الطلاب معاً بشكل تعاوني؛ مما يسهم في زيادة الدافعية للتعلم.

٧- تنمية المسئولية العلمية والشخصية والمجتمعية لدى الطلاب.

٨- تنمية التواصل العلمى لدى الطلاب من خلال العمل معاً فى مجموعات صغيرة.

وبالنسبة للبحث الحالى هدفت الاستراتيجية المقترحة الى زيادة الاستيعاب المفاهيمى، وتنمية التفكير المنطقى والتنور الجيولوجى.

وشملت الاستراتيجية المقترحة أربع (٤) مراحل كما يلي:

١- مرحلة الملاحظة والتأمل: Observation and reflection Stage

ويتم فيها قيام الطالب بالملاحظة الدقيقة لكل ما يعرض عليه، ويتأمل فيه سواء أكان فيلم مجسم بالأبعاد الثلاثية بواسطة الهولوجرام، أو فيلم تعليمي، أو نماذج ومجسمات أو صور ملونة، بحيث يحصل من خلال التأمل والملاحظة على معلومات معينة خاصة بما قدم له وعُرض عليه.

٢- مرحلة التفكير: Thinking Stage

وفي هذه المرحلة يقوم الطالب بالتفكير فيما عُرض عليه، ويقوم بترتيب أفكاره، وفحص المعلومات التي حصل عليها من خلال الملاحظة، والتأمل ويحاول مع أفراد مجموعته المناقشة فيما عُرض عليه.

٣- مرحلة الشرح: Explanation Stage

وفي هذه المرحلة يقوم الطالب مع أفراد مجموعته بالإجابة عن الأسئلة الموجودة بأوراق العمل الخاصة بموضوع الدرس، فيشرح، ويفسر، ويبين الأسباب التي تكمن وراء حدوث الظواهر، ويقارن، ويرسم.....

٤- مرحلة إيجاد الدليل: Find a directory Stage

وفي هذه المرحلة يقوم الطالب مع أفراد مجموعته بمعرفة النتائج، والحصول على الدليل الذي يدعم إجابته ووجهت نظره أو ينفيها.

وقد تساعد الاستراتيجية المقترحة في زيادة الاستيعاب المفاهيمى للعلوم، وذلك من خلال مرور الطلاب بالمراحل المختلفة لها، وكذلك تعزيزها بتكنولوجيا الهولوجرام.

الاستيعاب المفاهيمى: Conceptual understanding

نظراً لزيادة حجم المادة التعليمية، واستخدام طرائق تدريس تقليدية تدعو إلى الحفظ والتلقين؛ أدى ذلك إلى عدم احتفاظ التلاميذ بما تم تعلمه، وانخفض بقاء أثر التعلم عند التلاميذ، وضعف حماسهم، وعدم قدرتهم على المثابرة وبذل الجهد، وأدى ذلك أيضاً إلى انخفاض مستوى تعليم وتعلم العلوم، وصعوبة فهم ومتابعة المعلومات العلمية من قبل المتعلمين. (مجدي رجب إسماعيل، ٢٠٠٩، ٢١).

والاستيعاب بمعنى الفهم understanding ويعني "القدرة على إدراك المعاني من خلال ترجمتها من صورة إلى أخرى، وتفسيرها وشرحها بإسهاب أو في إيجاز، والتنبؤ من خلالها بنتائج وآثار معينة بناء على المسارات والاتجاهات المتضمنة في هذه الأفكار. (حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٤٥).

وعرف يوسف قطامي وأميمة عمور (٢٠٠٥، ٢٨) الاستيعاب بأنه: عملية معرفية ذهنية واعية، يقوم فيها المتعلم بتوليد معنى أو خبرة مع ما يتفاعل معه من مصادر مختلفة، من خلال الملاحظة الحسية المباشرة للظواهر التي يصادفها، والتي ترتبط بالخبرة، أو قراءة شيء عنها، أو مشاهدة أشكال توضيحية، أو الاشتراك في مناقشة عن هذه الخبرة، حيث تهدف هذه العملية المعرفية إلى تطوير المعرفة المخزونة لدى المتعلم بهدف توليد معلومات، وخبرات جديدة.

ويرى جابر عبد الحميد (٢٠٠٣، ٢٨٧،٢٨٩) أن الفهم ليس مجرد معرفة حقائق بل معرفة السبب والطريقة وراء هذه الحقائق فحين يفهم الطالب المعنى المقصود ويعنى هذا أن لديه القدرة على أن يعرض ويظهر عمله ويشرح سبب كون

إجابته صواب أو خطأ ويقدم شاهداً وحججاً ودليلاً يدافع به عن وجهة نظره، والطالب الذي لديه فهماً عميقاً يرى البيانات المختلفة على نحو أكثر دقة ويدرك الجوانب الدقيقة من الأفكار أو الخبرة ويشرحها.

والاستيعاب المفاهيمي هو مدى الفهم العلمي السليم للأفكار والتصورات الذهنيــة الموجــودة في البنيــة العقليـــة، أي هــو البنــاء العقلي الذي نتج عن إدراك العلاقات أو الصفات المشتركة للمفاهيم، أو الظواهرن أوالأحداث، أو الأشياء (عايش محمود، ٢٠٠٧، ٦٥).

وفهم واستيعاب المفاهيم العلمية النظرية رصيداً لا يقدر بثمن لكل شخص يحاول التمييز، وفرز المعلومات عن الظواهر العلمية؛ ليصبح قادراً على اتخاذ قرارات اجتماعية واقتصادية وبيئية لمستقبل أفضل. (Oliver, 2007).

كما عُرف الاستيعاب المفاهيمي: بأنه فهم مبادئ العلوم التي تستخدم للتنبؤ وتفسيــر الملاحظــات حـــول العالـــم الطبيعـــي، ومعرفة كيفية تطبيق هذا الفهم بكفاءة في تصميم وتنفيـذ الأبحاث العلمية وفي الاستدلال العملي (National Assessment of Educational Progress (NAEP), 2010).

وتزداد الحاجة إلى إعادة النظر في برامج إعداد المعلم بكليات التربية، وكليات المعلمين في الدول العربية، فالمتغيرات المتسارعة التي تفرضها تقنيات عصر المعلومات، والاتصالات، والعولمة، والتجارة الحرة، وغيرها من المستجدات، يحتم علينا التعامل مع التربية والتعليم كعملية لا يحدها مكان، ولا زمان، ولذلك يجب أن يكون المعلمون مستعدين ليدربوا الطلاب على الفهم، وليس مجرد مقدمي المعرفة، وعليهم التحقق من النجاح في صنع المعنى، ونقله من قبل المتعلم.

(صلاح الدين عرفة، ٢٠٠٦، ٢٣٥؛ Wiggins, G. and Mctighe, J. 2011, 2)

ويرى (جابر عبد الحميد، ٢٠٠٣، ٢٨٧) أن الفهم العميق يعني أن يحقق الطالب أكثر من مجرد امتلاك المعرفة، ولكنه يتضمن ويتطلب استبصارات وقدرات تنعكس في أداءات متباينة؛ تجعله يمتلك تلك المهارات التى يمكن تنميتها.

وتذكر كوثر حسين كوجك، ماجدة مصطفي السيد، صلاح الدين خضر، فرماوي محمد فرماوى، أحمد عبد العزيز عياد، علية حامد أحمد وبشرى أنور فايد (٢٠٠٨، ١٧٧) أن: الفهم هو أساس التعلم، فلابد أن يُصمم التدريس؛ لإحداث الفهم عند المتعلمين، ولابد أن يتحقق الفهم لدى كل متعلم، في ضوء إمكاناته وقدراته ونوع ذكاءاته، ونمط تعلمه المفضل، وقد توصل علماء النفس والتربية إلى تحديد المؤشرات التي تدل على أن المتعلم قد فهم ما يقدم له من معلومات وموضوعات في المجالات المختلفة، وحددت هذه المؤشرات في ستة أنواع من السلوك، فإذا توصل المتعلم إلى هذه السلوكيات الستة؛ فنطمئن إلى أنه قد حقق فهماً حقيقياً للموضوع.

مظاهر الفهم أو الأوجه الستة للفهم The Six Facets of Understanding؛ كوثر حسين كوجك وآخرون، ٢٠٠٨، ١٧٨-١٨١؛ Mctighe, J. and Wiggins, G. 2011, 2) جابر عبد الحميد جابر، ٢٠٠٣، ٢٨٥-٣١٠)

الوجه الأول: القدرة على شرح معنى الشيء Explanation: وهنا يستطيع المتعلم أن يبسط المفهوم أو الحدث ويقدم المعنى بلغته الخاصة، فهو لا يردد تعريفاً لمصطلح ورد في الكتاب المدرسي، أو ذكره المعلم أثناء الدرس، بل تتطلب القدرة على شرح المعنى أن يجيب التلميذ عن مجموعة أسئلة منها: من؟ وكيف؟ ولماذا؟ ومتى؟ وأين؟..... بالنسبة للموضوع الذي يريد أن يشرحه، فالفهم هنا ليس مجرد معرفة حقائق بل معرفة السبب والطريقة التي أدت إلى هذه الحقيقة، فيقدم الطالب أسباباً مناسبة، وشاهداً أو دليلاً يوضح ويساند دعواه، أي أن الشرح هنا يمثل قدرة الطالب على شرح إجابة يستطيع أن يسوغ كيف توصل إليها.

الوجه الثاني: القدرة على التفسير Interpretation: وفيه تتقارب القدرة على الشرح والقدرة على التفسير، ولكنهما عمليتان مختلفتان، فبينما يركز الشرح على توضيح المعنى، ينتقل الهدف هنا إلى توضيح أهمية هذا الموضوع، ماذا يمكن أن يحدث لو تغيرت بعض الأشياء؟، وماذا يهمني أنا من هذا الموضوع؟، وما أهميته للآخرين؟، هل هذا الموضوع منطقيا؟ وغيرها من الأسئلة التي تدل الإجابة عنها على فهم الموضوع، فالطالب الذي لديه القدرة على التفسير هو الذي يستطيع أن يتوصل إلى معنى الحدث ويظهره، ويكشف عن أهمية الفكرة.

وعرف مارزانو وزملائه مهارة الشرح والتفسير بأنها: تلك المهارة التي يقوم فيها الفرد بتحليل أو ذكر أسباب بعض الأحداث أو الظواهر الطبيعية أو الإنسانية أو يقوم بالبرهنة على صحة علاقة معينة أو شرح وتوضيح أشياء أو بيانات معينة لإظهار العلاقات فيما بينها.

(Marzano, Brandt, Hugh, Jones, Presseisen, Rankin, & Suhor,. ١٩٩ ،1988)

الوجه الثالث: القدرة على التطبيق Application: وتعنى ببساطة قدرة المتعلم على استخدام المعرفة بفاعلية في مواقف جديدة وسياقات مختلفة؛ تمكن المتعلم من استعمال ما لديه من معرفة حول موضوع معين بكفاءة، وبخاصة في مواقف جديدة ومتنوعة، فعندما يفهم الفرد الموضوع أو الفكرة المطروحة؛ يصبح قادراً على إجابة مثل هذه الأسئلة: أين وكيف يمكن استعمال هذه المعرفة أو المهارة التي تعلمتها؟، كيف يمكنني تطوير أفكاري السابقة لأستفيد من هذه المعرفة أو المهارة الجديدة؟، والواقع أن أية معلومات أو مهارات نتعلمها يكون هدفها الأساسي تسليح المتعلم بقدرات وإمكانات ذهنية أو بدنية ؛ ليستخدمها في حياته بفعالية ونجاح، ومن خلالها يتطور ويتقدم إلى الأفضل.

الوجه الرابع: وجود رؤية شخصية للفرد في الموضوع الذي تعلمه: Perceptive يتمثل مستوى الفهم هنا في رؤية الأشياء من منظور غير عاطفي أو من زاوية غير المهتم، وقدرة الفرد على استيعاب فكرة أن هناك وجهات نظر مختلفة

حول الأشياء والموضوعات والأفكار، ويدرك أن هناك أكثر من إجابة لكل سؤال، وهناك أكثر من حل لكل مشكلة، وأن من حقه أن تكون له وجهة نظر، كما أن للآخرين نفس الحق، ولذلك يعمق فهم المتعلم وينظر للإجابات والآراء نظرة تحليلية، ويتساءل: هل هذا الرأي مقبولاً؟، وهل هو تعبير عن وجهة نظر معينة؟، ما جوانب القوة وجوانب الضعف في هذه الفكرة أو هذا الرأي؟، هل يمكن الدفاع عن هذه الفكرة؟، وكثيراً ما يتميز التلاميذ الذين وصلوا إلى هذا المستوى من الفهم بأنهم كثيرو الأسئلة، وكثيرا ما يعترضون على بعض الأفكار والآراء، ويعبرون عن وجهة نظرهم بشجاعة وبحماس اعتماداً على فهمهم العميق للموضوع.

الوجه الخامس: فهم مشاعر الآخرين Empathy: ويركز الفهم في هذا المستوى على قدرة الفرد على أن يدخل مشاعر الآخرين ورؤيتهم للعالم، ويتساءل الفرد: كيف يرى الآخرون هذه القضية؟، هل يرون فيها نفس ما أراه أنا؟، هل تنقصني التجربة والخبرة لأرى ما يرونه؟، ماذا يقرءون فيها ما لا أستطيع أنا أن أقرأه؟، هل لو كنت مكان هؤلاء كانت وجهة نظري ستختلف؟، بمعنى أن الفرد هنا يحاول أن يضع نفسه مكان الآخر، ويحاول أن يتخيل طريقة تفكيره، ويشعر بمشاعره، ويفكر من وجهة نظره.

الوجه السادس: فهم ومعرفة الذات Self-Knowledge: ويصل الفرد في هذا الوجه لمستوى الحكمة، فيعرف قدراته وعيوبه وتحيزاته في فهم أو تفسير أي موضوع أو معلومة، كما يكتشف كيف تؤثر أنماط تفكيره على فهمه للأمور، ويتساءل: كيف تؤثر شخصيتي وطبيعتي على رؤيتي للأشياء؟، ما حدود فهمي لبعض الأمور؟، ما المؤثرات الخارجية على وجهة نظري أحياناً؟، هل أنا متعصب لآرائي؟، هل أستمع جيدا لأفكار وآراء الآخرين؟، هذه المرحلة، أي فهم ومعرفة الذات، تعتبر من أهم أوجه الفهم؛ لأنها تتطلب من الفرد أن يكون موضوعياً وواعياً لما يفهمه؛ حتى يتمكن من تعرف نقاط ضعفه وتكون لديه الشجاعة لمواجهتها والعمل على تغييرها، ولاشك أن ذلك يتطلب تعرف هذه المستويات في فهم التلاميذ حتى يعمل المعلم على تخطيط وتنويع تدريسه لصالح كل تلميذ في الفصل.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالاستيعاب المفاهيمى مثل:

دراسة هنادى عبد الله العيسى (٢٠١٧) التي هدفت: التعرف على فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والعادات العقلية لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، وأظهرت نتائج الدراسة: فاعلية استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والعادات العقلية؛ حيث تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، ومقياس عادات العقل.

ودراسة مندور عبد السلام فتح الله (٢٠١٥) التي هدفت: التعرف على أثر التدريس بنموذجي ويتلى للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية في تنمية

الاستيعاب المفاهيمى والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في كلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، ومقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء، كما تفوق أفراد المجموعة التجريبية الثانية على أفراد المجموعة التجريبية الأولى في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء.

ودراسة بدرية سعد القحطاني (٢٠١٥) التي هدفت: تقصى أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الأحياء على تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة أبها، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، واختبار التفكير البصري، كما وجد علاقة ارتباطية موجبة بين الاستيعاب المفاهيمى، والتفكير البصري.

ودراسة فيحاء المومني، عبدالله الخطايبة ومحمد القضاة (٢٠١٥) التي هدفت: التعرف على أثر نماذج التخطيط القائمة على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، وذلك من خلال بناء ثلاثة نماذج تخطيط لأنموذج أبعاد التعلم وبناء ثلاث استراتيجيات تدريسية لأنموذج أبعاد التعلم؛ لزيادة القدرة على الاستيعاب المفاهيمي، وتم اختبارهم على ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعات التجريبية الثلاث على أفراد المجموعة الضابطة، كما تفوق نموذج التركيز على الاستكشاف في نموذج مارزانو لأبعاد التعلم.

ودراسة أسامة جبريل عبد اللطيف (٢٠١٤) التي هدفت: التعرف على أثر استخدام استراتيجية قرائية لتدريس العلوم قائمة على ما وراء المعرفة في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى في الثلاثة مستويات التي حددها الباحث، وهى: الشرح والتفسير والتطبيق، ومقياس الاتجاه نحو الاستراتيجية المقترحة.

ودراسة مندور عبد السلام فتح الله (٢٠١٣) التي هدفت الدراسة: أثر التفاعل بين تنويع إستراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويب Web Quests، وأساليب التعلم في تنمية مهارات التعلم الذاتي، والاستيعاب المفاهيمى في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق الطلاب ذوي أسلوب التعلم البصري، والذين درسوا باستخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب قصيرة المدى على أداء كل طلاب مجموعات البحث ذوي أساليب التعلم الأخرى، الذين درسوا باستخدام الويب كويست قصيرة المدى أم باستخدام استراتيجية

الويب كويست طويلة المدى في اختبار الاستيعاب المفاهيمى، كما أكدت النتائج أن استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب القصيرة المدى لها أثر فعال في تنمية الاستيعاب المفاهيمى، ومهارات التعلم الذاتي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ودراسة المعتز بالله زين الدين محمد (٢٠١٣) التي هدفت: التعرف على فعالية استراتيجية مقترحة ترتكز على التفاعل بين أسلوب خرائط التفكير القائمة على الدمج والكتابة عبر المنهج في تنمية التفكير التأملي في المشكلات العلمية والاستيعاب المفاهيمى في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، واختبار مهارات التفكير التأملي.

ودراسة منيرة محمد الرشيد (٢٠١٣) التي هدفت: التعرف على فاعلية طريقة الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمى لدى تلميذات الصف الأول المتوسط، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى ككل وفي جوانبه الستة.

ودراسة عبير محمد المسعودي وهيا محمد المزروع (٢٠١٣) التي هدفت: التعرف على فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى في جميع الجوانب التي قاستها الباحثتان وهى: (التوضيح، والتفسير، والتطبيق، واتِّخاذ المنظور، والمشاركة الوجدانية، ومعرفة الذات)، وكذلك في الاختبار ككل.

ودراسة مندور عبد السلام فتح الله (٢٠١١) هدفت الدراسة معرفة: أثر التدريس بالنمذجة، وتتابعه مع لعب الأدوار في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، والاتجاه نحو تعلم الكيمياء لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة في كلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، ومقياس الاتجاه نحو تعلم الكيمياء، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الاتجاه نحو تعلم الكيمياء لدى تلاميذ الصف الثالث من التعليم المتوسط في التطبيق البعدي للمجموعات الثلاث.

ودراسة جواهر سعود آل رشود (٢٠١١) التي هدفت: التعرف على فاعلية استراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في الكيمياء، وأنماط التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى، وفي أنماط التفكير وفقاً لمقياس هيرمان لأنماط التفكير الذي استخدمته الباحثة.

ودراسة ملاك محمد سليم (٢٠١٠) التي هدفت التعرف على: فاعلية تدريس العلوم وفق النموذج المدمج القائم على الذكاءات المتعددة، وأساليب التعلم في تنمية الاستيعاب المفاهيمى، والدافعية للتعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وأظهرت النتائج: فاعلية النموذج القائم على الذكاءات المتعددة وأساليب التعلم في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والدافعية للتعلم، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين الاستيعاب المفاهيمى والدافعية للتعلم.

ودراسة مندور عبد السلام فتح الله (٢٠٠٩) هدفت الدراسة معرفة: فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في العلوم، وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كلٍ من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، ومقياس عادات العقل.

ودراسة هدى بابطين (٢٠٠٩) هدفت الدراسة معرفة: فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير العلمي والدافع للإنجاز لدى تلميذات الصف الثالث متوسط بمدينة مكة المكرمة، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى، والتفكير العلمي، واختبار الدافع للإنجاز.

ودراسة Kaya (2008) التي اهتمت بتقييم التغييرات في فهم المفاهيم العلمية وقد تم اختيار مجموعة تتكون من (٤٧) طالباً وطالبة (من المرشحين للعمل كمعلمين للعلوم) من الذين حضروا دورة مختبر الكيمياء العامة (لمدة ١٤ أسبوعاً كل فصل دراسي لمدة ٣ ساعات أسبوعياً) لأنه لم يكن هناك أية دورات جامعية أخرى بكلية التعليم، جامعة غازي بتركيا لتدرس ويتعلم ويمارس كيفية بناء وتقييم خرائط المفاهيم كأداة تقييم أصيلة في المنهج حتى يتم إتقانها، وتطبيق أدوات خرائط المفاهيم قبل الدراسة بالمختبر وبعده على مدار العام الكامل، وأوضحت نتائج الدراسة أن تدريب الطلاب على خرائط المفاهيم جعلهم يتقنون بناء خرائط المفاهيم، والتقييم الذاتي، كما أوضحت النتائج فاعلية استخدام خرائط المفاهيم في تحسين الاستيعاب المفاهيمى للعديد من المفاهيم العلمية الكيميائية الصعبة، مثل التفاعل الكيميائي، التوازن الكيميائي، كما أن خرائط المفاهيم صححت بعض المفاهيم البديلة، وتوصى الدراسة بضرورة إضافة استخدام خرائط المفاهيم في برامج تعليم معلمي العلوم لتُدَرس من بداية الروضة، وحتى المرحلة الجامعية.

ودراسة Zacharia, et al (2008) وكان الغرض من هذه الدراسة: التحقيق في قيمة الجمع بين التجريب الحقيقي (التدريبات العملية)، واستخدام المحاكاة الكمبيوترية (المعمل الافتراضي) في إجراء تجارب عن مفاهيم الحرارة ودرجة الحرارة والتغيرات في درجة الحرارة، وعلاقتها بمستوى استيعاب الطلاب المفاهيمي وكانت عينة البحث (٦٢) طالب وطالبة من مدرسي العلوم بالمرحلة الابتدائية قبل

الخدمة، المشاركون في دورة الفيزياء التمهيدية في جامعة قبرص، وأوضحت النتائج: أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاستيعاب المفاهيمى بين أفراد المجموعة التجريبية (الذين استخدموا المعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين استخدموا المعمل الحقيقي)، وأوصى الباحث بضرورة الجمع بين التدريب الحقيقي من خلال إجراء التجارب المعملية داخل المعمل الحقيقي؛ حيث يقدم خبرات حسية مباشرة لا يمكن تعويضها، وأجهزة الكمبيوتر يجب أن تعزز استخدام المعمل الحقيقي، ولكن لا تحل محل التدريب العملي (الأنشطة المختبرية الأساسية).

ودراسة أماني محمد الحصان (٢٠٠٧) التي هدفت معرفة: فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير، والاستيعاب المفاهيمي في العلوم، والإدراكات نحو بيئة الصف لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، وأظهرت النتائج: تفوق المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى، واختبار مهارات التفكير، ومقياس والادراكات البيئية الصف.

ودراسة Kumar & Sherwood (2007) حيث هدفت الدراسة التعرف على أثر تدريس العلوم من خلال حل المشكلات بالمحاكاة الكمبيوترية على الاستيعاب المفاهيمى لطلاب المرحلة الجامعية، وتم اختيار مشكلة حول (نهر الحياة)، ويدرس الطلاب من خلالها العديد من المفاهيم العلمية: نوعية المياه، تكوين الهواء، الأكسجين المذاب، اللافقاريات، والكائنات الحية التي تشكل النظام البيئي للنهر، وأوضحت نتائج الدراسة فاعلية استخدام المحاكاة الكمبيوترية في زيادة الاستيعاب المفاهيمى.

ويلاحظ من استعراض الدراسات السابقة أنه لا توجد أية دراسة (على حد علم الباحثة) حاولت دراسة الاستيعاب المفاهيمى كمتغير تابع وباستخدام تكنولوجيا الهولوجرام كما أن الدراسات السابقة اهتمت بمتغيرات تابعة أخرى ولم يهتم أي منها بدراسة الاستيعاب المفاهيمى مع التفكر المنطقي أو التنور الجيولوجي، وهذا ما يحاول البحث الحالي التعرف عليه.

ويذكر ستيرنبرج " Sternberg " أن: المعارف مهمة بالطبع ولكنها غالباً ما تصبح قديمة، أما مهارات التفكير فتبقى جديدة دائماً، فمهارات التفكير تمكننا من اكتساب المعرفة واستدلالها، وتمكننا من معالجة المعلومات مهما كان نوعها، بغض النظر عن الزمان والمكان أو نوع المعرفة التي تستخدم مهارات التفكير في التعامل معها، ويُعد التفكير الإبداعي من مهارات التفكير العليا التي تتميز بالشمولية والتعقيد؛ لأنه ينطوي على عناصر معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة تشكل حالة فريدة من نوعها. (فتحي جروان، ٢٠٠٧، ١٦).

ويؤكد كلاً من (Halpern, D. 2007, 45؛ عفت مصطفي الطناوي، ٢٠٠٧، ٢٢٥) على وجود علاقة ارتباطية بين الاستيعاب المفاهيمي ومستوى مهارات التفكير، حيث أن الطلاب الذين يعانون من انخفاض في قدرات التفكير يجدون صعوبة في استيعاب المفاهيم المجردة، والمبادئ العلمية، وكذلك في تطبيق هذه المبادئ عند حل المشكلات العلمية التي يواجهونها، من خلال ممارسة التفكير المنطقي.

التفكير المنطقي: Logical Thinking

إن تحسين نوعية التفكير وقدراته بين الطلاب هو واحد من أهداف تعليم العلوم على جميع مستويات التعليم؛ لأن كلما زادت قدرة الشخص على التفكير بطريقة صحيحة وعلمية ومنطقية، كلما زادت قدرته على العمل بفعالية في المجتمع. Lay (Yoon Fah, 2009, 170)

كما أن التفكير لا ينمو تلقائياً، ولا تتحسن مهاراته بالنضج والتطور الطبيعي، ولا تكتسب من مجرد تراكم المعرفة والمعلومات فقط، ولكن ذلك يتطلب تدريساً وتعليماً منظماً هادفاً وتدريباً مستمراً؛ لكي يصل الفرد إلى أعلى مستويات مهارات التفكير، فينتقد، ويبدع، ويتخذ القرارات السليمة. (Swartz & Perkinsk, 2003, 16)

ويعد التفكير المنطقي النوع الأكثر تعقيداً من بين أنواع التفكير الأخرى، وأحد أنواع التفكير الذي يتم به الحصول على نتيجة من مقدمات بما فيها من علاقات، فهو يعنى باستخلاص التضمينات الضرورية من المقدمات أو تلك التي تتسق معها بغض النظر عن المحتوى المادي للمقدمات نفسها، واستخلاص النتائج الصحيحة من المقدمات، ويخضع لقواعد المنطق، والتفكير المنطقي ضرورة لازمة للتفكير العلمي إذ يجمع بين التفكير الذي هو عبارة عن نشاط ذهني يستخدمه الفرد كلما جَدَّ لديه سؤال يتطلب إجابة أو مشكلة تحتاج إلى حل أو قرار يجب أن يتخذ، والمنطق الواضح لأن حل المسألة في الرياضيات أو العلوم يخضع لقواعد منطقية؛ ولذلك تتوقف القدرة على حل المشكلات أو المساءل على قدرات التفكير المنطقي إلى درجة كبيرة، كما أن التفكير العلمي تفكير افتراضي استنتاجي، حيث تصوغ الفرضيات ويختبر صحتها تجريبياً للتوصل إلى استنتاجات نخضع لقواعد منطقية. (خليل يوسف الخليلي، عبد اللطيف حيدر ومحمد يونس، 1996، ١٨٤-١٨٥)

ومن ثم فالتفكير المنطقي هو الذي يمارس عند محاولة تبين الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج ما قد نقوم به من أعمال، ويتضمن التفكير المنطقي عمليات ذهنية راقية، يكون فيها الفرد حيوياً فاعلاً، ويتطلب مخزوناً معرفياً منظماً مدمجاً في بناء الفرد المعرفي، كما يتطلب انتباهاً مستمراً لتحقيق الهدف، ويبدأ التفكير المنطقي بخبرات حسية ثم يتطور إلى خبرات متدنية التجريد، ثم إلى خبرات أكثر تجريداً، ويحدث التفكير المنطقي عندما يواجه الفرد مشكلة ما ولا يجد لها حلاً جاهزاً أو أسلوباً تجريبياً، لأنه يمارسه لمحاولة معرفة الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء، وهو يقوم على أدلة وبراهين نظرية، ويوصف بأنه تفكير قصدي موجه ويتضمن بذل مجهود فكري كبير.

ويعتبر التفكير المنطقي الاستدلالي من أهم العمليات العقلية التي تساعد المعلم في الوصول إلى معلومات جديدة من معلومات أخرى متاحة، فالاستدلال عملية عقلية يستخدمه المعلم في توظيف المعرفة العلمية ومعالجتها؛ لاستخلاص دلالات منها لحل مشكلات أو إصدار أحكام أو اتخاذ قرارات، بحيث يستطيع توظيف هذه المعلومات لتحقيق أهدافه، ولذلك أصبح التفكير الاستدلالي أحد أهم أهداف التربية

العلمية التي تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقها وتنميتها لدى المعلمين والمتعلمين (المعتز بالله زين العابدين، ٢٠٠٩، ٥).

وتُعرف زُبيدة قرني (٢٠٠٢، ٢٩) التفكير المنطقي الاستدلالي بأنه: نشاط عقلي يستهدف حل مشكلة ما أو اتخاذ قرار، وهو عملية تتضمن الوصول إلى نتيجة من مقدمات معلومة، وأثناءه يقوم الفرد بعدد من العمليات العقلية، وله أنماط مختلفة هي الاستدلال النسبي- ضبط المتغيرات- الاستدلال الاحتمالي- الاستدلال الارتباطي- ثبات الكمية، الاستدلال التوافقي، ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها المعلم في المقياس المعد لهذا الهدف.

عناصر التفكير المنطقي: (وليم شانر، د.ت، ٢٢-٤٢)

١- الدقة في استخدام اللغة: يعتمد التفكير المنطقي على الدقة في استخدام اللغة، و فهم معاني الألفاظ المكونة للعبارة، وعلى الأدلة المتضمنة فيها، وتبرز الأفكار في النص على هيئة عناوين تساعد في تفسير الظاهرة أو القضية موضوع الدراسة، فهناك العديد من الألفاظ:

- الألفاظ المشتركة: استخدام الألفاظ المشركة التي تعنى أكثر من معنى، والتي يتغير معناها من عبارة لأخرى.

- الألفاظ المبهمة: وهى التي تعنى الصفات غير المحددة مثل (ثقيل)، وهى لا تدل على مقدار هذا الثقل.

- الألفاظ المصبوغة بصبغة انفعالية: وهى التي تتضمن مشاعر سارة أو غير سارة.

لابد من الابتعاد عن هذه الأنواع الثلاثة للألفاظ عندما نفكر تفكيراً منطقياً، فالألفاظ ليست كل شيء في التفكير المنطقي وإنما هي اللبنات التي تكون القضايا والأحكام التي تتعلق بالأشياء إذا كانت واضحة منطقية فسوف نحصل على إجابات تدل على الذكاء والفهم للمشكلات المتعددة.

٢- التفكير المنطقي يقوم على استخدام الحقائق: (تشارلز فيليبس، ٢٠١٥، ٨-٩؛ خليل يوسف الخليلي وأخرون، 1996، ١٨٦-١٨٧)

إن التفكير المنطقي يعطى الفرد الأدوات التي تمكنه من اتخاذ القرارات السليمة والتمييز بين الحجج التي تبدو سيئة وتلك التي تبدو منطقية، وذلك إذا كانت المقدمة الأساسية صحيحة فإن الاستنتاج النهائي يجب أن يكون صحيحاً، فالدقة في استخدام المقدمات يؤدى إلى الحصول على نتائج صحيحة مثل:

- إذا وصل الماء إلى درجة التجمد ازداد حجمه، وإذا ازداد حجم الماء في وعاء محصور انفجر الوعاء.

- وصل الماء في وعاء محصور إلى درجة التجمد في وعاء محصور.

إذن: الوعاء سوف ينفجر.

- إذا كان الحيوان من الطيور، يجب أن يكون جسمه مغطى بالريش.
- جسم هذا الحيوان غير مغطى بالريش.

إذن: هذا الحيوان ليس من الطيور.

والخطأ في المقدمات يؤدى إلى نتائج خاطئة مثل:

- الأشخاص الذين يكذبون لا يوثق بهم.
- عماد يكذب فتكون النتيجة الخاطئة: عماد لا يوثق به
- جميع العباقرة يساء فهمهم.
- فتحي يساء فهمه. فتكون النتيجة الخاطئة: فتحي عبقري.
- جميع رجال العصابات لديهم أسلحة نارية.

يوسف لديه سلاح ناري. يوسف من رجال العصابات.

خصائص التفكير المنطقي:

يتميز التفكير المنطقي بالخصائص التالية:

١- تفكير عملي واعي يستند إلى عمليات عقلية، ويستدل عليه من آثاره.

٢- يعتمد على إيجاد علاقات بين القضايا والظاهرة موضوع الدراسة وبين المعلومات والخبرات المختزنة في الذاكرة.

٣- يبدأ بخبرات حسية، ويتطور إلى خبرات تجريبية، وينمو مع نمو عقل الطفل وزيادة حصيلته المعرفية ونوعيه الأسئلة التي توجه إليه.

٤- يتمركز تفكير الطفل في البداية حول ذاته ثم يتطور ليتفاعل مع القضايا التي يثيرها الآخرون.

مميزات التفكير المنطقي:

يتصف التفكير المنطقي بالمميزات التالية: (سعيد عبد العزيز، 2009، ٥٤)

١- يبحث عن الأسباب التي تقف خلف حدوث الأشياء.

٢- يتأثر بالثقافة التي يعيش فيها الفرد.

٣- يهتم بمعرفة الأسباب، ومسببات الظاهرة التي تقف وراء الأحداث.

٤- يتضمن معرفة الأفراد لنتائج أعمالهم والتنبؤ بها.

٥- يهدف إلى الوصول إلى أدلة تثبت، أو تنفي الفروض، أو البدائل.

٦- يبدأ بما هو محسوس إلى ما هو مجرد.

٧- يتضمن عمليات عقلية ومعرفية عليا، مثل التنظيم، والتجريد، والمقارنة، والتصنيف، والتمثيل، والاستنباط، والاستقراء، والاستدلال.

٨- يتأثر بقدرات الفرد العقلية من ذكاء، وخبرات، وكذلك الظروف البيئية المحيطة به.

٩- ينمو مع تقدم عمر الطفل.

وتتم عملية التفكير المنطقي في أربعة مراحل متكاملة هي:

أ- الشعور بالحاجة إلى التفكير من أجل التعامل مع قضية معينة.

ب- استحضار المعلومات، والخبرات المختزنة للاستفادة منها في التعامل مع المسألة التي طرأت من أجل التوصل إلى حلول مرضية لها.

ج- البحث عن أفكار أخرى مساندة ودراستها؛ للتعرف على مدى الاستفادة منها لتحقيق الأهداف والوصول إلى النتائج.

د- اختيار الحل الملائم واختباره؛ للتأكد من صلاحيته.

عوائق تحول دون ممارسة التفكير المنطقي: (وليم شانر، د.ت، ١٠٢-١٠٦)

الخرافات: وهى أفكار مختلطة تتعلق بأسباب الأشياء وعللها دون أساس علمي.

التعصب: وهو أحكام تُقرر قبل دراسة البراهين المؤدية إليها أي أنها إصدار أحكام قبل البحث عن أدلة تؤدى لهذا الحكم.

المشاعر التقوية: التي قد تتغلب على إعمال العقل في إصدار الأحكام بالتسرع في التفكير وإعطاء رأى انفعالي عاطفي غير مدروس.

قدرات أو عمليات التفكير المنطقي:

(خليل يوسف الخليلي وأخرون، 1996، 123-133؛ Haider & Ababnah 199,).

الاستدلال التناسبي (Proportional Reasoning): حيث يتطلب هذا النوع من التفكير أن يستدل الفرد على طبيعة العلاقة التناسبية بين عدد من العناصر، وقد تكون العلاقات كمية أو نوعية.

التحكم بالمتغيرات (Controlling Variables): ويتطلب من الفرد القدرة على عزل العوامل التي تؤثر على ظاهرة معينة من بين مجموعة من العوامل، كما يتطلب ترتيب العناصر وتغيير أحداهما، ثم تثبيت بقية العوامل في خطوة واحدة، حيث يتم التوصل إلى العامل أو العوامل التي تؤثر في الظاهرة.

الاستدلال الترابطي (Correlational reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على إدراك علاقات الارتباط بين العوامل، ثم اتخاذ قرارات بناء على ذلك.

الاستدلال الاحتمالي (Probabilistic Reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على دراسة العلاقات الكمية لكل مجموعة على حدة وتحديد النسب لكل منها، ثم مقارنتها، وأخيراً إعطاء احتمالات معينة.

الاستدلال التوافقي (Combinatorial Reasoning): يتطلب من الفرد القدرة على التعامل التجريبي مع عمل ارتباطات عدة بين العوامل التي يتم دراستها K وينبغي أن تكون الارتباطات منتظمة ومنسقة وليست عشوائية ومتكررة.

الاستدلال القياسي: (وليم شانر، د.ت، ٦٩) وفيه نحصل على نتائج جديدة من النتائج التي سبق وأن حصلنا عليها.

كما يشتمل التفكير المنطقي على: الاستدلال التناسبي (Prop ortional Reasoning)، ضبط المتغيرات (Controlling Variables)، الاستدلال الترابطي (Correlational R.)، الاستدلال الاحتمالي (Probabilistic R.)، الاستدلال التوافقي (Combinatorial R.).

تنمية التفكير المنطقي وتدريس العلوم: إن تنمية التفكير المنطقي كأي نوع من أنواع التفكير لا تتم إلا بممارسة هذا التفكير في مواقف حقيقة وتزخر العلوم سواء الأحياء أو الفيزياء أو الكيمياء أو الجيولوجيا بمواقف تظهر فيها علاقات منطقية وكذلك مقدمات وأسباب تحتاج إلى نتائج واستنتاجات كمنطقية، والكثير من الأسئلة والمسائل إلى تحتاج إلى إجابات وحلول منطقية؛ مما يجعل من العلوم مجالاً خصباً لتنمية التفكير المنطقي لدى المتعلمين.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالتفكير المنطقي مثل دراسة:

التي كانت دراسة استكشافية؛ لتقييم مهارات التفكير التحليلية والمنطقية Kayali & Yilmaz (2017)

لممارسي البرمجيات طلاب هندسة الحاسوب باستخدام منظور جديد للبرمجيات؛ لتطوير نوع من أنواع الألعاب الالكترونية العلمية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبة بين القدرة على التفكير التحليلي والتفكير المنطقي، وقدرات الطلاب على البرمجة.

ودراسة Bakir & Öztekin (2015) حيث هدفت الدراسة التعرف على العلاقة بين التفكير المنطقي ومستويات التطور المعرفي لمعلمي العلوم ما قبل الخدمة، وتكونت عينة الدراسة من ٢٤١ معلما من معلمي علوم من الذين يحضرون الصف الأول والثاني والثالث والرابع من برنامج تدريس العلوم في كلية التربية بجامعة محمد أكيف في تركيا، وقد تم استخدام تقييم جماعي لاختبار التفكير المنطقي (Galt)، وكان من نتائج الدراسة تصنيف عينة الدراسة حسب مستوى التفكير المنطقي لديهم، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين مستوى التطور المعرفي للطلاب ومستوى تفكيرهم المنطقي.

ودراسة Sadi and Çakıroğlu (2015) التي هدفت التعرف على: أثر القدرة على التفكير المنطقي، والتحصيل الدراسي، والاتجاه نحو العلوم، ومقارنة تأثير جنس تلاميذ المرحلة الابتدائية في ذلك، وأجرى اختبار (TOLT) على (٧٢) من طلاب المدارس الابتدائية لتحديد قدرات التفكير المنطقي، وأوضحت نتائج الدراسة: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين في القدرة على التفكير المنطقي، ولكن تفوق البنين على البنات في مستوى التحصيل الدراسي، والاتجاه نحو العلوم، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين القدرة على التفكير المنطقي، مستوى التحصيل الدراسي، والاتجاه نحو العلم.

ودراسة منى العفيفية وعبد الله أمبوسعيدي (٢٠١٤) هدفت الدراسة معرفة: العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط سلطنة عمان، وأظهرت نتائج الدراسة: تدنى كبير في مستوى مهارات الاستقصاء، وكذلك مهارات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود تدني مستوى أداء الطلاب في اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار التفكير المنطقي، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين مهارات الاستقصاء ومهارات التفكير المنطقي.

ودراسة كلاً من أسماء الحضرمية وعبد الله أمبوسعيدي (٢٠١٢) حيث هدفت استقصاء: العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الأول عشر في محافظة الداخلية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية، وأظهرت نتائج الدراسة: وجود علاقة ارتباطية منخفضة دالة إحصائياً بين مستوى التفكير المنطقي ومستوى فهم طلاب الصف الأول عشر للمفاهيم الوراثية.

ودراسة أمل عبد الفتاح سويدان (٢٠١١) حيث هدفت الدراسة: تصميم برنامج قائم على الأنشطة الإلكترونية باستخدام السبورة الذكية لتنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية التفاعلية لمعلمات رياض الأطفال، وتنمية مهارات التفكير المنطقي للأطفال، وأظهرت نتائج الدراسة: فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية التفاعلية لمعلمات رياض الأطفال، وتنمية مهارات التفكير المنطقي للأطفال.

ودراسة سليم محمد أبو غالى (٢٠١٠) حيث هدفت الدراسة معرفة: أثر توظيف استراتيجية (فكر- زاوج- شارك) على تنمية مهارات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير المنطقي، كما تفوقت الطالبات على الطلاب.

ودراسة مجدي رحب إسماعيل (٢٠١٠) حيث هدفت الدراسة معرفة:علاقة التفكير الاستدلالي المنطقي لدى معلمي العلوم أثناء أدائه التدريسي، و تنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة: أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين تفكير المعلمين تفكيراً منطقياً استدلالياً وبين أدائهم التدريسي،

وكذلك هناك علاقة ضعيفة جداً بين الأداء التدريسي للمعلمين وقدرتهم على تنمية الخيال العلمي لدى تلاميذهم.

ودراسة لاي يون فاه Lay Yoon Fah ,(2009) التي هدفت التعرف على: قدرات التفكير المنطقي لدى الطلاب الريفيين، وأوضحت نتائج الدراسة أن: هناك فرق كبير في قدرات التفكير المنطقي لدى الطلاب الريفيين على أساس نوع الجنس والإنجاز العلمي في المرحلة الثانوية الدنيا، وقدرات التفكير المنطقي لدى الطلاب في مؤسسات التعليم العالي المحلية منخفضة، وقد وجد أن ١٩٪ فقط من طلبة شهادة الثانوية العامة يمتلكون تفكير منطقي وقدرات علمية عالية، و٦٦٪ في مرحلة متوسطة، بينما ١٥٪ لديهم تفكير منطقي قدرات علمية منخفضة.

كما قام لويس ولويس Lewis & Lewis (2007) بدراسة هدفت التحقق من قدرة نتائج اختبار التفكير المنطقي والتحصيل العام على التنبؤ بنتائج الطلبة ذوي التحصيل المتدني في الكيمياء، وأوضحت نتائج التطبيق إلى قدرة نتائج التفكير المنطقي بالتنبؤ بنتائج الطلبة متدني التحصيل، وبالتالي يمكن مساعدتهم على تحصيل أفضل في المادة إذا تم تطوير قدرات التفكير المنطقي لديهم.

ودراسة Yilmaz & Alp, (2006) هدفت إلى تقصي أثر اختلاف الصفوف في تطور قدرات التفكير المنطقي لدى الطلبة الأتراك، وقد طبقت الدراسة على طلبة الصفوف الثامن والعاشر والحادي عشر، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الحادي عشر أفضل من طلبة باقي الصفوف، كما أن هناك علاقة خطية دالة إحصائيا بين قدرات التفكير المنطقي وتحصيل الطلبة.

ودراسة سليمان النملة (٢٠٠٦) هدفت الدراسة معرفة: أثر استخدام طريقة إثارة التفكير على تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل العلمي في العلوم لطلاب الصف الأول متوسط، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في كلٍ من اختبار التحصيل العلمي للعلوم، ومقياس التفكير المنطقي.

ودراسة Yenilmez, Sungur & Tekkaya, (2005) حيث كان الغرض من هذه الدراسة: التعرف على أثر نوع الجنس ومستوى الصف على التفكير المنطقي للطلاب، وأجريت الدراسة على (١٧٤) طالباً وطالبة من الصف السادس والسابع والثامن، وتم تطبيق اختبار التفكير المنطقي (TOLT)، وأظهرت النتائج تفوق الطلاب على الطالبات في القدرة على الاستدلال النسبي، والاحتمالي في حين تفوقت الطالبات على الطلاب في ضبط المتغيرات والاستدلال الارتباطي، كما كشفت نتائج الدراسة أن الطلاب الذين يحضرون الصفوف العليا لديهم أعلى الدرجات على اختبار التفكير المنطقي (TOLT) من طلاب الصفوف الدنيا.

ودراسة كلاً من Ismail and Jusoh (2001) التي هدفت: التعرف على العلاقة بين عمليات العلم وقدرات التفكير المنطقي لدى طلاب المرحلة الثانوية في

ماليزيا، وأظهرت النتائج وجود تدنى في مستوى مهارات عمليات العلم التكاملية، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين مهارات عمليات العلم التكاملية وقدرات التفكير المنطقي.

ويلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة أنه: لا توجد أية دراسات (على حد علم الباحثة) اهتمت بدراسة التفكير المنطقي مع متغيرات تابعة كالاستيعاب المفاهيمى، أو التنور الجيولوجي، ولذلك يحاول البحث الحالي دراسة هذه المتغيرات من خلال استخدام استراتيجية مقترحة لتدريس العلوم ومعززة بتكنولوجيا الهولوجرام.

التنور الجيولوجي: Geological enlightenment

التنور العلمي: يعنى المعرفة، والفهم للمفاهيم، والعمليات العلمية المطلوبة لاتخاذ القرارات الشخصية، والاشتراك في مناقشة وحل القضايا الاجتماعية، أو الثقافية، أو الحضارية، أو الإنتاجية الاقتصادية. (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٦، ٢٦٨).

ويرى "لامبرت" التنور العلمي (Lambert, 2006, 633- 634) أنه "يعبر عن المعرفة والفهم للمفاهيم العلمية، وعمليات العلم اللازمة للأفراد؛ لتجعلهم قادرين على اتخاذ القرارات المناسبة في الأنشطة المدنية والثقافية والاجتماعية كافة في المجتمع الذي يعيشون فيه".

والتنور العلمي أحد المفاهيم الأساسية الذي انبثقت منه مفاهيم أخرى، كالتنور الحاسوبي والصحي والبيولوجي والكيميائي والتقني... إلخ. (علي حسن الأحمدي، ٢٠٠٩).

وأصبح من الضروري تنمية قدرة الفرد على التكيف بنجاح من التغييرات السائدة بمجتمعه سواءً كانت تلك التغيرات علمية أو تكنولوجية أو اقتصادية أو اجتماعية أو سياسية، وهو ما يسمى في وقتنا الحالي بمحو الأمية العلمية أو التنور العلمي (محسن مصطفي عبد القادر، ٢٠١٤، ص ٨٢).

إن مصطلح التنور العلمي منبثق في الأصل من التربية العلمية التي تهدف إلى تزويد الأفراد بالخبرات العلمية، فإن تم تزويدهم بالحد الأدنى من هذه الخبرات أصبحوا متنورين علمياً، وإن تم تزويدهم بالحد الأعلى منها أصبحوا مثقفين علمياً، وبذلك يتبين لنا أن كلاً من التنور العلمي والثقافة العلمية ما هما إلا هدفاً لا يتحقق إلا بالتربية العلمية. (مسفر سعيد الأسمري ومرزوق حمود العنزي، ٢٠١٦ ،)

ويشير عبد الكريم العمراني،عقيل الخزاعي وعباس الركابي (٢٠١٣، ٤٩) بأن: مصطلح التنور كان يدل قديماً على "محو أمية الفرد" ومعرفته للقراءة والكتابة، حيث كان يوصف الفرد الذي يعرف القراءة والكتابة بأنه متنور، ولكن هذا المفهوم لم يعد مناسباً في عصرنا الحالي؛ لأن مفهوم "الأمية" لم يعد يعني عدم القراءة والكتابة بل تعدى ذلك بكثير، فأصبح يعني عدم معرفة الفرد لمستحدثات العلم والتقنية وعدم قدرته على فهم أسسها وأساليب التعامل معها.

ويعرف عبد الكريم العمراني وآخرون (٢٠١٣، ٥٣) التنور العلمي بأنه: "الحد الأدنى من الخبرات العلمية (معارف، ومهارات عقلية وعملية، واتجاهات إيجابية نحو العلوم وتطبيقاتها) التي ينبغي للفرد العادي في أي مجتمع أن يكتسبها، ويوظفها في فهم الظواهر والأحداث والمشكلات العلمية التي تواجهه في حياته، والإسهام بفاعلية في حلها".

خصائص الفرد المتنور علمياً (أحمد النجدي وآخرون ٢٠٠٣، ١٤٤-١٤٥؛ محمد عبد الله خطابية، ٢٠٠٥، ٩٣)

١- لديه خلفية علمية قوية في فهم الحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية والقدرة على تطبيق مكونات هذه الخلفية العلمية.

٢- لديه فهم واضح لطبيعة العلم.

٣- لديه الاتجاهات الموجبة نحو العلم والتكنولوجيا.

٤- يقدر دور العلم والتكنولوجيا في خدمة المجتمع والعلاقة بينهما.

٥- القدرة على استخدام عمليات العلم؛ لحل المشكلات، واتخاذ القرارات اليومية.

٦- القدرة على إصدار القرارات والأحكام القيمية في القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالجوانب العلمية.

٧- لديه القدرة على توظيف مهارات عمليات العلم التي تتيح الفرصة للفرد؛ ليكون فعالاً في عمله، وفي وقت فراغه، وفي المجتمع بوجه عام.

ويعتبر التنور العلمي من الأهداف العامة التي يجب إكسابها للطالب المعلم، حيث تتوافر لديه الخلفية العلمية التي تساعده على استخدام الجديد في مجال المستحدثات العلمية والتقنية التي تخدم مادة التخصص. (Rodriguez, 2005, 28 - 31)

ولقد استخدم مصطلح التنور في مجالات علمية متعددة تحت ما يسمى بالتنور النوعي، مثل التنور الكيميائي، التنور البيولوجي، التنور الفيزيائي، التنور التربوي، التنور التكنولوجي، التنور البيئي، والتنور الجيولوجي...، وغيرها).

وتعرف الباحثة التنور الجيولوجي بأنه: الإلمام بالمعارف والمفاهيم الأساسية في الجيولوجيا، والتي تمثل الحد الأدنى من المعرفة الجيولوجية التي يجب أن يمتلكها المتعلم؛ ليستخدمها في الحياة اليومية في فهم وتفسير الظواهر، والأحداث، والمشكلات الجيولوجية (مثل الكوارث الطبيعية كالزلازل والبراكين والتسونامى...، وغيرها)، وكيفية التعامل معها، واتخاذ القرارات السليمة قبل وأثناء وبعد حدوثها.

وترى الباحثة صفات الشخص المتنور جيولوجياً كما يلي:

١- لديه قدر ملائم من فهم المعرفة الجيولوجية وتطبيقاتها في الحياة اليومية.

٢- لديه القدرة على اتخاذ قرارات سلمية فيما يتعلق بالكوارث الطبيعية الجيولوجية التي قد تحدث.

٣- يستخدم مهارات التفكير العلمي والمنطقي في حل المشكلات الجيولوجية.

٤- لديه مسئولية شخصية واجتماعية ومجتمعية في التعامل مع الأزمات وإدارتها.

٥- يستطيع المحافظة على البيئة.

٦- لديه القدرة على الاستقصاء بحيث يقرأ ويفهم وينقد ويناقش المعتقدات والخرافات الشائعة الخاصة بعلم الجيولوجيا، مثل (تركيب باطن الأرض، وكيفية حدوث البراكين والزلازل والتسونامى.....، وغيرها).

٧- لديه القدرة على فهم الدور الذي يلعبه استخدام التكنولوجيا الحديثة لربط الظواهر والأحداث الجيولوجية بالعلم والمجتمع.

ولقد أجريت العديد من الدراسات التي اهتمت بأنواع متعددة من التنور (كالتنور العلمي، البيولوجي، الفيزيائى، الكيميائي، البيئي.....، وغيرها)، مثل:

دراسة محرم يحيى عفيفي (٢٠١٥) حيث هدفت التعرف على: مهارات التنور العلمي لدى معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة من خلال تأثير نظام الإعداد التكاملي والإعداد التتابعي للمعلم، وأوضحت النتائج أن هناك قصوراً واضحاً في مهارات التنور العلمي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، وأن مستوى مهارات التنور العلمي لدى معلمي العلوم والقصور فيه لا يرتبط بنظام الإعداد سواء للمعلمين قبل أو أثناء الخدمة، كما أظهرت النتائج أيضاً أنه لا يوجد فرق بين معلمي العلوم أثناء الخدمة ومعلمي العلوم المتوقعين قبل الخدمة ؛ حيث وجد أن مهارات التنور العلمي، لم تصل أي مجموعة من مجموعات البحث إلى نسبة ٧٠% أو حتى ٦٠% من مجموع الدرجات كما حددها الباحث.

ودراسة كلاً من إيمان محمد جاد المولى و شرين السيد محمد (٢٠١٤) هدفت الدراسة التعرف على: فعالية برنامج إلكتروني قائم على بعض القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنور العلمي التقني لدى طلاب كلية التربية، وأظهرت النتائج: ضعف في مستوى التنور العلمي التقني لدى الطلاب المعلمين، تفوق طلاب الفرقة الرابعة شعبة البيولوجي، وشعبة الكيمياء، وشعبة التعليم الأساسي تخصص علوم في التطبيق البعدي لاختيار الجانب المعرفي، ومقياس الجانب (الوجداني والاجتماعي والأخلاقي) للتنور العلمي التقني.

ودراسة مها عبد السلام احمد (٢٠١٤) هدفت الدراسة التعرف على: فعالية نموذج (4EX2) على الكفاءة الذاتية والتنور العلمي والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الأول في العلوم، وأظهرت نتائج الدراسة فعالية نموذج (|4EX2) على الكفاءة الذاتية، والتنور العلمي، والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الأول في العلوم حيث تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي، وكذلك مقياس الكفاءة الذاتية، مقياس التنور العلمي.

ودراسة شحدة جمال الأشقر (٢٠١٤) حيث هدفت الدراسة إلى: التعرف على مدى تضمن محتوى منهاج العلوم الحياتية لأبعاد التنور البيولوجي ومدى اكتساب الطلبة له، وأظهرت نتائج الدراسة أن: مستوى التنور البيولوجي لدى طلبة للصف الحادي عشر بغزة أقل من حد الكفاية المطلوب ٧٥% المقاس من الدرجة الكلية لمقياس التنور الفيزيائي، كما تفوقت الإناث على الذكور في مستوى التنور البيولوجي.

ودراسة شيماء محمود أحمد زقوت (٢٠١٣) هدفت الدراسة التعرف على: مستوى التنور التكنولوجي، وعلاقته بالأداء الصفي لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في محافظات غزة، وأوضحت نتائج الدراسة: تدنى مستوى المعرفة والمهارات التكنولوجية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في محافظات غزة.

ودراسة تحرير إبراهيم محجز (٢٠١٢) حيث هدفت الدراسة: تقويم موضوعات الكيمياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء متطلبات التنور الكيميائي، وأظهرت نتائج الدراسة: أن موضوعات الكيمياء بكتب العلوم للصف الثامن، والتاسع، والعاشر احتوت على أعلى نسبة لمتطلبات التنور الكيميائي وهى المعرفة الكيميائية بنسبة ٧٥.٨%، بينما تضاءلت نسبة باقي أبعاد التنور الكيميائي حتى تلاشت تماماً في بعد طبيعة علم الكيمياء.

ودراسة كلاً من محمد علي الموسوي وهديل سلمان داود (٢٠١٢) حيث هدفت الدراسة التعرف على: مستوى التنور العلمي لمدرسي الأحياء في المدارس المتوسطة وعلاقته بالوعي البيئي لطلبتهم، وأظهرت نتائج الدراسة: مدرسي الأحياء في المرحلة المتوسطة يمتلكون تنوراً علمياً بنحو عام يعينهم على أداء مهنتهم، وان طلاب المرحلة المتوسطة يمتلكون وعياً بيئياً، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين التنور العلمي للمدرسين والمدرسات والوعي البيئي لطلبتهم.

ودراسة هبه محمد أبو فودة (٢٠١٠): حيث هدفت الدراسة التعرف على: أثر إثراء محتوى منهاج العلوم بمستحدثات بيولوجية في تنمية التنور البيولوجي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بعد إثراء محتوى منهاج العلوم بمستحدثات بيولوجية في اختبار التنور البيولوجي لصالح المجموعة التجريبية، ويرجع السبب في ذلك إلى فاعلية إحداث الإضافات والزيادات على الوحدتين الدراسيتين الأولى والثانية من كتاب العلوم العامة للصف الثامن الأساسي نتيجة لقصور المحتوى في تناول بعض المستحدثات البيولوجية.

ودراسة جلال عبد ربه عيد (٢٠٠٩) التي هدفت التعرف على: مستوى التنور الفيزيائي المتضمنة في محتوى منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر ومدى اكتساب الطلبة له، وأظهرت نتائج الدراسة: أن مستوى التنور الفيزيائي لدى طلبة للصف الحادي عشر بغزة أقل من حد الكفاية المطلوب ٧٥% المقاس من الدرجة الكلية لمقياس التنور الفيزيائي، كما تفوقت الإناث على الذكور في مستوى التنور الفيزيائي.

ودراسة إيمان محمود شحادة (٢٠٠٩) التي هدفت إلى: تقويم محتوي منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية بفلسطين في ضوء متطلبات التنور الصحي، وأوضحت نتائج الدراسة: تحديد متطلبات التنور الصحي في المجالات الرئيسة الآتية: النظافة الشخصية، التغذية الصحية ، جسم الإنسان، تلوث البيئة، التربية الأمانية، الإسعافات الأولية، وكذلك عدم وصول مستوي طلبة الصف الرابع الأساسي في التنور الصحي لمستوي الإتقان، كما تفوقت الإناث على الذكور في مستوى التنور الصحي.

ودراسة حابس حسن مسمح (٢٠٠٩) التي هدفت التعرف على: مستوى التنور الغذائي بمحتوى كتب العلوم وطلبة الصف التاسع الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة: مستوى التنور الغذائي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة أقل من حد الكفاية المطلوب ٧٥% المقاس من الدرجة الكلية لمقياس التنور الغذائي، كما تفوقت الإناث على الذكور في مستوى التنور الغذائي، وكذلك تفوقت الإناث على الذكور في الاتجاه نحو التغذية السليمة.

ودراسة جهاد احمد أبو حليمة (٢٠٠٨) التي هدفت التعرف على: أثر استخدام برنامج بالوسائط المتعددة يوظف الأحداث المتناقضة في تنمية التنور الغذائي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم، وأظهرت نتائج الدراسة: وخلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى برنامج الوسائط المتعددة الذي يوظف استراتيجية الأحداث المتناقضة في المعرفة الغذائية والاتجاه نحو التغذية السليمة لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة أمل مروان علم الدين (٢٠٠٧) التى هدفت التعرف على: مستوى التنور البيولوجي وعلاقته بالاتجاهات العلمية لدى طلبة كليات التربية بالجامعات الفلسطينية بغزة، وأظهرت نتائج الدراسة: مستوى التنور البيولوجي لدى طلبة كليات التربية بالجامعات الفلسطينية بغزة أقل من حد الكفاية المطلوب ٧٥% المقاس من الدرجة الكلية لمقياس التنور البيولوجي ،بينما مستوى الاتجاهات العلمية أعلى من حد الكفاية المطلوب ٧٥% المقاس من الدرجة الكلية لمقياس الاتجاهات العلمية، كما تفوقت الإناث على الذكور في مستوى التنور البيولوجي، وتفوق طلاب تخصص العلوم على الرياضيات والتكنولوجيا، كما تفوق طلاب الجامعة الإسلامية على طلاب جامعة الأزهر وجامعة الأقصى، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين مستوى التنور والاتجاهات العلمية.

ويلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة أنه: لا توجد (على حد علم الباحثة) دراسة واحدة اهتمت بالتنور الجيولوجي، لذا يحاول البحث الحالي أن يسد النقص في مثل هذه الدراسات.

إجراءات البحث وإعداد أدواته:

أولاً: إعداد المواد التعليمية للبحث وشملت:

- كتيب للطالب تصاغ فيه وحدة (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة التي تتماشى مع تكنولوجيا الهولوجرام.
- دليل للمعلم حول كيفية تدريس العلوم وفقاً للاستراتيجية المقترحة (لاحظ- فكر- اشرح- دلل) والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام خطوة بخطوة.

ثانياً: إعداد أدوات التقويم وشملت:

أ- اختبار الاستيعاب المفاهيمى حول المعلومات المتضمنة في وحدة (الأرض والكون) المقررة على طلاب الصف الأول الإعدادي.

ب- اختبار التفكير المنطقي.

ج- مقياس التنور الجيولوجي.

ثالثاً: تجربة البحث:

أ- الهدف من تجربة البحث.

ب- الإعداد لتجربة البحث.

ج- اختيار عينة البحث.

د- متغيرات البحث.

هـ- إجراءات تجربة البحث.

كان الهدف من البحث الحالي: التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على الاستيعاب المفاهيمى، و تنمية التفكير المنطقي، والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، و تطلب ذلك إعداد المواد التعليمية، وأدوات البحث، وفيما يلي عرضاً مفصلاً للإجراءات التي أُتبعت لإعداد المواد التعليمية، وأدوات البحث، وضبطها، وكذلك إجراءات تجربة البحث:

أولاً: إعداد المواد التعليمية:

لتحقيق أهداف البحث الحالي تم إعداد كتيب الطالب ودليل المعلم، وقد تم تنفيذ ذلك على النحو التالي:

أعدت الباحثة الاستراتيجية المقترحة في ضوء فلسفة التعلم النشط، وقامت الباحثة بعرض الاستراتيجية المقترحة على السادة المحكمين، وأقر سيادتهم صلاحية خطوات الاستراتيجية ومناسبتها لأهداف البحث الحالي ومتغيراته، ومناسبتها لطالبات عينة البحث، كما استحسن بعض السادة المحكمين الاستراتيجية المقترحة، وبعد أن اطمأنت الباحثة لصلاحية الاستراتيجية المقترحة، قامت بإعداد الأدوات التعليمية للبحث كما يلي:

إعداد كتيب الطالب: ويشتمل على وحدة الأرض والكون بعد إعادة صياغتها وفقاً لخطوات الاستراتيجية المقترحة وقد روعي قبل إعداده: تحليل محتوى الوحدة، وتحديد قائمة المفاهيم المتضمنة بها (ملحق ١)، ثم روعي في الكتيب:

- وضوح الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الوحدة.
- صياغة المحتوى وفقاً لخطوات الاستراتيجية المقترحة (الملاحظة والتأمل، التفكير، الشرح وإيجاد الدليل)
- تزويد الدروس بالعديد من الصور الملونة الخاصة بموضوعات الوحدة.

إعداد دليل المعلم: ولإعداد دليل المعلم تم إتباع الخطوات التالية:

إعداد دليل للمعلم يحتوى على صورة متكاملة لأدوار المعلم، ومسئولياته أثناء تطبيق تجربة البحث، وقد روعي في هذا الدليل أن يتضمن ما يلي:

أ- مقدمة تشمل فكرة عن الاستراتيجية المقترحة، وشرح لطبيعة كل خطوة من الخطوات التي تستخدم في كل درس من الدروس.

ب- الأهداف العامة للوحدة، والأهداف السلوكية الخاصة بكل درس من الدروس.

صياغة الأهداف العامة والسلوكية للوحدة المختارة (الأرض والكون):

إن تحديد الأهداف يساعد على وضوح الرؤية، فأي عمل ناجح لابد من أن يكون موجهاً نحو تحقيق أهداف محددة، وإلا أصبح هذا العمل نوعاً من المحاولة والخطأ التي تعتمد على العشوائية والارتجال، وفي هذا ضياع للوقت والجهد والمال، ولذلك، تم وضع الأهداف العامة للبرنامج كما هو وارد في تصنيف بلوم "Bloom" للأهـــداف التربويـــــة إلى: أهداف معرفية، أهداف وجدانية، وأهداف مهارية (نفس حركية).

ج- وصفاً تفصيلياً لكل درس من الدروس، والدور الذي يقوم به المعلم خطوة خطوة وفقاً لخطوات للاستراتيجية المقترحة المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام.

د- إجراءات ضبط دليل المعلم: تطلب تطبيق تجربة البحث على عينة البحث، ضبط دليل المعلم:

بعد الانتهاء من عمل الصورة الأولية للدليل، تم إعداد استطلاع رأى السادة المحكمين حول مدى صلاحيته، حيث عرض على عينة من السادة المحكمين، وقد تم سؤال السادة المحكمين:

- الأهداف العامة للوحدة، الأهداف السلوكية، العرض التدريسي لكل درس من الدروس.

بعد تحليل أراء السادة المحكمين وجد ما يلي:

اتفق السادة المحكمون على وضوح الأهداف العامة، والسلوكية الخاصة بكل درس، والعرض التدريسي لكل درس من الدروس الوحدة كما جاءت النتائج موضحة اتفاق بين آراء السادة المحكمين حول ملائمة دليل المعلم للتطبيق تجربة البحث.

التجربة الاستطلاعية: كان الهدف من التجربة الاستطلاعية: التعرف على المشكلات، أو المعوقات التي يمكن أن تحول حول تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، وكذلك أوجه النقص أو القصور في الوحدة، وتم اختيار عينة من الدروس، وشملت العينة الاستطلاعية (٤٠) أربعين طالبة.

وعلى هذا أصبحت المواد التعليمية في صورتها النهائية صالحة للتطبيق (كتيب الطالب ملحق ٢، ودليل المعلم ملحق ٣).

ثانياً: إعداد أدوات البحث:

التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على الاستيعاب المفاهيمى، وتنمية التفكير المنطقي، والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، تطلب ذلك إعداد أدوات التقويم، وهى: اختبار الاستيعاب المفاهيمى حول المعلومات المتضمنة في وحدة (الأرض والكون) المقررة على طلاب الصف الأول الإعدادي، مقياس التنور الجيولوجي، اختبار التفكير المنطقي.

وفيما يلي شرحاً مفصلاً لكيفية إعداد كل أداة من إعداد أدوات البحث كما يلي:

(أ) **اختبار الاستيعاب المفاهيمى**:

١- **الهدف من الاختبار**: كان الهدف من هذا الاختبار قياس مستوى استيعاب الطلاب مجموعة البحث للمفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة المختارة والمعدلة وفقاً للاستراتيجية المقترحة.

٢- **إعداد الاختبار**: لإعداد الاختبار تم إتباع الخطوات التالية:

في ضوء قائمة المفاهيم التي تم إعدادها وبعد الاطلاع على الأدبيات التربوية، قامت الباحثة بإعداد الاختبار كما يلي:

أ- **إعداد جدول المواصفات**: Specification Table :

تم إعداد جدول المواصفات كما يلي:

جدول (١)

جدول مواصفات اختبار الاستيعاب المفاهيمى

الموضوع	مستويات الاستيعاب المفاهيمى			المجموع	الأوزان النسبية
	الشرح والتوضيح	التفسير	التطبيق		
الأول (الأجرام السماوية)	٦	٣	٥	١٤	%٢٨
الثانى (كوكب الأرض)	٢	٣	٥	١٠	%٢٠
الثالث (الصخور والمعادن)	٧	٤	٥	١٦	%٣٢
الرابع (الزلازل والبراكين)	٢	٣	٥	١٠	%٢٠
المجموع	١٧	١٣	٢٠	٥٠	%١٠٠
الأوزان النسبية	%٣٤	%٢٦	%٤٠	%١٠٠	

ب- صياغة مفردات الاختبار:

اشتمل الاختبار على جزأين الأول (٣٠) ثلاثين عبارة من نوع الاختيار من متعدد، أسفل كل عبارة أربعة بدائل (أ، ب، ج، د) إحداها صحيحة، والجزء الثاني اشتمل على أسئلة (٣١، ٣٢، ٣٣) عبارة عن جداول تحتوى على معلومات والمطلوب من الطالب أن يدرس الجدول، ويلاحظه جيداً، ثم يجيب عن السؤال المطلوب، السؤال (٣٤) توقع ماذا يحدث في الحالات التالية، ويتضمن (٥) خمسة أسئلة فرعية، السؤال (٣٥) ما النتائج المترتبة على، ويتضمن (٥) خمسة أسئلة فرعية، السؤال (٣٦) ويتضمن (٥) خمس صور، والمطلوب من الطالب أن يتأمل ويلاحظ الصور جيداً ثم يجيب عن السؤال المطلوب ويتضمن (٥) أسئلة فرعية، وعلى هذا يعتبر الاختبار شاملاً بجزأيه على (٥٠) خمسين سؤال.

جـ- طريقة تصحيح الاختبار:

تم تصحيح الاختبار على أساس أن الإجابة الصحيحة تُعطى درجة واحدة والإجابة الخطأ تُعطى صفر، وعلى هذا أصبحت النهاية العظمى للاختبار (٥٠) خمسين درجة.

د- التجربة الاستطلاعية:

شملت العينة الاستطلاعية (٤٠) أربعين طالبة من طالبات الصف الأول الإعدادي، وهدفت التجربة الاستطلاعية: الحصول على بيانات؛ لإجراء المعالجات الإحصائية؛ لمعرفة زمن تطبيق الاختبار، صدق الاختبار، ثبات الاختبار، معامل تمييز الاختبار، معامل السهولة والصعوبة لعبارات الاختبار.

١- زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب زمن تطبيق الاختبار لكل فرد من أفراد العينة الاستطلاعية، ووجد أن متوسط زمن استجابات الطالبات على الاختبار (٤٥) خمس وأربعون دقيقة.

٢- صدق الاختبار:

تم معرفة مدى صدق الاختبار عن طريق:

- الصدق الظاهري أو الوصفي، وذلك باتفاق آراء السادة المحكمين في أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه.

ولقد تم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها (Cohen et. al)؛ للتحقق من صدق المحتوى في (فؤاد أبو حطب وآخرون، ٢٠٠٨، ١٧٥-١٧٦):

ولقد تراوح نسبة الصدق لمفردات الاختبار ما بين ٨٥- ٨٩% وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالٍ من الصدق (بناء على عدد السادة المحكمين، وموافقتهم على كل مفردة من مفردات الاختبار يتم حساب النسبة المئوية لمتوسط موافقة السادة المحكمين على الاختبار ككل).

٣- **ثبات الاختبار**: تم حساب معامل الثبات عن طريق تطبيق الاختبار، وإعادة تطبيق الاختبار باستخدام المعادلة العامة للثبات وجد أن: معامل الثبات =٠,٨٧، كما تم حساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية وجد أن معامل الارتباط= ٠,٨٨، وبالتعويض في معادلة سبيرمان وبراون وجد أن معامل الثبات = ٠,٩٣ وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بمستوى عالٍ من الثبات صياغة الصورة النهائية للاختبار بعد المعالجة الإحصائية للنتائج، وعلى هذا وبعد المعالجات الإحصائية للنتائج، وحساب المعاملات الإحصائية المطلوبة في الاختبار الجيد، أصبح الاختبار في صورته النهائية الصالحة للتطبيق ملحق (4)، ملحق (5) مفتاح التصحيح.

مقياس التنور الجيولوجي:

(أ) إعداد اختبار البعد المعرفي للتنور الجيولوجي:

١- الهدف من الاختبار: قياس البعد المعرفي للتنور الجيولوجي لدى طلاب مجموعة البحث.

٢- إعداد الاختبار:

أ- إعداد مواصفات الاختبار:

جدول (٢)

جدول مواصفات البعد المعرفي من مقياس التنور الجيولوجي

الموضوع	أرقام الأسئلة	المجموع	الأوزان النسبية
تركيب الأرض	٢، ٣، ٤، ٥ ، ٦ ، ٢٠	٦	%٣٠
أنواع الصخور	١، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٦، ١٧، ١٨،١٩	١٠	%٥٠
الزلازل والبراكين	١٢، ١٣، ١٤، ١٥	٤	%٢٠
المجموع		٢٠	%١٠٠

ب- **صياغة عبارات الاختبار**:

تم صياغة (٢٠) عشرون عبارة من نوع الاختيار من متعدد في شكل عبارة تتبع بأربع خيارات (أ، ب، ج، د)، وواحدة فقط من هذه البدائل صحيحة، ولتقدير درجات الاختبار تحسب درجة واحدة على الإجابة الصحيحة، وصفر على الإجابة الخاطئة، وعلى هذا أصبحت الدرجة النهائية للاختبار = عشرين (٢٠) درجة.

ب- عرض الصورة الأولية للاختبار على السادة المحكمين.

جـ- تجريب الصورة الأولية على عينة ممثلة (التجربة الاستطلاعية).

هدفت التجربة الاستطلاعية إلى الحصول على بيانات لإجراء المعالجات الإحصائية لمعرفة زمن تطبيق الاختبار، ثبات الاختبار، صدق الاختبار، معامل تمييز الاختبار، معامل السهولة و الصعوبة لعبارات الاختبار.

١- **زمن تطبيق الاختبار**: تم حساب زمن تطبيق الاختبار لكل فرد من أفراد العينة الاستطلاعية، ووجد أنه =٢٥ خمس وعشرون دقيقة في المتوسط.

٢- **صدق الاختبار**: تم معرفة مدى صدق الاختبار عن طريق:

- الصدق الظاهري أو الوصفي وذلك باتفاق آراء السادة المحكمين في أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، ولقد تم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها كوهن وآخرون (Cohen et. al) للتحقق من صدق المحتوى في فؤاد أبو حطب وآخرون (٢٠٠٨، ١٧٥-١٧٦):

ولقد تراوح نسبة الصدق لمفردات الاختبار ككل ما بين ٨٥- ٩٠% وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالٍ من الصدق (بناء على عدد السادة المحكمين وموافقتهم على كل مفردة من مفردات الاختبار يتم حساب النسبة المئوية لمتوسط موافقة السادة المحكمين على الاختبار ككل)

٣- **ثبات الاختبار**: تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار فوجد انه = ٠.٨٨، كما تم حساب الثبات باستخدام البرنامج الإحصائي (١٣) **SPSS** باستخدام معادلة "بيرسون" فوجد أنه = ٠.٨٩

(ب) إعداد (البعد الوجداني، الاجتماعي والأخلاقي) لمقياس التنور الجيولوجي:

١- **الهدف من المقياس**: قياس التنور الجيولوجي لدى طالبات مجموعتي البحث.

٢- **إعداد المقياس**: لإعداد المقياس تم إتباع الخطوات التالية:

أ- إعداد مواصفات المقياس: تم الاطلاع على العديد من المراجع والكتب التي تناولت الاختبارات والمقاييس وجدول المواصفات، وتم إعداد جدول المواصفات كما يلي:

جدول (٣)

جدول مواصفات أبعاد مقياس التنور الجيولوجي

أبعاد المقياس	أرقام العبارات	المجموع	الأوزان النسبية
البعد الوجداني	١، ٤، ٧، ١٠، ١٣، ١٦، ١٩، ٢٢، ٢٤	٩	%٣٦
البعد الاجتماعي	٢، ٥، ٨، ١١، ١٤، ١٧، ٢٠، ٢٣، ٢٥	٩	% ٣٦
البعد الأخلاقي	٣، ٦، ٩، ١٢، ١٥، ١٨، ٢١	٧	% ٢٨
المجموع		٢٥	% ١٠٠

ب- صياغة عبارات المقياس: لصياغة عبارات المقياس في ثلاث أبعاد (البعد الوجداني، الاجتماعي، الأخلاقي)، وتم إتباع طريقة ليكارت لبناء المقاييس، لذلك جاءت عبارات المقياس على مقياس ثلاثي متدرج (موافق- لا أعرف- غير موافق)، لأنها أكثر ملائمة لهذا النوع من المقاييس ولا يستغرق وقتاً طويلاً في الاستجابة لعبارات المقياس، كما أن هذا يجعل الطالبات أكثر تعبيراً عن التنور الجيولوجي لديهم، وشمل البعد الأول (الوجداني) على ٩ عبارات، والبعد الثاني (الاجتماعي) على ٩ عبارات أيضاً، بينما شمل البعد الثالث (الأخلاقي) على سبع عبارات، وعلى هذه فمجموع عبارات المقياس (٢٥) خمس وعشرون عبارة، وتم تقدير درجات عبارات المقياس الموجبة ٣ -٢- ١ بينما عبارات المقياس السالبة ١- ٢-٣، وعلى هذا أصبحت الدرجة الكلية للمقياس= (٧٥) خمس وسبعين درجة.

٣- **عرض الصورة الأولية للمقياس على السادة المحكمين**: بعد إعداد الصورة الأولية للمقياس، تم عرضها على السادة المحكمين، ورأى السادة المحكمون أن عبارات المقياس تقيس **التنور الجيولوجي**، وتنتمي لأبعاد المقياس، وكذلك وجد أنها تناسب مع طالبات مجموعتي البحث، والعبارات صحيحة علمياً ولغوياً، وبناءً على ذلك أصبح المقياس في الصورة المعدلة الصالحة للتطبيق الاستطلاعي.

٤- **التجربة الاستطلاعية:** هدفت التجربة الاستطلاعية الحصول على بيانات تساعد في المعالجة الإحصائية، وحساب المعاملات الإحصائية المطلوبة مثل: معامل الصدق، ومعامل الثبات.

١- **صدق المقياس**: تم معرفة مدى صدق المقياس عن طريق: الصدق الظاهري أو الوصفي، وذلك باتفاق آراء السادة المحكمين في أن المقياس يقيس التنور الجيولوجي الذي وضع لقياسه.

ولقد تم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها (Cohen et. al)، ولقد تراوحت نسبة الصدق لمفردات الاختبار ما بين ٨٣- ٩٢% وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالٍ من الصدق.

٢- **ثبات المقياس:** تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار باستخدام المعادلة العامة للثبات: وجد أن معامل الثبات ر = ٠,٩٠، كما تم حساب معاملات الثبات معامل α ألفا كرونباخ لكل بُعد من أبعاد المقياس والمقياس ككل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤)

معاملات الثبات (معامل α ألفا كرونباخ) لكل بُعد من أبعاد المقياس والمقياس ككل

معامل α ألفا كرونباخ	المجموع
البعد الأول	٠,٨٧
البعد الثاني	٠,٨٠
البعد الثالث	٠,٨٤
المقياس ككل = ٠,٨٣٦	

وعلى هذا، أصبح المقياس في صورته النهائية الصالحة لتطبيق تجربة البحث ملحق (٦).

اختبار التفكير المنطقي:

استعانت الباحثة باختبار توبن وكابي (Tobin & Capie, 1980) اللذين قاما بتطوير اختبار التفكير المنطقي (Test of Logical Thinking, TOLT) لقياس قدرات الاستدلال، وقد قام بتعريبه كلاً من حسن حسين زيتون ومحمد رفقي عيسى، وقاما كذلك بتقنينه وحساب الثبات والصدق، وهذا الاختبار من الاختبارات الموضوعية التى تقيس قدرة الفرد على التفكير المنطقي من خلال خمسة أنماط منطقية: الاستدلال التناسبي، ضبط المتغيرات، الاستدلال الاحتمالي، الاستدلال الترابطي، الاستدلال التوافقي، ويتكون الاختبار من عشر مهام أو بنود تمثل المهام من (١-٨) كل مهمة تحتوى على نوعين من الأسئلة سؤال يحتوى على عرض مشكلة معينة، والمطلوب من الطالب أن يختار أفضل حل من الحلول المعروضة عليه لحل هذه المشكلة، والنوع الثاني من الأسئلة هو تبرير لماذا اختار هذه الإجابة أو التبرير، أما المهام ٩، ١٠ فتحتوى على نوع واحد فقط من الأسئلة.

جدول (٥)

يوضح قدرات التفكير المنطقي وأرقام الأسئلة الدالة عليها

قدرات التفكير المنطقي	رقم المهمة	عنوان المهمة
الاستدلال التناسبى Proportional Reasoning	الأولى	عصير البرتقال(١)
	الثانية	عصير البرتقال(٢)
ضبط المتغيرات Controlling Variables	الثالثة	طول البندول
	الرابعة	وزن البندول
الاستدلال الاحتمالي Probabilistic Reasoning	الخامسة	بذور الخضروات
	السادسة	بذور الورود
الاستدلال الترابطى Correlational reasoning	السابعة	الفئران
	الثامنة	الأسماك
Combinatorial الاستدلال التوافقى Reasoning	التاسعة	الكشافة المدرسية
	العاشرة	المركز التجاري

طريقة تصحيح الاختبار:- المهام من ١-٨ تحسب درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة بشقيها الإجابة وسبب اختيارها، صفر إذا كان احد الشقين خطأ.

- المهمة التاسعة يحصل الطالب على درجة واحدة اذا قدمت ٨ احتمالات.

- المهمة العاشرة يحصل الطالب على درجة واحدة اذا قدمت٢٢ احتمال.

وعلى هذا فالدرجة الكلية للاختبار ١٠ درجات.

الزمن المقترح للإجابة: - البنود من (١-٦) يحتاج كل بند ثلاث دقائق أى ١٨ دقيقة.

- البنود (٧-٨) يحتاج كل بند أربع دقائق أى ٨ دقيقة.

- البنود (٩-١٠) يحتاج كل بند ٦ دقائق أى ١٢ دقيقة.

وعلى هذا فالزمن الكلى للإجابة بعد قراءة التعليمات بدقة وكتابة البيانات = ٤٥ خمس واربعون دقيقة

كما قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار باستخدام برنامج spss على عينة من طلاب الصف الأول الإعدادي قوامها (٢٥٠) وكان معامل الثبات= ٠.٧٩، كما تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار باستخدام المعادلة العامة للثبات: وجد أن معامل الثبات ر =٠.٨٠ كما تم حساب معامل الصدق الذاتي = ٠.٨٨، وعلى هذا أصبح الاختبار في صورته النهائية الصالحة للتطبيق ملحق (٧) اختبار التفكير المنطقي، ملحق (٨) مفتاح التصحيح.

ثالثاً: تجربة البحث:

كان الهدف من تجربة البحث تدريس وحدة (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة، والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام، ودراسة أثرها على الاستيعاب المفاهيمى، وتنمية التنور الجيولوجي، والتفكير المنطقي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي

الإعداد لتجربة البحث:

توفير الإمكانات اللازمة لتجربة البحث: من حيث المكان المناسب للتطبيق، وتوفير وترتيب الطاولات؛ لعمل المجموعات وللعرض بجهاز الهولوجرام وتوفير الأفلام التعليمية المناسبة، تجهيز المعمل و إعداد المواد والأدوات والعينات والصور والبطاقات، وتوفير كتيب الطالب لكل أفراد المجموعة التجريبية، وأوراق عمل الطالبات اللازمة لتنفيذ المهام والإجابة عن الأسئلة الخاصة بكل موضوع من الموضوعات.

اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من فصلين من فصول الصف الأول الإعدادي (مدرسة أم المؤمنين الإعدادية للبنات) بمحافظة سوهاج، يمثل إحداهما المجموعة التجريبية (٤٠) أربعون طالبة، ويمثل الفصل الآخر المجموعة الضابطة (٤٠) أربعون طالبة للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م الفصل الدراسى الثانى.

د- متغيرات تجربة البحث:

- المتغير المستقل: تدريس وحدة في العلوم (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة، والمعززة بتكنولوجيا الهولوجرام.
- المتغيرات التابعة: الاستيعاب المفاهيمى، التفكير المنطقي، التنور الجيولوجي.

هـ- إجراءات تجربة البحث:

١- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

بعد تجهيز المكان المناسب (معمل العلوم بالمدرسة)، وهو عبارة عن قاعة واسعة تصلح لعمل من خمس إلى ست مجموعات في نفس الوقت، وتحديد مواعيد التطبيق أربع حصص أسبوعياً، تم التطبيق القبلي لأدوات البحث وهى: اختبار

الاستيعاب المفاهيمى، اختبار التفكير المنطقي ومقياس التنور الجيولوجي، للحصول على البيانات الإحصائية اللازمة.

جدول (٦)

نتائج التطبيق القبلي لأدوات التقويم

أداة التقويم	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت المحسوبة	مستوى الدلالة
	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري		
اختبار الاستيعاب المفاهيمى	١٣٣٧	٠,٨٤٦	١٢٢٧	٠,٧٧٦	١,٥٣٧	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
اختبار التفكير المنطقي	0,091	٠,533	٠,٠٨٤	٠,٥٧٦	1,778	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
مقياس التنور الجيولوجي	0,241	1,528	0,232	1,467	1,778	غير دال عند مستوى ٠,٠٥

ويلاحظ من خلال الجدول السابق أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمى، اختبار التفكير المنطقي، ومقياس التنور الجيولوجي مما يدل على تكافؤ أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

٢- **تنفيذ تجربة البحث**: بعد تجهيز المكان المناسب لتنفيذ تجربة البحث، وبعد إعطاء الطالبات عينة البحث فكرة عن طبيعة البحث، تم البدء في تنفيذ تجربة البحث، حيث استغرقت تجربة البحث خمسة أسابيع تقريباً في الفصل الدراسي الثانى ٢٠١٦/٢٠١٧م، حيث تم التطبيق القبلي لأدوات البحث، ثم بدأ تطبيق تجربة البحث، ثم التطبيق البعدي لأدوات البحث للحصول على البيانات الإحصائية اللازمة لمعالجتها وتفسير نتائج البحث.

نتائــج البــحث:

كان الهدف من البحث الحالي: التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على الاستيعاب المفاهيمى، وتنمية التفكير المنطقي، والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، فقد تم الاطلاع على العديد من الأدبيات حول موضوع البحث ومتغيراته، وإعداد مواد البحث وأدواته؛ للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

الإجابة عن أسئلة البحث:

بعد التحليل الإحصائي للنتائج أمكن الإجابة عن أسئلة البحث كما يلي:

السؤال الأول: نص السؤال الأول للبحث الحالي على:

ما أثر استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على الاستيعاب المفاهيمى لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

وللإجابة عن هذا السؤال، صيغ الفرض التالي:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمى".

ولاختبار صحة الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)؛ لمقارنة نتائج التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي للمجموعتين التجريبية والضابطة (ملحق ٩)، كما هو موضح الجدول التالي:

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمى

المجموعة	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	43,050	3,755	٠,٠٥	26,255	٢,٠٠
الضابطة	22,0500	4,082			

ويلاحظ من الجدول السابق أن: بمقارنة نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة قيمة (ت) المحسوبة (26,255) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٠) لصالح المجموعة التجريبية، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، ويعنى هذا حدوث تحسن في مستوى الاستيعاب المفاهيمى لدى أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام، عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) وعلى هذا تم رفض الفرض الأول للبحث وقبول الفرض البديل، كما تم حساب حجم الأثر فوجد أن = ٠,٨٩، ويعد هذا حجم كبير لتأثير المتغير المستقل في المتغير التابع.

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الأول:

اتضح من خلال الجدول السابق: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام، عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في اختبار الاستيعاب المفاهيمى وربما يعزى ذلك إلى:

دراسة وحدة (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة بمراحلها الأربع: الملاحظة والتأمل، التفكير، الشرح وإيجاد الدليل، ففي المرحلة الأولى يقوم الطالب بالملاحظة الدقيقة لكل ما يعرض عليه، ويتأمل فيه سواء أكان فيلماً مجسماً بالأبعاد الثلاثية بواسطة الهولوجرام، أو فيلماً تعليمياً، أو نماذج ومجسمات أو صوراً ملونةً، بحيث يحصل من خلال التأمل والملاحظة على معلومات معينة خاصة بما قدم له وعُرض عليه، ثم في المرحلة التالية يقوم الطالب بالتفكير فيما عُرض عليه، ويقوم بترتيب أفكاره، وفحص المعلومات التي حصل عليها من خلال الملاحظة والتأمل، ويحاول مع أفراد مجموعته المناقشة فيما عُرض عليه، ثم المرحلة الثالثة وفيها يقوم الطالب مع أفراد مجموعته بالإجابة عن الأسئلة الموجودة بأوراق العمل الخاصة بموضوع الدرس فيشرح ويفسر ويبين الأسباب التي تكمن وراء حدوث الظواهر، ويقارن ويرسم، وفي المرحلة الأخيرة يقوم الطالب مع أفراد مجموعته بمعرفة النتائج والحصول على الدليل الذى يدعم إجابته ووجهت نظره أو ينفيها، وأثناء ذلك تتكون لدى الطالب القدرة على إدراك المعاني من خلال ترجمتها من صورة إلى أخرى، وتفسيرها وشرحها بإسهاب أو في إيجاز، والتنبؤ من خلالها بنتائج وآثار معينة بناء على المسارات والاتجاهات المتضمنة في هذه الأفكار، وكذلك تظهر هذه المقدرة في تفسير بعض أجزاء المادة، والتوسع فيها، ووضوح الأفكار وتطبيقها في مواقف جديدة، وتصوير المشكلة وحلها بطرق مختلفة، ويتم ذلك كله من خلال استخدام تكنولوجيا الهولوجرام التي تساعد الطالبات على الفهم والاستيعاب حيث تبدو الصور التي تعرض عليهم مجسمة ثلاثية الأبعاد واقعية وغير ساقطة على حائل؛ مما جعل الطالبات مستمتعين بالدراسة متشوقين لرؤية كل الصور والأفلام بالهولوجرام؛ مما أدى إلى تحسن مستوى الاستيعاب المفاهيمى لدى طالبات المجموعة التجريبية، واستخدام هذه الاستراتيجية تجعل الدروس غير تقليدية كما يعتاد عليها الطلاب؛ لذا كانت تمثل بالنسبة لهم نوع من التمتع بممارسة العلم، كذلك التعلم الفعال والمشاركة الايجابية للطالبات، وتعلمهم في مجموعات، وتحملهن المسئولية في إنهاء المهام المطلوبة، وكذلك محاولة حل الأسئلة المتنوعة المثيرة للتفكير الموجودة في كتيب الطالب يؤدى إلى تبادل الآراء، والخبرات، والمعارف، مما يُحسن نمو الاستيعاب المفاهيمى لديهم.

تتفق نتائج البحث مع العديد من الدراسات التي اهتمت بتحسين مستوى الاستيعاب المفاهيمى مثل دراسة هنادى العيسى (٢٠١٧)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠١٥)، ودراسة بدرية القحطاني (٢٠١٥)، ودراسة فيحاء المومني وعبدالله

الخطايبة ومحمد القضاة (٢٠١٥)، ودراسة أسامة عبد اللطيف (٢٠١٤)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠١٣)، ودراسة منيرة الرشيد (٢٠١٣)، ودراسة المعتز بالله محمد (٢٠١٣)، ودراسة عبير المسعودي وهيا المزروع (٢٠١٣)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠١١)، ودراسة جواهر سعود آل رشود (٢٠١١)، ودراسة ملاك محمد سليم (٢٠١٠)، ودراسة مندور فتح الله (٢٠٠٩)، ودراسة هدى بابطين (٢٠٠٩)، ودراسة أماني الحصان (٢٠٠٧)، ودراسة Zacharia, Z. (2007).

السؤال الثاني: نص السؤال الثاني للبحث الحالي على:

ما أثر استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم المعزز بتكنولوجيا الهولوجرام على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

وللإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض التالي:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار التفكير المنطقي.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي (ملحق ٩)، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير المنطقي

المجموعة	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	6,125	1,158	٠,٠٥	11,144	٢,٠٠
الضابطة	3,050	1,108			

ويلاحظ من الجدول السابق أن: بمقارنة نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة قيمة (ت) المحسوبة (144,11) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٠) لصالح المجموعة التجريبية، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، ويعني هذا حدوث نمو في مستوى التفكير المنطقي لدى أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام، عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية)، وعلى هذا تم رفض الفرض الثاني للبحث، وقبول الفرض البديل، كما تم حساب حجم الأثر = ٠,٦١، وهذا يدل على تأثير كبير إلى حد ما للمتغير المستقل في المتغير التابع.

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الثاني:

اتضح من خلال الجدول السابق أنه: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام، عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في اختبار التفكير المنطقي وقد يعزى ذلك إلى:

- دراسة وحدة (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام جعل الدروس غير تقليدية كما يعتاد عليها الطلاب؛ لذا كانت تمثل بالنسبة لهم نوع من التشويق والإثارة والاستمتاع بدراسة العلوم؛ مما ساعد في تسهيل فهم العلوم واستيعابه، مما يكون له أثر كبير في تنمية التفكير المنطقي، كما أن رؤية الطالبات ومعيشتهن المجموعة الشمسية، تركيب داخل باطن الأرض، حدوث البراكين، والزلازل والتسونامى وغيرها، أقرب إلى الواقع من خلال الأفلام التعليمية والهولوجرام؛ مما جعل تفكيرهن أكثر منطقية، كما أن استخدام الاستراتيجية المقترحة جعلتهن يلاحظن ويتأملن ويفكرن و يشرحن ويستدللن على صحة ما يقلن بالأدلة؛ فساعد ذلك على تنمية التفكير المنطقي لديهن.

وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة كلاً من: Sadi, O. and Cakıroju, J. (2015)، ودراسة منى العفيفية وعبد الله أمبوسعيدي (٢٠١٤)، ودراسة أمل سويدان (٢٠١١)، ودراسة سليم أبو غالى (٢٠١٠)، ودراسة مجدى إسماعيل (٢٠١٠)، ودراسة لاي يون فاه Lay Yoon Fah, (2009)، ودراسة سليمان النملة (٢٠٠٦)، ودراسة Yenilmez, Sungur & Tekkaya, (2005)، ودراسة كلاً من: Ismail, Z. and Jusoh, I. (2001)

السؤال الثالث: نص السؤال الثالث للبحث الحالي على:

ما أثر استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على تنمية التنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

وللإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض التالي:

٣- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي و البعدي لمقياس التنور الجيولوجي.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لنتائج التطبيق البعدي لمقياس التنور الجيولوجي (ملحق ٩) ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٩)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التنور الجيولوجي

المجموعة	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	67,775	4,135	٠,٠٥	34,059	٢,٠٠
الضابطة	33,525	6,089			

ويلاحظ من الجدول السابق أن: بمقارنة نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة قيمة (ت) المحسوبة (34,059) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٠)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، ويعنى هذا حدوث نمو في مهارات التنور الجيولوجي لدى طالبات درسن (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام، عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في مقياس التنور الجيولوجي، وعلى هذا تم رفض الفرض الثالث للبحث، وقبول الفرض البديل، كما تم حساب حجم الأثر فوجد أنه = ٠,٩١، وهذا يدل على التأثير الكبير القوى للمتغير المستقل في المتغير التابع، كما وجدت علاقة ارتباطية موجبة بين الاستيعاب المفاهيمى والتنور الجيولوجي، بينما لم توجد علاقة بين التفكير المنطقي و التنور الجيولوجي.

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الثالث:

يتضح من خلال الجدول السابق: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا (وحدة الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام، عن أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا وفقاً للطريقة التقليدية) في مقياس التنور الجيولوجي وقد يعزى ذلك إلى:

- دراسة وحدة (الأرض والكون) وفقاً للاستراتيجية المقترحة بمراحلها الأربع: الملاحظة والتأمل، التفكير، الشرح وإيجاد الدليل، كما أن تكنولوجيا الهولوجرام كانت جذابة وشيقة وممتعة (لدرجة أن الكثير من الطالبات كانت تقلن: الله العلم بهذه الطريقة جميل جداً)، فانفعال الطالبات مع هذه المرئيات بأبعادها الثلاثية المجسمة، وخاصة عدم استقبال الصور على حائل ووجودها بينهم وحولهم؛ جعل الطالبات يعشن وسط الأحداث؛ مما أتاح لهم نوع من الخبرات التي تكاد تكون واقعية وحية ومحسوسة وخاصة فيما يتعلق بتكوين باطن الأرض والزلازل، والبراكين، وكيفية التعامل معها قبل وأثناء، وبعد حدوثها مما اكسبهم وعى وتنور بالتعامل مع مثل هذه الأحداث، مما يدعم الثقة بالنفس والقدرة على إبداء الرأي بحرية تامة، والتفكير بحرية مع أفراد المجموعة، واتخاذ القرارات المناسبة في معالجة المشكلات البيئية الجيولوجية.

- كما أن إعداد كتيب الطالبة وفقاً للاستراتيجية المقترحة، وتزويده بالكثير والكثير من الصور الملونة؛ كان له أثر كبير في دراسة المعادن والصخور والتفريق بين أنواع البراكين الثائرة والخامدة، وغيرها، وكان له أثر كبير في نمو مستوى التنور الجيولوجي لدى طالبات الصف الأول الإعدادي مجموعة البحث التجريبية.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بأنواع مختلفة من التنور مثل: دراسة محرم يحيى عفيفي (٢٠١٥)، ودراسة إيمان محمد جاد المولى وشرين السيد محمد (٢٠١٤)، ودراسة مها عبد السلام احمد (٢٠١٤)، ودراسة شحدة جمال الأشقر (٢٠١٤) ودراسة شيماء محمود أحمد زقوت (٢٠١٣)، ودراسة تحرير إبراهيم محجز (٢٠١٢)، ودراسة محمد علي الموسوي وهديل سلمان داود (٢٠١٢)، ودراسة هبه محمد عبد السلام أبو فودة (٢٠١٠) ودراسة جلال عبد ربه الشيخ عيد (٢٠٠٩)، ودراسة ايمان محمود شحادة (٢٠٠٩)، ودراسة حابس حسن مسمح (٢٠٠٩)، ودراسة جهاد احمد السبع أبو حليمة (٢٠٠٨)، ودراسة أمل مروان علم الدين (٢٠٠٧).

توصيات البحث ومقترحاته:

توصيات البحث: بناءً على نتائج البحث سابقة الذكر، توصى الباحثة بما يلي:

١- تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على كيفية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

٢- ضرورة الاهتمام بتنمية الاستيعاب المفاهيمى، التفكير المنطقي، التنور الجيولوجي.

٣- إعادة النظر في طرق، وأساليب، وإستراتيجيات التدريس المتبعة في تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية، واستخدام طرق وأساليب وإستراتيجيات تدريس حديثة؛ تشجع على تنمية التفكير بأنواعه المختلفة، مثل الاستراتيجية المقترحة (لاحظ- فكر- اشرح- دلل).

البحوث المقترحة:

١- دراسة أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الأحياء في تنمية التفكير الناقد، ومهارة اتخاذ القرار لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٢- دراسة أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الكيمياء على تنمية المهارات العلمية والدافع للانجاز طلاب الصف الأول الثانوي.

٣- دراسة أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الفيزياء على تنمية حب الاستطلاع، وتعديل التفضيل المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

٤- عمل بحث مطابق للبحث الحالي ولكن على عينات مختلفة في مراحل دراسية مختلفة.

المراجع:

١- أحلام الباز الشربينى. (٢٠٠٥). فعالية وحدة في علوم الأرض قائمة على البنائية لتنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. المؤتمر العلمي التاسع معوقات التربية العلمية في الوطن العربي "التشخيص والحلول"، لجمعية المصرية للتربية العلمية، ٣١ يوليو-٣ أغسطس ٢٩٩-٣٥٠

٢- أحمد النجدي، منى عبد الهادي وعلي راشد. (٢٠٠٧). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. القاهرة: دار الفكر العربي.

٣- أحمد وحيد مصطفي. (٢٠٠٩). تكنولوجيا الواقع الافتراضي. ٢٠١٦/١٢/٨ Retrieved

http://www.ergo-eg.com/ppt/vrtecppt.pdf available at :

٤- أسامة جبريل عبد اللطيف. (٢٠١٤). إستراتيجية قرائية لتدريس العلوم قائمة على ما وراء المعرفة لتنمية الاستيعاب المفاهيمى والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة التربية العلمية، المجلد السابع عشر، ع (٤)، يوليو ١-٤٢

٥- أسماء الحضرمية وعبد الله أمبوسعيدي. (٢٠١٢). العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الأول عشر في محافظة الداخلية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية. مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، فلسطين، المجلد السادس والعشرون، ع (٤)، ٩٥٩ - ٩٩٦

٦- أماني محمد الحصان. (٢٠٠٧). فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمى في العلوم والإدراكات نحو بيئة الصف لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، المجلد الأول، ع (٢)، ٢١٥ - ٢٢٥

٧- أمل عبد الفتاح سويدان. (٢٠١١). تصميم برنامج قائم على الأنشطة الإلكترونية باستخدام السبورة الذكية لتنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية التفاعلية لمعلمات رياض الأطفال، وأثر ذلك في تنمية مهارات التفكير المنطقي للأطفال، مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ٣٥-٩٣

٨- أمل مروان علم الدين. (٢٠٠٧). مستوى التنور البيولوجي وعلاقته بالاتجاهات العلمية لدى طلبة كليات التربية بالجامعات الفلسطينية بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٩- إيمان محمد جاد المولى وشرين السيد محمد. (٢٠١٤). فعالية برنامج الكتروني قائم على بعض القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنور العلمي التقني لدى طلاب كلية التربية. مجلة التربية العلمية المجلد السابع عشر، ع (٢)، مارس ٨٥-١٢٨

١٠- إيمان محمود شحادة. (٢٠٠٩). تقويم محتوى منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية في ضوء متطلبات التنور الصحي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١١- بدرية سعد القحطاني. (٢٠١٥). أثر استخدام المدخل والمنظومي في تدريس الأحياء

على تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة أبها، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

١٢- تحرير إبراهيم محجز. (٢٠١٢). تقويم موضوعات الكيمياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء متطلبات التنور الكيميائي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٣- تشارلز فيليبس. (٢٠١٥). كيف تفكر التفكير المنطقي، ٥٠ لغزاً تدريب للعقل لتغير طريقة تفكيرك. السعودية: مكتبة جرير.

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

١٥- جلال عبد ربه عيد. (٢٠٠٩). أبعاد التنور الفيزيائي المتضمنة في محتوى منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر ومدى اكتساب الطلبة له. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٦- جهاد احمد أبو حليمة. (٢٠٠٨). أثر استخدام برنامج بالوسائط المتعددة يوظف الأحداث المتناقضة في تنمية التنور الغذائي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٧- جواهر سعود آل رشود. (٢٠١١). فاعلية إستراتيجية التعليم حول العجلة القائمة على نظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في الكيمياء وأنماط التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. مجلة رسالة الخليج، السنة الثانية والثلاثون، ع (١١٩)، ١٧١-٢٣٤

١٨- حابس حسن مسمح. (٢٠٠٩). مستوى التنور الغذائي بمحتوى كتب العلوم وطلبة الصف التاسع

١٩- الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٢٠- حسن شحاتة وزينب النجار. (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

٢١- خالـد محمـود نوفـل. (٢٠٠٧). بعض مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنيا.

٢٢- خليل يوسف الخليلي، عبد اللطيف حسين حيدر ومحمد جمال الدين يونس. (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي، دار القلم.

٢٣- داليا فوزي الشربيني. (٢٠١٣). استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع (٥٤)، ١٢٥- ١٦٧

٢٤- دونالد ج. ترفنجر وكارول ناساب. (٢٠٠٦). أسس التفكير وأدواته، ط ٢؛ ترجمة: منير الحورانى. الإمارات: دار الكتاب الجامعي.

٢٥- دينا المحمدي. (٢٠١٣). الواقع الافتراضي بتكنولوجيا الهولوجرام كأداة عرض في

عمارة المتاحف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

٢٦- روبرت شوارتز ودى بيركنز. (٢٠٠٣). تعليم مهارات التفكير القضايا والأساليب. ترجمة: عبد الله النافع وفادى دهان. الرياض: مؤسسة النافع للبحوث والاستشارات العلمية.

٢٧- روبرت شوارتز وساندرا باركس. (٢٠٠٤). دمج مهارات التفكير الناقد والابداعى في التدريس دليل تصميم الدروس. ترجمة: عماد عياش وفاطمة البلوشى. الإمارات العربية المتحدة. مركز إدراك.

٢٨- زبيدة محمد قرنى. (٢٠٠٢). فاعلية برنامج مقترح لتعليم التفكير الاستدلالي المنطقي وبعض جوانب التعلم من خلال تدريس وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المؤتمر العلمي السادس- التربية العلمية وثقافة المجتمع، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المنعقد في الإسماعيلية في الفترة من ١-٤٩.

٢٩- سعيد عبد العزيز. (2009). تعليم التفكير ومهاراته تدريبات وتطبيقات عملية. عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

٣٠- سليم محمد أبو غالى. (٢٠١٠). أثر توظيف إستراتيجية (فكر- زاوج- شارك) على تنمية مهارات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣١- سليمان النملة. (٢٠٠٦). أثر استخدام طريقة إثارة التفكير على تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل العلمي في العلوم لطلاب الصف الأول متوسط. رسالة ماجستير غير منشورة، الرياض: ومدى جامعة الملك سعود.

٣٢- شحدة جمال الأشقر. (٢٠١٤). مدى تضمن محتوى منهاج العلوم الحياتية لأبعاد التنور البيولوجي

٣٣- اكتساب الطلبة له. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٤- شهيرة فاروق جويلي. (٢٠١٤). رؤية ديناميكية لتصميم الإعلان داخل قطارات الأنفاق في مصر، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الإعلام، جامعة حلوان.

٣٥- شيماء إبراهيم عبد الوهاب. (٢٠١٤). نظرية المسرح الرقمي وثقافة ما بعد الحداثة، دراسة في النص والعرض. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الآداب جامعة الإسكندرية.

٣٦- شيماء محمود زقوت. (٢٠١٣). مستوى التنور التكنولوجي وعلاقته بالأداء الصفي لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في محافظات غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٧- صلاح الدين عرفة محمود. (٢٠٠٥). تعليم الجغرافيا وتعلمها في عصر المعلومات، عالم الكتب.

٣٨- طاهر محمود الحنان. (٢٠١٥). وحدة مقترحة في التاريخ باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي المكتبى

٣٩- (الكومبيوترى) والانغمارى (الانغماسى) لتنمية مهارات التخيل التاريخي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع (٦٦). ١٩٠ - ٢٧١

٤٠- عايش محمود زيتون. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. الأردن: دار الشروق.

٤١- عبد الرحمن أمين رمضان. (٢٠١٦). فاعلية استخدام برمجية وسائط متعددة مدعومة بالواقع الافتراضي في تدريس الفلسفة على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع (٧٧)، ١٦٥ - ٢١٠

٤٢- عبد الفتاح الشاذلي، سعيد الجزيري ومحمد النادي. (١٩٩٩). أساسيات البصريات، ط ٤؛ القاهرة: دار ماكجروهيل للنشر.

٤٣- عبد الكريم العمراني، عقيل الخزاعي وعباس الركابي. (٢٠١٣). تدريس الفيزياء المعاصرة (دراسة في التنوير الفيزيائي). عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

٤٤- عبير محمد المسعودي وهيا محمد المزروع. (٢٠١٣). فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة دراسات العلوم التربوية بالأردن، المجلد الحادي والأربعون، ع (١)، ١٧٣- ١٩١

٤٥- عفت مصطفي الطناوى. (٢٠٠٧). تعليم التفكير في برامج التربية العلمية. المؤتمر العلمي الحادي عشر- التربية العلمية إلى أين، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المنعقد في الفترة ٣١ يوليو- ٢ أغسطس، ٢٢٣-٢٤٩

٤٦- علي حسن الأحمدي. (٢٠٠٩). مع انطلاقة تجربة مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية لماذا نحن في حاجة إلى هذا؟ Retrieved ٢٠١٦/٢٠/٣

http://www.mohyssin.com/forum/showthread.php available at :

٤٧- علي محمد إبراهيم. (٢٠١٥). برنامج قائم على تقنية الواقع الافتراضي لتنمية المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة عين شمس.

٤٨- عيد أبو المعاطي ورؤوف عزمي. (٢٠١٠). تدريس العلوم بالكمبيوتر، القاهرة: المكتب الجامعي الحديث.

٤٩- فتحى جروان. (٢٠٠٧). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. ط ٣؛ عمان: دار الفكر.

٥٠- فؤاد أبو حطب وسيد أحمد عثمان وأمال صادق. (٢٠٠٨). التقويم النفسي، ط ٤؛ القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٥١- فيحاء المومني وعبدالله الخطايبة ومحمد القضاة. (٢٠١٥). أثر نماذج التخطيط القائمة على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في الاستيعاب المفاهيمى للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. مجلة دراسات العلوم التربوية بالأردن، المجلد الثانى والأربعون، ع (١)، ١٨٥- ١٩٨

٥٢- كوثر حسين كوجك، ماجدة مصطفي السيد ، صلاح الدين خضر، فرماوي محمد فرماوى، أحمد عبد العزيز عياد، علية حامد أحمد بشرى أنور فايد. (٢٠٠٨). تنويع التدريس في الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربى. مكتب اليونسكو الاقليمى للتربية في الدول العربية بيروت: لبنان.

٥٣- مجدي رجب إسماعيل. (٢٠١٠). التفكير الاستدلالي المنطقي لدى معلمي العلوم أثناء أدائه التدريسي وعلاقته بتنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٥٥)، ١٨٢- ٢٢٩

٥٤- محرم يحيى عفيفي. (٢٠١٥). مهارات التنور العلمي لدى معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة: تأثير نظام الإعداد التكاملي والإعداد التتابعي للمعلم. مجلة التربية العلمية، المجلد السادس عشر، ع (١). ١٠٧- ١٥٠

٥٥- محسن مصطفي عبد القادر. (٢٠١٤). التربية العلمية والمواطنة. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

٥٦- محمد جهاد جمل. (٢٠٠٥). تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال المناهج الدراسية. العين: دار الكتاب الجامعي.

٥٧- محمد عبد الله خطابية. (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٨- محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. مجلة تكنولوجيا التعليم، المجلد الخامس والعشرون، ع (٢)، ١- ٣

٥٩- محمد علي الموسوي وهديل سلمان داود. (٢٠١٢). التنور العلمي لمدرسي الأحياء في المدارس المتوسطة وعلاقته بالوعي البيئي لطلبتهم. مجلة العلوم التربوية والنفسية العراق، ع (٨٨)، ٦٤-٩٠

٦٠- محمود أحمد إبراهيم. (٢٠١٤). معايير تصميم البعد الرابع الزخرفي وتطبيقه باستخدام الهولوجرام الرقمي التفاعلي في إنتاج المعلقات الجدارية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

٦١- مسفر سعيد الأسمري ومرزوق حمود العنزي. (٢٠١٦). تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء أبعاد التنور العلمي. مجلة كلية التربية بأسيوط، المجلد الثاني والثلاثون، ع (٤)، ٤١٩- ٤٦١

٦٢- المعتز بالله زين الدين محمد. (٢٠١٣). فعالية إستراتيجية مقترحة ترتكز على التفاعل بين أسلوب خرائط التفكير القائمة على الدمج والكتابة عبر المنهج في تنمية التفكير التأملي في المشكلات العلمية والاستيعاب المفاهيمى في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة التربية العلمية، المجلد السادس عشر،ع (٥)، ١٣٧- ١٨٠

٦٣- ملاك محمد سليم. (٢٠١٠). فاعلية تدريس العلوم وفق النموذج المدمج القائم على نظريتي الذكاءات المتعددة وأساليب التعلم في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والدافعية للتعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. المجلة الدولية للأبحاث التربوية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، ع (٢٧)، ١- ٣٠

٦٤- مها عبد السلام احمد. (٢٠١٤). فعالية نموذج (4EX2) على الكفاءة الذاتية والتنور العلمي والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الأول في العلوم. مجلة التربية العلمية، المجلد السابع عشر، ع (٣)، مايو، ٨٣- ١١٨

٦٥- مندور عبد السلام فتح الله. (٢٠١١). أثر التدريس بالنمذجة وتتابعه مع لعب الأدوار في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو تعلم الكيمياء لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. مجلة رسالة الخليج العربي، السنة الثانية والثلاثون، ع (١٢١)، ١٨٧- ٢٥٣

٦٦- مندور عبد السلام فتح الله. (٢٠١٥). أثر التدريس بنموذجي ويتلى للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (MAT٤) في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية، المجلد الثامن عشر، ع (٣)، مايو، ٥٧- ١٠٤

٦٧- مندور عبد السلام فتح الله. (٢٠١٣). أثر التفاعل بين تنويع إستراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويب Web Quests وأساليب التعلم في تنمية مهارات التعلم الذاتي والاستيعاب المفاهيمى في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة التربوية الكويت، المجلد السابع والعشرون، ع (١٠٨)، ١٥٥- ٢٢٧

٦٨- مندور عبد السلام فتح الله. (٢٠٠٩). فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمى في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة التربية العلمية، المجلد الثاني عشر، ع (٢). ٨٣- ١٢٥

٦٩- منى العفيفية وعبد الله أمبوسعيدي. (٢٠١٤). العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط سلطنة عمان. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد 28، ع (١١)، ٢٥٢١- ٢٥٥٦

٧٠- منيرة محمد الرشيد. (٢٠١٣). فاعلية طريقة الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمى لدى تلميذات الصف الأول المتوسط. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٩١)، فبراير، ١٥- ٦٤

٧١- هبه محمد أبو فودة. (٢٠١٠). على أثر إثراء محتوى منهاج العلوم بمستحدثات بيولوجية في تنمية التنور البيولوجي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٧٢- هدى بنت محمد بابطين. (٢٠٠٩). فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير العلمي والدافع للإنجاز لدى تلميذات الصف الثالث متوسط بمدينة مكة المكرمة. "المؤتمر العلمي الحادي والعشرون تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المنعقد بالقاهرة، يوليو، ١٥٠٦- ١٥٦٩

٧٣- هنادى عبد الله العيسى. (٢٠١٧). فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية الاستيعاب المفاهيمى والعادات العقلية لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة. المجلة التربوية بالكويت، ع (١٢٢)، الجزء

الأول، ١٣١-١٨١.

٧٤- وجدي شكري جودة. (٢٠٠٩). أثر توظيف الرحلات المعرفية عبر الويب (Web Quests) في تدريس العلوم على تنمية التنور العلمي لطلاب الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الإسلامية غزة.

٧٥- وليم شانر. (د.ت). الطريق إلى التفكير المنطقي. ترجمة: عطية محمود مهنا، القاهرة: مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر.

٧٦- يوسف قطامي وأميمة عمور. (٢٠٠٥). عادات العقل والتفكير- النظرية والتطبيق. عمان: دار الفكر.

77- Bakir, S. & Öztekin, E. (2015). **L**ogical Thinking and Cognitive Development Levels of Pre-service Science Teachers. Journal of Educational Sciences Research, Vol. 5, No. 1, 149-164

78- Fah, L. Y. (2009). Logical thinking abilities among form 4 students in the interior division of Sabah, Malaysia. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia, 32 (2), 161-187.

79- Haider, A. & Ababnah, A. (1996). Scientific and Mathematical Concepts Development among Children. Dubai: Dar Al-Qalam.

80- Halpern, D., (2007). Critical thinking across the curriculum, A brief edition of thought and knowledge, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

81- Hart, H. and Keller, R. (2003). Practical Strategies for the Teaching of Thinking. Boston: Allyn and Bacon Perss

82- Ismail, Z and Jusoh, I. (2001). Relationship Between Science Process Skills And Logical Thinking Abilities Of Malaysian Students, Journal Of Science And Mathematics Education In S.E. Asia Vol. 12, No. 2, 67-77

83- Kaya, O. N. (2008). A student-centred approach: Assessing the changes in prospective science teachers' conceptual understanding by concept mapping in a general chemistry laboratory. Research in science Education, 38 (1), 91-110.

84- Kayali, S. & Yilmaz, M. (2017). An Exploratory Study to Assess Analytical and Logical Thinking Skills of the Software Practitioners using a Gamification Perspective. Journal of Natural and Applied Sciences Vol. 21, 178-189

85- Kumar, D. D., & Sherwood, R. D. (2007). Effect of a problem based simulation on the conceptual understanding of undergraduate science education students. Journal of Science Education and technology, 16 (3), 239-246.

86- Lambert, J. (2006). High School Marine Science And Scientific Literacy The Promise Of An Integrated Science Course. International Journal Of Science Education, Vol. 28, No. (6). 633-654

87- Lewis, S. & Lewis, J. (2007). Predicting at-risk students in general chemistry: Comparing formal thought to a general achievement measure. Chemistry Education of Research & Practice, 8 (1), 32-51

88- Marzano, R., Brandt, R., Hugh, C, Jones, B., Presseisen, B., Rankin, S. & Suhor, C. (1999). Dimensions of Thinking :A Framework for Curriculum and Instruction. Alexandria: Virginia press

89- Matthew Lipman. (2003). Thinking in Education. (2^{nd}). Cambridge: Cambridge University press.

90- National Assessment of Educational Progress (NAEP). (2010). Conceptual Understanding. Retrieved 5 April, 2016 Available from: http://nces.ed.gov/nationsreportcard.

91- Oliver, E. 2007. Effective Teaching Strategies for Promoting Conceptual Understanding in Secondary Science Education. Project for the Master in Teaching Degree in The Evergreen State College.

92- Rodriguez, J. (2005). The importance of Scientific literacy in our Society, Proceedings of Astrophysics, and how to attract young people into Physics, In Yael Naze, Magda Stavinschi & Martine Vanherck (Eds.): A workshop of the jenam Distant Worlds, Liege (Belgium), 28-31

93- Roadrangka, V. Yeany, H. & Padilla, M. (1983). The construction and Validation of a Group Assessment of Logical Thinking (GALT), paper Presented at the Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching, Dalls, Texas, April.

94- Sadi, O. and Cakıroju, J. (2015). The Effect of Logical Thinking

Ability and Gender on Science Achievements and Attitudes towards Science. Journal of Education, Vol. 17;. No. (3), 97-115.

95- Swartz, R. & Perkins, D. (2003). Teaching thinking issues and approaches- Critical Thinking. Press and Soft Ware.

96- Tobin, K. G. ad Capie, W. (1981). The development ad validation of a group test of logical thinking. Journal of Educational and Psychological Measurement, NO. (41), 413-423.

97- Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2011). The understanding by design guide to creating high-quality units. ASCD

98- Wiggins, G., & McTighe, J. (2008). Put understanding first. Educational Leadership, Vol. 65 No. (8), 36

99- Yenilmez, A., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2005). Investigating students' logical thinking abilities: the effects of gender and grade level. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28 (28) 219-225

100- Zacharia, C., Olympiou, G.and Papaevripidou, M. (2008). Effects of Experimenting with Physical and Virtual Manipulative on Students'Conceptual Understanding in Heat and Temperature. Journal Of Research In Science Teaching Vol. 45, No. (9), 1021-1035