جامعة سوهاج
كلية التربية
مجلة شباب الباحثين

"أثرتصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الكيمياء على تنمية مهارات التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي".

(بحث مشتق من رسالة علمية تخصص المناهج وطرق التدريس)

إعداد

أ.د/ بدرية محمدمحمد حسانين
أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ
كلية التربية – جامعة سوهاج

أ.د/ حنان مصطفى احمد
أستاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة سوهاج

أ / أيمان أحمد عبد الفتاح محمد
باحث دكتوراه – قسم المناهج وطرق التدريس

تاريخ الاستلام: ١٢ أغسطس ٢٠٢٠ - تاريخ القبول: ١ سبتمبر ٢٠٢٠
DOI :10.21608/JYSE.2021. 188040

مقدمة:

يعد علم الكيمياء العلم الذي يتعامل مع كيفية تكوين المواد وعناصرها وكيفية اتحادها مع بعضها البعض وكيفية تفاعلها تحت مختلف الظروف، فلعلم الكيمياء أهمية بالغة في الحياة المعاصرة لما له من استخدامات وتطبيقات يومية متعددة، ولما له من تأثير علي البيئة وعلي حياة الانسان علي هذه الأرض، ويرتبط علم الكيمياء بالعلوم البيولوجية والفيزيائية وغيرها من العلوم فما يحدث داخل جسم الإنسان من عمليات حيوية ما هي إلا عمليات كيميائية وما يدور في الكون من ظواهر فيزيائية مختلفة ما هي إلا عمليات كيميائية أيضًا.

ونظرًا للإنفجار المعرفي الحادث وتضاعف حجم المعرفة العلمية في كافة المجالات، ولاسيما علم الكيمياء، الذي أوجب تضافر كل الجهود من قبل مصممي ومخططي المناهج، والقائمين علي العملية التعليمية لمسايرة التغيرات العلمية المعاصرة المتسارعة؛ فقد ظهر الكثير من نظريات التعليم والتعلم التي تحاول أن تواكب ذلك الإنفجار المعرفي الحادث، ومن هذه النظريات نظرية العبء المعرفي، والتي ظهرت في أواخر السبعينات من القرن الماضي، حيث قدم موراي Moary مصطلح العبء المعرفي ليوضح العلاقات بين البنية المعرفية للمتعلم والتصميم التعليمي، وكيفية حدوث عملية التعلم (Moreno,R;Park,B,2010,10) (*)

وطبقًا لنظرية العبء المعرفي فإن التصميم التعليمي الذي يتسم بالفاعلية والكفاءة هو الذي يخلق ظروفًا وشروطًا للتعلم بحيث تبقي داخل الحدود الضيقة للذاكرة العاملة، ويمكن ذلك عن طريق إضافة الرسم التخطيطي، بالإضافة لكل من النص السمعي والنص البصري (Kalguya,S,2010,54). وهذا ما أثبتته بعض الدراسات ومنها دراسة جيرجيتس (Gerjets,P;Scheiter,K,2003)، ودراسة سهاد عبود(٢٠١٣) ، ودراسة وسن جليل (٢٠١٥) ، ودراسة زينب أحمد، خالد علي وعباس كاظم(٢٠١٦).

ومن هذه الدراسات يتضح أن هناك عبئًا معرفيًا لدى المتعلم حيث يواجه الطلاب مستويات عديدة في التعلم بسبب كثرة المعلومات وتداخلها مما يتطلب الإنتباه لها ومعالجتها في وقت محدد. فقد ذكر سويلر(Sweller,2004,22) أنه يقع على عاتق الذاكرة العاملة وظيفة

(*) نظام التوثيق في هذا البحث في المراجع الأجنبية APA ver(6).

معالجة هذه المعلومات الكثيرة والمعقدة خلال الوقت المطلوب إلا أن سعة الذاكرة العاملة المحددة لا تستوعبها وهذا يفرض عبئا معرفيًا ناتجًا عن كثرة المعلومات وتفاعلها مما يؤثر في فاعلية التعلم. وتخفيف العبء المعرفي علي الذاكرة العاملة يؤدي إلى زيادة فاعلية عمليتي التعليم والتعلم، وهذا ما يحاول أن يحققه التصميم التعليمي حيث يهتم بالشكل الذي تظهر به المعلومة، مما يجعل التعلم أكثر بقاء في الذاكرة طويلة المدى.

ومن التقنيات الحديثة تقنية الهولوجرام أو التصوير المجسّم (Holography) والتي تعد من إنجازات العلم الحديث والتكنولوجيا الرقمية التي تمتلك خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صورة الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة وتأتي فكرة هذه التكنولوجيا بتصميم واقع افتراضي حول مدي إمكانية دخول المتعلم إلى عالم واقعي تم إنشاءه افتراضيًا وهو وسط صناعي تخيلي يشبه الواقع الحقيقي حيث إنه يتم تصوير جسم باحترافية في غرفة مظلمة، ويظهر ذلك على جزيئات الهواء صورة ثلاثية الأبعاد تبدو حقيقة للجسم تمامًا (أحمد مصطفي،٢٠٠٩،١٥٧، محمد الهادي، ٢٠٠٥ ،٩٤).

وبهذا وجد أن المتعلم باستخدام هذه التقنية سيرى نفسه داخل عالم من التفاعلات الكيميائية بين الجزيئات والذرات المختلفة، وكيفية الاصطدام بينها، وتكوين الروابط التساهمية والأيونية بينها، وهذا الواقع الافتراضي ييسر له الحصول على المعرفة بعرض العملية من خلال خيال مصطنع من الفن التصويري وأدوات تقديم العرض التي تؤدي إلي معايشة الواقع الافتراضي.

ليس هذا فقط وإنما يمكن الأستفادة من إمكانات تقنية الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير العليا والتي منها مهارات التفكير التحليلي التي تمكن المتعلم من الفحص الدقيق للوقائع، والأفكار، والحلول، والأشياء، والمواقف، وتفتيتها إلى أجزائها، أو تقسيمها إلى مكوناتها وهو ما يؤدي إلى فهم أجزاء الموقف الفرعية محل الاهتمام، وتجزئته إلى مكوناته الصغري، كما يسمح بإجراء عمليات أخرى على هذه الأجزاء كالتصنيف، والترتيب، والتنظيم..إلخ (Stand fas logic Ltd, 2001, 125).

ويساعد التفكير التحليلي الفرد على إتخاذ قرارات سليمة تزيد ثقته بنفسه، ويجعله أكثر تكيفًا في المواقف الإجتماعية، وهذا ينعكس بشكل إيجابي على شخصية الفرد لذا تم جعله من الأهداف الرئيسة التي يسعى النظام التربوي لتحقيقها في المدارس، علماً بأن للتعلم

الإنساني طابعه العقلي المعرفي إذ أنه لا يتم إلا بالتحليل والتركيب والموازنة والتجريد والتعميم(عدنان المهداوي، سعد كاظم، ٢٠١٥، ٤).

وتشمل مهارات التفكير التحليلي علي مهارة تحديد السمات والصفات، ومهارة تحديد الخواص، ومهارة إجراء الملاحظة، ومهارة المقارنة والتفرقة بين المتشابه والمختلف، ومهارة التجميع والتبويب، ومهارة بناء المعيار، ومهارة رؤية العلاقات، ومهارة تحديد السبب والنتيجة، ومهارة إجراء القياس(أيمن عامر،٢٠٠٧، ٥٨).

وهناك الكثير من الدراسات التي أشارت إلي أهمية تنمية التفكير التحليلي لدي المتعلمين ومنها دراسة جميلة الوائلي(٢٠٠٨) ، ودراسة عباس الأسدي(٢٠١٠) ، ودراسة منى العطوانى(٢٠١١) ، ودراسة أبو عقيل(٢٠١٣) ، ودراسة حنان مصطفي(٢٠١٨).

ومن العرض السابق يتضح أهمية تنمية مهارات التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي ولذلك حاول البحث الحالي تحقيق هذه الأهداف الثلاثة من خلال استخدام تصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي ومعد باستخدام تكنولوجيا الهولجرام.

مشكلة البحث:

جاء الاحساس بالمشكلة عندما لوحظ نسبة رسوب الطلاب في مقرر الكيمياء بالصف الأول الثانوي. وعزوف الكثير من الطلاب عن الالتحاق بالقسم العلمي بسبب صعوبة في تعلم المقررات العلمية ومنها (الكيمياء).

وبالرغم من أهمية العمل علي تنمية مهارات التفكير لدي الطلاب فقد أشارت بعض الدراسات إلي ضعف مهارات التفكير التحليلي لدى الطلاب، دراسة إبتسام سرحان(٢٠١١) ، ودراسة مني العطواني (٢٠١١) ، ودراسة إبراهيم عقيل (٢٠١٣) ، ودراسة عدنان المهداوي(٢٠١٥).

وللتعرف علي مستوي مهارات التفكير التحليلي قامت الباحثة بإعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي وتطبيقه على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة فرشوط الثانوية المشتركة، وقد لوحظ أن إنخفاض النسب المئوية للطلاب في اختبار مهارات التفكير التحليلي ويعزى هذا الانخفاض إلى القصور في إستخدام إستراتيجيات تدريس تركز على تنمية هذه المهارات وأيضاً قد يعزي هذا الأنخفاض إلي قصور الإهتمام بتنظيم المعلومات داخل الكتاب

المدرسي الذي يظهر مهارات التفكير التحليلي وعلي الأنشطة التي تساعدهم علي اكتساب هذه المهارات.

وفي ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في انخفاض مهارات التفكير التحليلي.

لذلك حاول البحث الحالي خفض العبء المعرفي علي الطلاب أثناء دراستهم لمقرر الكيمياء بهف تنمية مهارات التفكير التحليلي لدي هؤلاء الطلاب وذلك من خلال تصميم معد باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام.

أسئلة البحث:

لقد أجاب البحث الحالي عن السؤال الآتي:

ما أثر تصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الكيمياء علي تنمية مهارات التفكير التحليلي لطلاب الصف الأول الثانوي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى التعرف علي أثر تصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الكيمياء علي تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في أنه:

١- **يفيد مخططي ومطوري المناهج في تطوير كتاب الكيمياء لتخفيف العبء المعرفي على الطلاب.**
٢- **يفيد معلمي الكيمياء وذلك بتذويدهم باستراتيجيات العبء المعرفي التي قد تساعدهم في تدريس الكيمياء.**
٣- **يفيد الطلاب في الإستمتاع بدراسة الكيمياء باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام.**
٤- **قدم نموذجًا إجرائيًا لكيفية إستخدام بعض إستراتيجيات العبء المعرفي قد يفيد الباحثين في تطبيق النظرية في مجالات أخري.**
٥- **قدم اختبارًا لمهارات التفكير التحليلي، قد يستفيد منهما الباحثين في إعداد الاختبارات.**

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث في الآتي:

١- عينة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الشهيد وسام الثانوية المشتركة بفرشوط وقد تم إختيار هذه المدرسة لتطبيق تجربة البحث

٢- الباب الرابع(الكيمياء الحرارية) والباب الخامس(الكيمياء النووية) من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩م.

٣- إستخدام إستراتيجيات العبء المعرفي الآتية: إستراتيجية السكيما – إستراتيجية الهدف الحر- إستراتيجية المثال المحلول وإكمال المسألة- إستراتيجية تركيز الإنتباه – إستراتيجية الإنجاز- الإستراتيجية الشكلية.

٤- تصميم تعليمي إلكتروني قائم علي نظرية العبء المعرفي بإستخدام تكنولوجيا الهولوجرام، مع إستخدام معمل الكمبيوتر المتطور وغرفة المناهل.

٥- جهاز تصوير ثلاثي الأبعاد (الهولوجرام) يتم من خلاله عرض فيديوهات توضيحية لموضوعات المنهج المقرر للطلاب.

٦- مهارات التفكير التحليلي الآتية: مهارة تحديد السمات والصفات – مهارة تحديد الخواص- مهارة إجراء الملاحظة – مهارة المقارنة والتفرقة بين المتشابه والمختلف – مهارة التجميع والتبويب- مهارة رؤية العلاقات- مهارة تحديد السبب والنتيجة – مهارة إجراء القياس.

منهج البحث:

إقتضت طبيعة البحث الحالي إستخدام المنهج التجريبي لأنه يتلائم وأهداف البحث؛ حيث يهتم بدراسة أثر إستخدام تصميم تعليمي إلكتروني قائم علي نظرية العبء المعرفي بإستخدام تكنولوجيا الهولوجرام (متغير مستقل) علي تنمية التفكير التحليلي (متغير تابع) لدي طلاب الصف الأول الثانوي في الكيمياء. ولذلك تم استخدام المنهج التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة مع وجود قياس قبلي وقياس بعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي.

مواد وأدوات البحث:

قامت الباحثة بإعداد المواد والأدوات التالية:

أولًا- مادتا البحث:

١- تصميم تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في الكيمياء لتنمية التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

٢- دليل المعلم لشرح كيفية إستخدام تصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي بإستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في الكيمياء لتنمية التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

ثانيًا- أدوات البحث:

- اختبار مهارات التفكير التحليلي.

مصطلحات البحث:

١- التصميم التعليمي Instruction Design

عرفت الباحثة التصميم التعليمي بأنه تخطيط الكتروني منظم لمنهج الكيمياء وفق إستراتيجيات نظرية العبء المعرفي لتحقيق أهداف الدراسة لدى طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام تقنية الهولوجرام.

٢- نظرية العبء المعرفي:Cognitive Load

عرفت الباحثة نظرية العبء المعرفي بأنها تقديم للمعرفة والمعلومات الواردة في منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في خطوات منظمة ومحددة في إستراتيجيات معينة تراعي عدم التحميل الزائد ومحدودية الذاكرة العاملة للمتعلم.

٣- تكنولوجيا الهولوجرام:Technology of Holography

عرفت الباحثة تكنولوجيا الهولوجرام بأنها بيئة حاسوبية ثلاثية الأبعاد للمفاهيم الكيميائية بصورة أكثر تقريبًا للواقع وأقل تجريدًا من خلال صور مكونة في الهواء وتظهر أمام الطلاب وكأنه يعيش داخلها حتي يسهل فهم وإستيعاب المفاهيم الكيميائية ومن ثم تحقيق لجودة التعليم من خلال استمتاع الطالب وشغفه أثناء العرض.

٤- التفكير التحليلي:Analytical Thinking

وعرفت الباحثة التفكير التحليلي بأنه: قدرة الطالب علي تحليل مشكلة ما أو ظاهرة معينة في علم الكيمياء والوقوف علي عناصرها، والتعرف علي العلاقات التي تربط بين أجزائها وبالتالي الوصول إلي استنتاج معين في علم الكيمياء.

إجراءات البحث:

للإجابة عن سؤال البحث وإختبار صحة الفرض تم إتباع الخطوات الآتية:

أولًا: الجانب النظري للبحث وذلك بالإطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع البحث والإستفادة منها في إعداد الإطار النظري والذي تضمن أربعة محاور محاور وهي:

أ- التصميم التعليمي.

ب- نظرية العبء المعرفي.

ج- تكنولوجيا الهولوجرام.

د- التفكير التحليلي.

ثانيًا: الجانب التطبيقي للبحث وتضمن:

١- تحليل محتوي منهج الكيمياء للفصل الدراسي الثاني المقرر علي طلاب الصف الأول الثانوي، بهدف تحديد المفاهيم الكيميائية.

٢- إعداد مادتا البحث وتضمنت:

- **إعداد تصميم تعليمي إلكتروني (متمثل في برمجية وسائط فائقة ترفع على موقع ويب Web) قائم على نظرية العبء المعرفي متضمن شرائح وفيديوهات للعرض (متمثلة في التصوير المجسم ثلاثي الأبعاد) بإستخدام تكنولوجيا الهولوجرام لتعليم طلاب الصف الأول الثانوي، وعرضه على السادة المحكمين للتأكد من صلاحيته للتطبيق ومناسبة الأهداف والأنشطة والتقويم ومدي إتقان مهارات البرمجة فيها وتوافقها مع خصائص المرحلة العمرية.**
- **إعداد دليل المعلم للإسترشاد به في تدريس موضوعات التصميم التعليمي الإلكتروني القائم علي نظرية العبء المعرفي بإستخدام تكنولوجيا الهولوجرام وعرضه على السادة المحكمين للتأكد من صلاحيته للتطبيق.**

٣- إجراء التجربة الإستطلاعية للتصميم التعليمي والدليل وذلك بتطبيقه علي عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الشهيد وسام الثانوية المشتركة بفرشوط وإجراء التعديلات اللازمة.

٤- إعداد أداة البحث وعرضها علي مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صلاحيتها للتطبيق علي طلاب الصف الأول الثانوي وضبطها إحصائيًا وهي: اختبار مهارات التفكير التحليلي لطلاب الصف الأول الثانوي.

٥- إجراء التجربة الإستطلاعية علي عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الشهيد وسام الثانوية المشتركة بفرشوط لضبط أداة البحث إحصائيًا والتأكد من صلاحيتها للتطبيق على مجموعة البحث.

٦- إختيار عينة البحث عشوائيًا من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الشهيد وسام بفرشوط الثانوية المشتركة وتقسيمها لمجموعتين: أحداهما: التجريبية التي تدرس منهج الكيمياء باستخدام التصميم التعليمي، والأخرى الضابطة التي تدرس منهج الكيمياء بالطريقة المعتادة.

٧- التطبيق القبلي لأدوات البحث علي طلاب مجموعتي البحث.

٨- تطبيق تجربة البحث حيث تدرس المجموعة التجريبية بأستخدام التصميم التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي بإستخدام تكنولوجيا الهولوجرام مع الالتزام بالخطة الدراسية المنظمة من قبل وزارة التربية والتعليم، وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة.

٩- التطبيق البعدي لأداة البحث على طلاب مجموعتي البحث.

١٠- إستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة والتوصل إلي النتائج.

١١- تقديم بعض التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما أسفر البحث عنه من نتائج.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: التصميم التعليمي:

تعريف التصميم التعليمي:

عرفت شيماء الصوفي وآخرون(٢٠٠٨،٤) التصميم التعليمي بأنه مجموعة من المهمات التعليمية المحددة بدقة والتي توضح المعارف والمهارات الخاصة بالتعليم والتي يجب أن يكتسبها الطلاب.

وعرف أجوستين واخرون (Agostin,S,2009,82) التصميم التعليمي بأنه تطبيق فعلي للمبادئ المشتقة من نظريات التعلم أو من بعضها أو من واحدة منها وهو يشبه الي حد كبير خطط الدروس والتي تتضمن تفاصيل عن أنشطة التعلم.

ومن التعريفات السابقة للتصميم التعليمي يتضح ما يلي:

عرفت الباحثة التصميم التعليمي بأنه تخطيط إلكتروني منظم لمحتوى منهج الكيمياء وفق استراتيجيات نظرية العبء المعرفي لتحقيق أهداف التصميم التعليمي وهي تنمية التفكير التحليلي لدى طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام تقنية الهولوجرام.

فوائد التصميم التعليمي:

حدد محمد الحيلة (٢٠٠٣،٣٠) ومحمد مدني (٢٠٠٢،٩٢) ودلال ملحس وعمر سرحان (٢٠٠٧، ١٤٠-١٤٢) فائدة التصميم التعليمي فيما يلي:

١- تحقيق وتوجيه الانتباه نحو الأهداف التعليمية.

٢- يزيد من فرص نجاح المعلم في عرض المادة التعليمية عن طريق التنبؤ بالمشكلات التي قد تحدث ثم تلاشي الوقوع فيها.

٣- يعمل علي توفير الوقت والجهد لأنه عملية دراسة ونقد وتعديل وتغيير.

٤- يعمل علي تسهيل الاتصال والتفاعل والتنسيق بين الأعضاء المشتركين في العملية التربوية.

٥- يقلل من التوتر الذي ينشأ بين المعلمين من عدم إجراء الخطط في العملية التعليمية

٦- يحسن عملية التقويم.

٧- يربط بين العلوم النظرية والتطبيقية.

٨- تفعيل دور تكنولوجيا التعليم في الموقف التعليمي.

٩- يواجه الأخطاء عند ممارسة طرق التعليم وأساليبه في المؤسسات التعليمية التي تعتمد علي الحفظ والتلقين.

١٠- يركز الاهتمام علي المتعلم بدلاً من التركيز علي المعلم.

أهم مواصفات التصميم التعليمي الجيد:

حدد محمد الحيلة(١٩٩٩،٢٣) وسعيد علي، وهناء عودة (٢٠٠٨،١١٢) والغريب اسماعيل(٢٠٠٩،٥٤) مواصفات التصميم التعليمي الجيد فيما يلي:

١- تمثيل الواقع بصدق وواقعية وبساطة.

٢- الإلتزام بالمدخل المنظومي في تحديد المدخلات والمخرجات والعمليات.

٣- الاتساق الداخلي والوصف والتوجيه.

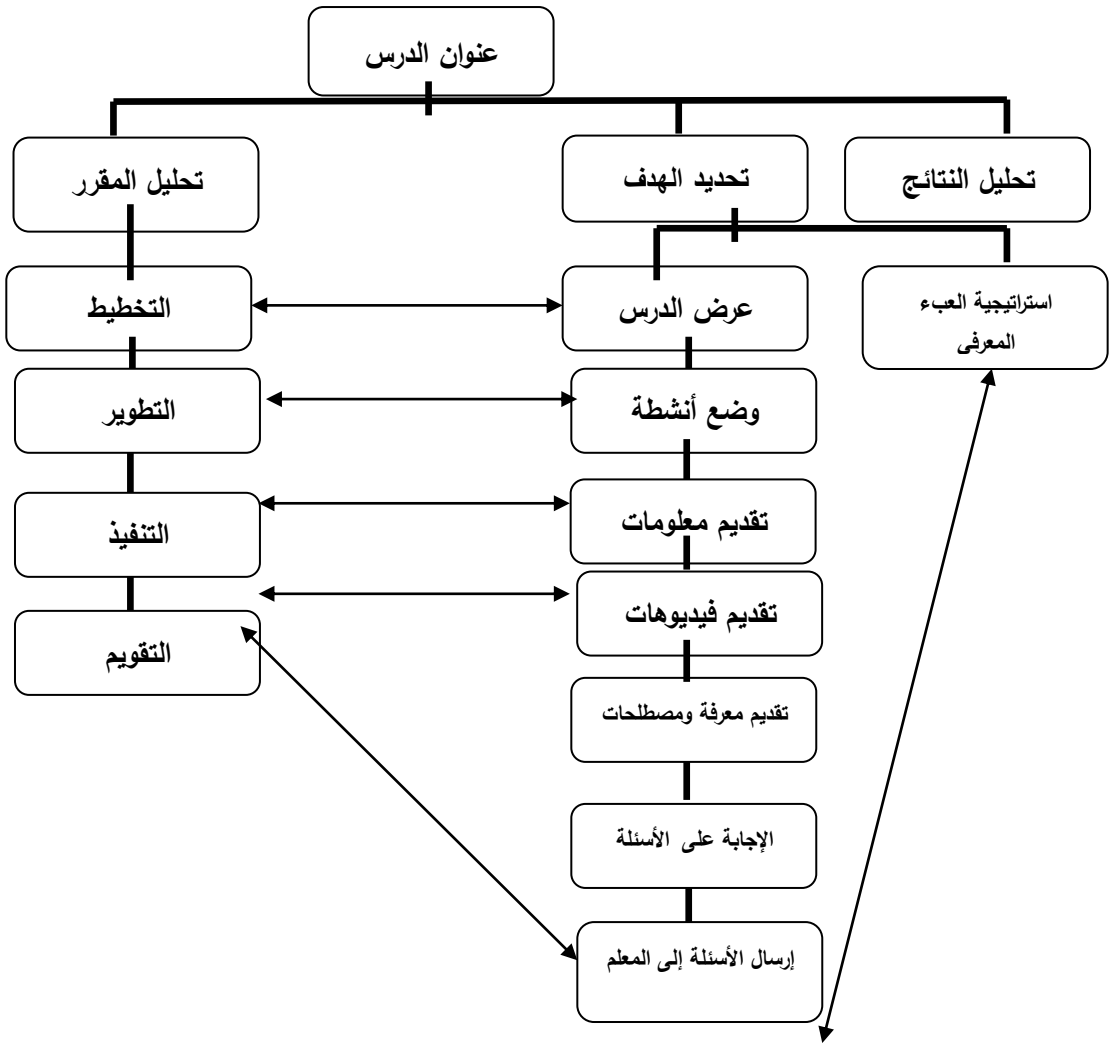
٤- التعميم والشمول.

٥- التجريد والاقتصاد.

Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

كيفية إنتاج التصميم التعليمي:

يحدد الشكل (١) التالي آلية السير بالتصميم التعليمي:



شكل (١) يوضح آلية السير بالتصميم التعليمي

Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

المحور الثاني: نظرية العبء المعرفي:

أن الهدف الرئيسي لنظرية العبء المعرفي هو تكييف التعليم بما يتناسب مع ضوابط وحدود النظام المعرفي للمتعلم (Schnotz&Kurschner,2007,12).

تعريف العبء المعرفي:

عرفت نجاة مطر(٣,٢٠١٠) العبء المعرفي بأنه تركيب متعدد الأبعاد يمثل العبء الذى يحدث في النظام المعرفي للمتعلم عند أداء مهمة معينة.

وعرف حلمي الفيل(٧٩،٢٠١٥) نظرية العبء المعرفي هي نظرية تعمل علي مساعدة المتعلم علي تحقيق أهداف التعلم بأقل جهد عقلي يمكن أنفاقه.

وعرفت الباحثة العبء المعرفي بأنه: مقدار الجهد المبذول من المتعلم من أجل ترميز المعرفة وتكوين بنيات معرفية في الذاكرة طويلة المدي وعرفت الباحثة نظرية العبء المعرفي بأنها نظرية تحدد إستراتيجيات معينة لتقديم للمعرفة والمعلومات الواردة في منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي وهذه الإستراتيجيات تراعي عدم التحميل الزائد ومحدودية الذاكرة العاملة للمتعلم لأن هذا التحميل وهذه المحدودية تقف وراء ضعف التعليم.

أهمية نظرية العبء المعرفي:

ذكر شانتوز وأخرون (SChnotz, Elliott,A; Bedo, 2009 ,47) أنه تركز إهتمام الباحثين في العبء المعرفي بالتعرف على التقنيات التعليمية اللازمة لإدارة العبء في الذاكرة العاملة وذلك لتحسين التعلم، وأظهرت العديد من الدارسات التجريبية أن التعليم التقليدي يمكن ويجب تصميمه وفقًا لمبادئ نظرية العبء المعرفي؛ لأن هذا يؤدي إلى تعليم أفضل.

ونظرًا لأهمية هذه النظرية تظهر عندما تكون مهام التعلم معقدة، وعندما تكون المواد المطلوب تعلمها مرتفعة التفاعلية فيما بينها من عناصر وهوما ينطبق علي مادة الكيمياء، وكذلك يزداد دور هذه النظرية وضوحاً عند تعلم المجالات المعرفية غير منظمة البناء. لأن هذه المجالات يكون فيها التشابك والتفاعل بين العناصر كبير جدا كما أن كل مثال أو حالة من حالات التطبيق للمعرفة في هذه المجالات يتضمن تفاعلات متعددة بين العديد من البنيات المفاهيمية، ومن أمثلة هذه المجالات الطب والعلوم.

إستراتيجيات التعلم الخاصة بنظرية العبء المعرفي:

ذكر كلا من حسين أبو رياش(٢٠٠٧،٢٠٠)، يوسف قطامي(٢٠٠٥، ٥٧٤) عبد الله الموسى(٢٠٠٨،٩) أنه نادت النظرية بإستخدام إستراتيجيات تعلم مناسبة للذاكرة العاملة:

١- إستراتيجية السكيما Schema.

٢- إستراتيجية الهدف الحر Free Goal.

٣- إستراتيجية المثال المحلول وإكمال المسألة The Worked Example & Problem Complete.

٤- إستراتيجية تركيز الانتباذه Attention Focus.

٥- إستراتيجية الإنجاز Concise.

٦- الإستراتيجية الشكلية Modal.

علاقة التصميم التعليمي الجيد بنظرية العبء المعرفي:

ذكر حسين رياش (٢٠٠٧،٢٠١) أن تقديم محتوي بسيط يتضمن القليل من تفاعل العناصر المعرفية يجعل الطالب قادراً علي استيعاب النص، كما اوصي بالبعد عن تضمين المحتوي المستويات العليا من التفاعل لأن ذلك يؤدي الي تعلم غير فعال، بسبب زيادة العبء المعرفي علي الذاكرة والابتعاد بقدر الإمكان عن الزيادة المعرفية للمعلومات التي من شانها تقلل من عملية التعلم.

لذلك تجد الباحثة أن التصميم التعليمي لابد أن يقوم علي أسس ومبادئ نظرية العبء المعرفي ويستخدم إستراتيجياتها حتي يتم تخفيض العبء المعرفي الجوهري الذي تنشئه زيادة تفاعلية العناصر الموجودة في مادة الكيمياء ويحسن طرق تدريس الكيمياء مما يعمل علي خفض العبء المعرفي الدخيل لتحسين ورفع العبء المعرفي وثيق الصلة وربط المفاهيم الكيميائية الجديدة بالخبرة السابقة لدي المتعلم وما تعلمه في مادة العلوم في السنوات السابقة، كما أن التصميم التعليمي استخدم تكنولوجيا رقمية في عرض الأنشطة الخاصة بمادة الكيمياء وعرض التفاعلات الكيميائية ومن ثم تطوير لمنهج الكيمياء ورفع جودة التعليم.

المحور الثالث: تكنولوجيا الهولوجرام:

تعريف تكنولوجيا الهولوجرام:

عرف ياسر الحميداوي (٢٢،٢٠١٩) تكنولوجيا الهولوجرام بأنها تقنية حاسوبية ليزرية تعيد تشكيل الأجسام والكائنات بشكل ثلاثي الأبعاد، لتوظيفها في شتي المجالات العلمية والثقافية والإجتماعية، وأهمها الاستفادة منها في مجالات التدريب والتعليم.

وعرفت الباحثة تكنولوجيا الهولوجرام بأنها بيئة كمبيوتريه ثلاثية الأبعاد للمفاهيم الكيميائية بصورة أكثر تقريبًا للواقع وأقل تجريداً من خلال صور مكونة في الهواء وتحدث أمام الطلاب وكأنه يعيش داخلها حتي يسهل فهم واستيعاب المفاهيم الكيميائية ومن ثم تحقيق لجودة التعليم من خلال استمتاع الطالب وشغفه أثناء العرض.

خصائص الهولوجرام وتطبيقاته:

أشار ياسر الحميداوي(٢٧،٢٠١٩) إلي خصائص الهولوجرام فيما يلي:

١- تعزيز المشاعر: حيث أن الهولوجرام كائن يعزز مشاعرنا في لحظات صمت بينية.

٢- الإيحاء بالواقعية: حيث يتم تسليط ضوء الليزر علي فيلم حساس ليظهر خلفه صوره في الهواء الطلق بأبعادها الثلاثة.

٣- تجزئة الصور والأشكال: حيث أنه إذا تم تقطيع الصورة إلي جزأيين فإن هذا لا يمنعك من رؤية الصورة كاملة.

٤- رؤية الأجسام من كل الاتجاهات: حيث أن رؤية طرف واحد يخفي الطرف الأخر فإذا تم رؤية الطرف الأيمن اختفي الأيسر.

الهولوجرام وتدريس العلوم:

ذكرت حنان مصطفي (٢٠١٧،٤٧) أن الهولوجرام يحاكي الواقع الحقيقي بل ويتفوق عليه الأمر، الذي دفع التربويين إلي الاستفادة من ذلك في تدريس العلوم، حيث يقدم التعليم بصورة شيقة وجذابة تجعل الطلاب يشعرون بالمتعة الحقيقية في دراستهم للعلوم، ومعايشة المعلومات، فيري المتعلم نفسه وبجانبه المجموعة الشمسية ومكونات الأرض، وباطن الأرض، وتكون الصخور بأنواعها المختلفة ويقدم خبرات حسية حيه كحدوث الزلازل والبراكين والتسونامي، مما يسهم في استيعاب المادة المتعلمة، كما يجعل التعليم أبقي أثرًا، ويتيح للمتعلم فرصة المشاركة الفعالة، حيث يمكنه أن يشاهد ويسجل ويحلل ويصنف، وينتج إطارًا معرفيًا جديدًا، وذلك بهدف إثراء جوانب تفكيره المختلفة فيكون قادرًا علي التفكير العلمي والمنطقي وجوانب شخصيته المتعددة.

لذلك قامت الباحثة باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس مادة الكيمياء وهي فرع من فروع العلوم وتعتبر مركزًا للعلوم الأخرى لتصوير بنية الذرة وتركيب ما بداخلها من جسيمات أولية للبروتون والنيوترون وكيفية حركة الالكترون في المستويات الرئيسية للطاقة وتصوير الكثير من المفاهيم الكيميائية وبذلك الطالب يستوعب الطالب العمليات الحسابية التي تحتاج الي مهارات تفكير تحليلي.

المحور الرابع: التفكير التحليلي Analytical Thinking :

تعريف التفكير التحليلي :

عرفت مني العطواني (٢٠١١،٤٥) التفكير التحليلي بأنه مهارة عقلية تتطلب القدرة علي تجزئة المواقف والأشياء والعلاقات إلي عناصرها بحيث يقوم المتعلم بتجزئة المعلومات إلي اجزاء صغيرة وإيجاد فرضيات ومسلمات وايجاد الفروق بين الحقائق واكتشاف الأسباب.

وعرف إبراهيم البعلي (٢٠١٣،٨٩) التفكير التحليلي بأنه عملية عقلية يقوم بها الطلاب حينما يواجه موقفاً مشكلًا أو محيرًا عن طريق استخدام مهارات عقلية مثل تحديد السمات والصفات والتفرقة بين المتشابه والمختلف، والتصَنيف والتنبؤ، وتحديد السبب والنتيجة، وبذلك يتم تجميع أكبر قدر من المعلومات والفحص الدقيق للأفكار والأشياء والمواقف وبالتالي اتخاذ قرار سليم وبناء استنتاجات عقلية.

وعرفت الباحثة التفكير التحليلي بأنه قدرة الطالب علي تحليل مشكلة ما أو ظاهرة معينة في علم الكيمياء والوقوف علي عناصرها والتعرف علي العلاقات التي تربط بين أجزائها وبالتالي الوصول إلي استنتاج معين في علم الكيمياء.

خصائص التفكير التحليلي:

حدد يوسف قطامي (١٩٩٠،٥٦٤) وثناء رجب (٢٠١٦،١٣) خصائص التفكير التحليلي فيما يلي:

١- يتطلب استدعاء الخبرات السابقة بالمواقف الأكثر نضجًا وأكثر ارتباطًا بالموقف المشكل الذي يواجهه.

٢- يقوم علي تقسيم الشيء إلي أجزاء ثم تقسيم الأجزاء لإدراك الشيء الأصلي.

٣- التفكير التحليلي يعمل علي إيصال الفرد إلي حالة من الإتزان الذهني، لذلك سلوك الفرد يكون مضبوطاً بهدف.

٤- يسير وفق خطوات منظمة ومتتابعة ويمكن تحديد كل خطوة بمعايير لتحديد مدي صحتها.

٥- يختلف في درجاته ومستوياته الفكرية من مرحلة عمرية لأخري ويتغير باختلاف مرحلة نمو الفرد وتراكم خبراته.

٦- عملية ذهنية تقوم علي ممارسات ذهنية، يستدل عليها من خلال الإجراءات والأفكار والأثار التي تظهر علي الفرد.

مهارات التفكير التحليلي:

وتندرج مهارات التفكير التحليلي ضمن مهارات التفكير المعرفية التي حددتها الجمعية الأمريكية لتطوير المناهج والتعليم، باعتبار أن مهارات التفكير هي معالجات ذهنية تمارس عن قصد في معالجة المشكلات والمواقف وتسهم هذه المهارات المتعددة في فاعلية التفكير(يوسف قطامي، أميمة معمور،٢٠٠٥،٢٩).

وحددت الباحثة مهارات التفكير فيما يلي:

(مهارة تحديد الأشياء المتشابهة والأشياء المختلفة- مهارة تحديد السمات والخصائص- مهارة المقارنة- مهارة التصنيف والتبويب- مهارة التمييز- مهارة تحديد السبب والنتيجة مهارة البحث والإستقصاء- مهارة إجراء القياس)

صفات الفرد الذي يفكر تفكيرًا تحليليًا:

أشار ثائر حسين (٣٢٣،٢٠٠٧) إلي الخصائص التي يتمتع بها ذو أسلوب التفكير التحليلي:

١- شخص تفصيلي ومنظم يهتم بتفاصيل الأشياء والموضوعات ومتحكم في سلوكه وأفعاله.

٢- منطقي في تفكيره.

٣- يميل إلي استعراض كل البدائل.

٤- يقارن دائماً قبل أن يتخذ أي قرار.

٥- قادر علي الحفاظ علي توجهه نحو تحقيق أهدافه.

دور معلم العلوم عامة ومعلم الكيمياء خاصةً في تنمية التفكير التحليلي:

للمعلم دور هام وحيوي في تنمية مهارات التفكير التحليلي حددت هذا الدور ناريمان إسماعيل(٢٥،٢٠١٧) في:

١- استخدام الأنشطة التي تنمي حب فضول الطالب للتعلم.

٢- تعزيز انفتاح الطلاب للأفكار جديدة.

٣- تسهيل التعلم للطلاب بدلاً من الاستيعاب فقط.

٤- توفير الدعم وتسهيل المناقشات بين الطلاب مما يسهل مشاركتهم في التعلم بشكل متكامل.

٥- مساعدة الطلاب علي بناء المعرفة من خلال العالم الحقيقي وحل المشكلات التي تواجههم من خلال الاعتماد علي المعلومات المكتسبة من خبراتهم وتجاربهم.

إعداد مواد وأدوات البحث:

أولاً: إعداد مادتا البحث:

(١) إعداد التصميم التعليمي:

ولإعداد التصميم التعليمي تم إتباع الخطوات الآتية:

١-التحليل Analysis ٢-التطوير والإنتاج Development

٣-التصميم Design ٤-التنفيذ Implementation ٥-التقويم evaluation

(٢) إعداد دليل المعلم:

تطلب تطبيق التصميم المعد على مجموعة البحث إعداد دليلًا للمعلم، حيث يحتوى على صورة متكاملة لأدوار المعلم ومسئولياته أثناء تطبيق التصميم، وقد روعي في هذا الدليل أن يتضمن ما يلي:

المقدمة- أهداف الدليل- وصفًا تفصيليًا لكل موضوع من الموضوعات والدور الذي يقوم به المعلم وفقًا لنظرية العبء المعرفي- الإرشادات التي يجب مراعاتها عند استخدام الدليل.

وبعد الإنتهاء من إعداد دليل المعلم في صورته الأولية تم عرضه علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك للاستفادة من توجيهاتهم وآرائهم حول الدليل.

وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبح دليل المعلم في صورته النهائية وجاهز للتطبيق.

ثانيًا- إعداد أدوات البحث:

(٢) إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي:

تم إتباع الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الإختبار:

هدف الإختبار إلي قياس مستوي مهارات التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي المتمثلة في: تحديد السمات والصفات – إجراء الملاحظة-المقارنة-التجميع والتبويب-رؤية العلاقات- تحديد السبب والنتيجة- اجراء القياس- التصنيف.

ب- تحديد نوع الأسئلة بالاختبار:

وتم إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي في صورة أسئلة متنوعة تبعًا للمهارة التي تقيسها.

ج-صياغة أسئلة الاختبار:

استخدمت الباحثة عند صياغة أسئلة الاختبار الأرقام المتسلسلة:(١-٢-٣-...الخ). لتدل علي رأس السؤال.

د- تصنيف أسئلة الاختبار:

تم صياغة أسئلة الاختبار وتصنيفها بحيث تشمل مهارات التفكير التحليلي والجدول(٢) يوضح تصنيف مهارات التفكير التحليلي والوزن النسبي لها:

جدول(٢) تصنيف مهارات الاختبار والوزن النسبي لها

مهارات التفكير التحليلي	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية %
تحديد السمات والصفات	١-٢-٣-٤-٥-٦-٧-٨-٩-١٠.	١٠	٢٠
اجراء الملاحظة	١١-١٢-١٣-١٤-١٥-١٦.	٦	١٢
المقارنة	١٧-١٨-١٩-٢٠ــ٢١-٢٢-٢٣-٢٤.	٨	١٦
التجميع والتبويب	٢٥-٢٦-٢٧-٢٨-٢٩-٣٠.	٦	١٢
رؤية العلاقات	٣١-٣٢-٣٣-٣٤.	٤	٨
تحديد السبب والنتيجة	٣٥-٣٦-٣٧-٣٨-٣٩-٤٠.	٦	١٢
إجراء القياس	٤١-٤٢-٤٣-٤٤-٤٥.	٥	١٠
التصنيف	٤٦-٤٧-٤٨-٤٩-٥٠.	٥	١٠
المجموع		٥٠	١٠٠

هـ- صياغة تعليمات الاختبار:

تضمن الاختبار مجموعة من التعليمات يسترشد بها الطالب في الإجابة عن أسئلة الاختبار.

و-طريقة تصحيح الاختبار:

تم تصحيح الاختبار علي النحو التالي:

- **يحصل المتعلم علي درجة واحدة للإجابة الصحيحة عن كل سؤال.**
- **يحصل المتعلم علي (صفر) للإجابة غير الصحيحة أو للسؤال المتروك.**
- **تم تجميع الدرجات لتعطي الدرجة الكلية للطالب إلكترونيًا حيث تظهر الدرجة الكلية للاختبار والأسئلة التي تم الإجابة عنها والأسئلة التي لم يتم الإجابة عنها.**

ز- إعداد مواصفات الاختبار:

تم إعداد مواصفات الاختبار كما في جدول (٣):

جدول (٣) مواصفات اختبار التفكير التحليلي

الموضوع الدراسي	مهارة تحديد السمات والصفات	مهارة إجراء الملاحظة	مهارة المقارنة والتفرقة بين المتشابه والمختلف	مهارة التجميع والتبويب	مهارة رؤية العلاقات	تحديد السبب أو النتيجة	مهارة اجراء القياس	مهارة التصنيف	المجموع	الأوزان النسبية
الباب الرابع: الفصل الاول: المحتوي الحراري										
الدرس الأول: الكيمياء الحراري	١	١٢	١٧	٢٥	-----	٣٥	-----	٤٦	٦	%١٢
الدرس الثاني : الحرارة النوعية	٢	١٤	-----	٢٦	٣١	----	٤١	------	٥	%١٠
الدرس الثالث: المحتوي الحراري	٣	----	٢١	٢٧	-----	٣٦	٤٢	٤٧	٦	%١٢
الباب الرابع : الفصل الثاني: صور التغير في المحتوي الحراري										
الدرس الأول: التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية	٤	١٥	١٨	٢٨	-----	------	٤٣	------	٥	%١٠
الدرس الثاني: التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية	٥،٦	١٦	١٩	٢٩	----	٣٧	-----	-----	٦	%١٢
الباب الخامس : الفصل الاول: نواة الذرة والجسيمات الأولية										
الدرس الأول : تركيب الذرة	----	----	٢٠	٣٠	٣٢	----	٤٤	-----	٤	%٨
الدرس الثاني: الكواركات	٧	-----	-------	------	٣٣	-----	٤٥	---	٣	%٦
الباب الخامس: الفصل الثاني: النشاط الإشعاعي والتفاعلات النووية										
الدرس الأول: النشاط الإشعاعي	-----	------	٢٢،٢٣	-----	-----	-----	-----	٤٨	٣	%٦
الدرس الثاني: التفاعلات النووية	٨،٩	١١	٢٤	-----	-----	٣٨	-----	---	٥	%١٠
الدرس الثالث: المفاعل النووي	---	١٣	----	-----	٣٤	٣٩	-----	٤٩	٤	%٨
الدرس الرابع: الاستخدامات السلمية والإيجابية	١٠	----	-----	-----	-----	٤٠	-----	٥٠	٣	%٦
المجموع	١٠	٦	٨	٦	٤	٦	٥	٥	٥٠	
الأوزان النسبية	%٢٠	%١٢	%١٦	%١٢	%٨	%١٢	%١٠	%١٠		%١٠٠

ح-إعداد الصورة الأولية للاختبار:

بعد تحديد مواصفات الاختبار، تم إعداد الصورة الأولية للاختبار، وتم عرضه على السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم.

نتائج التحكيم:

قد أبدي بعض السادة المحكمين بعض الآراء والملاحظات بحذف بعض الأسئلة وبتعديل صياغة بعض الفقرات وتم إجراء التعديلات المطلوبة.

ط- التجربة الاستطلاعية:

تم تطبيق الصورة المعدلة للاختبار علي عينة من طلاب مدرسة الشهيد وسام الثانوية المشتركة بمركز فرشوط بمحافظة قنا في الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠١٨/٢٠١٩م وبلغ عددهم ٣٠طالبة، وهما نفس عينة التجربة الاستطلاعية التي طبق عليها التصميم التعليمي.

وبعد الإنتهاء من تطبيق التجربة الاستطلاعية للإختبار قامت الباحثة بتصحيح الإجابات ورصد الدرجات وذلك بهدف:

١- زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم لتطبيق الاختبار في ضوء معادلة حساب متوسط زمن الاختبار، حيث تم قياس الزمن المستغرق عند إنتهاء أول طالب من الاجابة وآخر طالب من الإجابة وحساب المتوسط، فبلغ زمن الاختبار ٤٠ دقيقة هذا بالإضافة إلي زمن إلقاء التعليمات – وهو خمس دقائق- لتوضيح تعليمات الاختبار وبذلك يكون الزمن الكلي للإختبار(٤٥) خمسًا وأربعين دقيقة في المتوسط.

٢- صدق الاختبار:

يقصد بصدق الاختبار: قدرته علي قياس ما وضع من أجله أو السمة المراد قياسها وقامت الباحثة بقياس صدق الاختبار بالطرق الاتية:

- **صدق المحكمين الإحصائي:**

وهو صدق الدرجات التجريبية للاختبار بالنسبة للدرجات الحقيقية التي خلصت من أخطاء القياس، وتم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها(Cohen ,et. al) للتحقق من صدق المحتوى. (فؤاد ابو حطب واخرون،٢٠٠٨، ١٧٥- ١٧٦)

وقد تراوحت نسبة الصدق لمفردات الاختبار ما بين (٨٠- ٩٧%)، وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالي من الصدق (بناءً على عدد السادة المحكمين وموافقتهم على كل مفردة من مفردات الاختبار يتم حساب النسبة المئوية لمتوسط موافقة السادة المحكمين على الاختبار ككل).

٣- ثبات الإختبار:

يقصد بثبات الإختبار أن يعطي نفس النتائج تقريبًا إذا ما أعيد تطبيق الاختبار علي نفس الطلاب في نفس الظروف، ويقاس هذا الثبات إحصائيًا بحساب معامل الإرتباط بين الدرجات لبيرسون التي حصل عليها الطلاب في المرة الأولي، وبين نتائج الطلاب في المرة الثانية.

- حساب معامل الثبات بمعامل ألفا كرو نباخ : Alpha-Coefficient

تم حساب معامل الثبات لاختبار التفكير التحليلي بمعامل ألفا كرو نباخ عن طريق درجات العينة الاستطلاعية وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٥) معاملات الثبات بطريقة الفا كرو نباخ لاختبار مهارات التفكير التحليلي

مهارات الاختبار	معامل الثبات
تحديد السمات والصفات	٠,٨٩٩
إجراء الملاحظة	٠,٩٢٠
المقارنة والتفرقة بين المتشابه والمختلف	٠,٧٩٠
التجميع والتبويب	٠,٩١٣
رؤية العلاقات	٠,٩٢٣
تحديد السبب أو النتيجة	٠,٨٦٧
مهارة إجراء القياس	٠,٩٨٦
مهارة التصنيف	٠,٨٥٨
الاختبار ككل	٠,٩٠٣

٤-حساب معاملات السهولة والصعوبة:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار باستخدام معادلة حساب السهولة والصعوبة، وقد تراوحت معاملات السهولة لأسئلة الاختبار ما بين(٠,٣-٠,٦١)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (٠,٤-٠,٦٨) وبهذا تعد أسئلة الاختبار متفاوتة بين السهولة والصعوبة.

٥-حساب معاملات التمييز لمفردات اختبار التفكير التحليلي:

وقد حسبت معاملات التمييز جميع أسئلة الاختبار، حيث تراوحت هذه المعاملات بين(٠,٥٥-٠,٩٢)، وهذا يدل علي أن مفردات الاختبار مميزة.

- **وبهذا اصبحت الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير التحليلي ملحق: بعد التطبيق الإستطلاعي، والمعالجات الإحصائية، صالحة للتطبيق ويتكون الاختبار من اختبارات**

فرعية يقيس كل منها مهارة من مهارات التفكير التحليلي بمعدل(من ٥ الي ٦) فقرات لكل مهارة .

نتائج البحث تحليلها وتفسيرها:

اختبار مدي صحة فروض البحث وتحليل وتفسير ومناقشة النتائج في ضوء فرض أسئلة البحث.

أ- اختبار صحة الفرض :

نص الفرض الثاني علي أن:

- **لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست بالتصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام) وطلاب المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي.**

ولاختبار صحة هذا الفرض الثاني تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير التحليلي ككل ولمهارات الاختبار وهي (مهارة تحديد السمات والصفات – مهارة إجراء الملاحظة – مهارة المقارنة والتفرقة بين المتشابه والمختلف – مهارة التجميع والتبويب –مهارة رؤية العلاقات– مهارة تحديد السبب والنتيجة – مهارة إجراء القياس)، ثم تم استخدام المعالجة الإحصائية باختبار(ت) لمعرفة أتجاه الفرق ودلالته الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي *SPSS16* ويوضح ذلك جدول(٦):

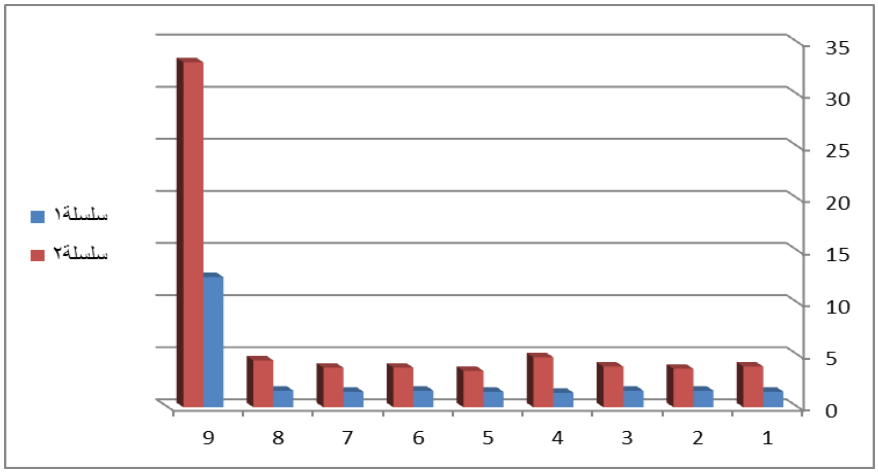
جدول (٦) قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث

Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

(التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي

البيان / المهارة	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة			درجة الحرية	قيمة "ت" الجدولية	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
	ن	م	ع	ن	م	ع				
تحديد السمات والصفات	٣٠	٣,٩	٠,٩١٢	٣٠	١,٥	٠,٦٨١	٥٨	٢,٠٢	١١,٨	دال إحصائيًا عند مستوي (٠,٠٥)
إجراء الملاحظة		٣,٧	٠,٤٦٦		١,٦	٠,٦٦٨			١٣,٠٣٦	
المقارنة		٣,٩	٠,٣٤٥		١,٦	٠,٧١٨			١٤,٩١٩	
التجميع والتبويب		٤,٨	٠,٤٨٤		١,٤	٠,٧٢٧			٢٠,٧٢١	
رؤية العلاقات		٣,٥	٠,٥٧١		١,٥	٠,٧٧٦			١١,٥٦٩	
تحديد السبب والنتيجة		٣,٨	٠,٣٧٩		١,٦	٠,٧٢٣			١٦,٨٠٤	
إجراء القياس		٣,٨	٠,٧٣٠		١,٥	٠,٣٤٥			١٤,٤٥٦	
التصنيف		٤,٥	٠,٦٨١		١,٦	٠,٧١٨			١٥,٩	
الاختبار ككل		٣٣,١	١,٥٦٩		١٢,٥	٣,٩٠١			٢٥,٨٧٥	

ويوضح الشكل (٢) الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي:



الشكل (٢) الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي

ومن الجدول والشكل يتضح أن:

هناك فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي في الاختبار ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة(ت) المحسوبة (٢٥,٨٧٥) بينما وجدت قيمة

(ت) الجدولية بدلالة الطرفين عند درجة الحرية (٥٨) تساوي ٢,٠٢ عند مستوي دلالة (٠,٠٥).

يؤدي هذا إلي رفض الفرض من فروض البحث وقبول الفرض البديل: وهذا يعني أن هناك فرقا دالًا إحصائيًا عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لكل مهارة من المهارات للاختبار التفكير التحليلي وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي بعد دراسة منهج الكيمياء وهذا يدل علي ارتفاع مستوي الطلاب مجموعة البحث لمهارات التفكير التحليلي بعد استخدام التصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام، الأمر الذي يؤدي الي رفض الفرض الثاني من فروض البحث.

١- إجابة سؤال البحث والذي نص علي:

- **ما أثر تصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الكيمياء علي تنمية مهارات التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي؟**

للإجابة علي السؤال تم حساب حجم الأثر للتصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي علي تنمية التفكير التحليلي لدي طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام معادلة مربع إيتا، ويوضح جدول (١٤) التالي حجم الأثر للتصميم التعليمي علي تنمية التفكير التحليلي لدي طلاب المجموعة التجريبية.

جدول (٧) حجم أثر التصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي علي تنمية التفكير التحليلي

الاختبار ومهاراته	قيمة (ت) المحسوبة	مربع إيتا	حجم الأثر	مستوي الدلالة
تحديد السمات والصفات	١١,٨	٠,٧	٣,٠٥	مرتفع
إجراء الملاحظة	١٣,٠٣٦	٠,٧٤٥	٣,٤١	مرتفع
المقارنة	١٤,٩١٩	٠,٧٩٣	٣,٩١٤	مرتفع
التجميع والتبويب	٢٠,٧٢١	٠,٨٨	٥,٤١	مرتفع
رؤية العلاقات	١١,٥٦٩	٠,٦٩٧	٣,٠٣٣	مرتفع
تحديد السبب والنتيجة	١٦,٨٠٤	٠,٨٢٩	٤,٤١١	مرتفع
إجراء القياس	١٤,٤٥٦	٠,٧١	٣,١٢٩	مرتفع
التصنيف	١٥,٩	٠,٩٩	٧,٠٣	مرتفع
الاختبار ككل	٢٥,٨٧٥	٠,٩٢	٦,٧٨	مرتفع

يتضح من الجدول أن حجم أثر التصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام علي تنمية التفكير التحليلي مرتفع في الدرجة الكلية للاختبار ومهاراته.

تفسير النتائج المتعلقة بفرض البحث وسؤال البحث:

كشفت نتائج اختبار صحة الفرض الثاني عن وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما أثبتت نتائج البحث أثر تصميم تعليمي قائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام علي تنمية التفكير التحليلي لدي طلاب المجموعة التجريبية، لما كانت المجموعتان التجريبية والضابطة قد رسوا منهج الكيمياء بعد أن تم ضبط المتغيرات الأخرى بينهما فيما عدا طريقة التدريس المستخدمة، وبالتالي فإن التفوق الذي حققته المجموعة التجريبية والتي بلغ متوسط درجاتها في أسئلة اختبار التفكير التحليلي (٣٣,١٢) علي المجموعة الضابطة والتي بلغ متوسط درجاتها في أسئلة اختبار التفكير التحليلي (١٢,٥) يرجع لاستخدام التصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس الكيمياء للمجموعة التجريبية.

وتري الباحثة أن تفوق المجموعة التجريبية علي المجموعة الضابطة يمكن تفسيره كما يلي:

١- ساهم التصميم التعليمي القائم علي نظرية العبء المعرفي باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في إيجابية المتعلم وقدرته علي بناء المعرفة من خلال المشاركة والتفاعل واستخدام مصادر التعلم.

٢- تغير دور المتعلم في عملية التدريس من متلقي للمعلومة إلي أدوار تركز علي أهمية قدراته وإمكانياته.

٣- ساعد التعلم من خلال التصميم التعليمي في تنمية التفكير التحليلي الخاص باكتساب المعرفة العلمية لدي الطلاب، حيث يمكن للمتعلم الدخول علي الموسوعات العلمية.

٤- ساهمت الأسئلة في إتاحة الفرصة أمام الطلاب للحوار مع المعلم مما يشجع علي تنمية مهارات التفكير التحليلي.

٥- الإبحار داخل المواقع الإلكترونية المرتبطة بمواقع ذات صلة تزيد من اكتساب المتعلم للمعرفة العلمية.

ملخص نتائج البحث

توصل البحث إلي:

وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي.

ثالثًا: توصيات البحث ومقترحاته:

أ- توصيات البحث:

بناءً علي نتائج البحث السابقة الذكر توصي الباحثة بما يلي:

١- الاهتمام بتطوير المناهج الدراسية وفقًا لمبادئ نظرية العبء المعرفي.

٢- الاهتمام بتطوير مناهج الكيمياء عامة وإعادة تنظيم محتواها بما يتماشى مع طبيعة العصر.

٣- تهيئة البيئة الصفية التفاعلية والتي من خلالها تنمية جوانب الشخصية المتكاملة لدي الطلاب.

٤- إدخال التكنولوجيا في مجال تدريس الكيمياء من خلال الاستعانة بالوسائل التكنولوجية التعليمية الحديثة أو من خلال شبكة المعلومات الدولية والبرمجيات التعليمية فتدريس الكيمياء لا يمكن أن يكون بمعزل عن الأحداث العلمية والتكنولوجيا التي تتم بالمجتمع.

٥- توجيه نظر الباحثين والقائمين بتدريس المواد العلمية إلي التعرف علي مهارات التفكير التحليلي مثل (تحديد السمات والخصائص- المقارنة- التفسير وتحديد النتيجة- الملاحظة-التجميع و التبويب) لدي طلابهم وتنميتها.

ب-بحوث مقترحة:

تقترح الباحثة إجراء البحوث التالية في ضوء ما كشفت عنه نتائج البحث الحالي:

١- دراسة أثر استخدام إستراتيجيات العبء المعرفي علي تنمية التفكير بأنواعه لطلاب المرحلة الثانوية بصفوفها الثلاث بقسميها العلمي والأدبي.

٢- دراسة أثر استخدام تصميم تعليمي مقترح علي تنمية التفكير التحليلي بمهاراته المتنوعة لطلاب المرحلة الثانوية بصفوفها الثلاث بقسميها العلمي والأدبي.

٣- دراسة أثر استخدام تصميم تعليمي إلكتروني علي تنمية التحصيل والتفكير المستقبلي والتفكير التوليدي والاتجاه نحو المادة.

٤- دراسة أثر استخدام تصميم تعليمي إلكتروني علي تنمية الحس العلمي لدي طلاب التعليم الثانوي.

٥- دراسة أثر استخدام تصميم تعليمي إلكتروني علي تنمية الثقافة العلمية والتفكير الإبداعي لدي طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابتسام محمد سرحان (٢٠١١).فاعلية استخدام الاكتشاف في وحدة من الكيمياء لتنمية مهارات التفكير لدي طلاب الصف الأول الثانوي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة عين شمس.

أبراهيم ابو عقيل (٢٠١٣). مستوى التفكير التحليلي في حل المشكلات لدى طلبة جامعة الخليل وعلاقته ببعض المتغيرات، **مجلة جامعة الخليل للبحوث**، مجلد(١)، ع(١).٢٣-٥٦.

إبراهيم البعلي (٢٠١٣). فاعلية وحدة مقترحة في العلوم وفق منظور كوستا وكاليك لعادات العقل في تنمية التفكير التحليلي والميول العلمية لدي تلاميذ الصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية. **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة بنها، مصر.

أحمد وحيد مصطفي (٢٠٠٩). **تكنولوجيا الواقع الافتراضي**. مقال متاح علي الإنترنت الإنترنت علي http://www.ergo-eg.com/ppt/vrtecppt.pdf أخر زيارة للموقع في ٢٠١٦/١٢/٨.

الغريب أسماعيل (٢٠٠٩). **التعليم الالكتروني من التطبيق إلي الاحتراف والجودة**. القاهرة: عالم الكتب.

أيمن عامر(٢٠٠٧). **التفكير التحليلي القدرة والمهارة والأسلوب**. القاهرة: مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية، متاح على شبكة الإنترنتت علي الموقع www.capscu.com تاريخ الزيارة ٢٠١٧/١٠/١٢

ثائر حسين (٢٠٠٧). **الشامل في التفكير**. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

جميلة رجيم الوائلي (٢٠٠٨). التعزيز التفاضلي للسلوك النقيض والنقصان التدريجي في تنمية التفكير التحليلي لدى التلاميذ، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد.

حسين محمد أبو رياش (٢٠٠٧). **التعلم المعرفي**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

حلمي الفيل (٢٠١٥). **الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

حنان مصطفي أحمد (٢٠١٨). تصميم وحدة في العلوم في ضوء نظرية تنظيم الفهم مهارات التفكير التحليلي والمسئولية العلمية لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي وأثرها علي تعميق المفاهيم، وتنمية مهارات التفكير التحليلي والمسؤولية العلمية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، مج(٢١)،ع(١٠)، أكتوبر، ص ص ٢٥-٩٥.

دلال ملحس وعمر سرحان (٢٠٠٧). **تكنولوجيا التعليم والتعليم الالكتروني**. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

زينب أحمد، خالد علي وعباس كاظم (٢٠١٦). تصميم تعليمي تعلمي علي وفق استراتيجيات العبء المعرفي وأثره في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الرابع العلمي. **المؤتمر العلمي الثامن عشر مناهج العلوم المصرية والعالمية**، ص ص ٢٤ –٢٥.

سعيد علي وهناء عودة (٢٠٠٨). **الأسس التربوية للتعليم الالكتروني**. القاهرة: عالم الكتب.

سهاد عبد الأمير عبود (٢٠١٣). فاعلية الاستراتيجية الشكلية المستندة الي النظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. **مجلة كلية التربية الأساسية**، جامعة بغداد، مج(٣)، ع(١١)، ص ص ٦١٣–٦٣٤.

عبد الله الموسى (٢٠٠٨). **نظريات التعلم وعلاقتها بالتعلم الفوري**. دراسة مقدمة لجامعة محمد بن سعود الاسلامية، الرياض: السعودية.

عدنان محمود المهداوي، سعد كاظم (٢٠١٥). التفكير التحليلي لطلبة الجامعة. **مجلة ديالي**، كلية التربية للعلوم الانسانية، ع (٦٨)، ص ص ١–٢٥.

فؤاد أبو حطب، أمال صادق(٢٠١٠). **مناهج البحث وطرق التحليل الاحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد عطا مدني (٢٠٠٧): **التعلم من بعد أهدافه وأسسه وتطبيقاته العملية**. دار المسيرة عمان: للنشر والتوزيع.

محمد محمد الهادي (٢٠٠٥،أ). **التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت**. القاهرة: الدار المصرية البنائية.

محمد محمد الهادي (٢٠٠٥،ب). الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات بالاشتراك مع مركز البحوث الإدارية بالأكاديمية السادات للعلوم، **المؤتمر العلمي الثاني عشر**، القاهرة، فبراير، ص ص ١٥–١٧.

محمد محمود الحيلة (٢٠٠٣). **تصميم التعليم نظرية وممارسة**. عمان: دار المسيرة.

منى محمد العطواني (٢٠١١). الحساب الذهني وعلاقته بالتفكير التحليلي لدى طلبة الجامعة. **رسالة ماجستير**، الجامعة المستنصرية، كلية التربية.

ناريمان جمعة إسماعيل (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية جالين للتخيل الموجه علي تنمية بعض مهارات التفكير التحليلي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة التربية العلمية**، مصر، مج(٢٠)، ع(٢)، فبراير، ص ص ١١٩–١٦١.

https://search.mandumah.com/Record/816187 تاريخ الزيارة ٢٢–٤–٢٠١٨.

وسن ماهر جليل (٢٠١٥). أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء، **مجلة التربية العلمية**، كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرافة، مج(١٨)، ع(٤)، ص ص ٢١٧-٢٣٦.

ياسر الحمداوي (٢٠١٩). **الهولوجرام والمحاكاة الحاسوبية رؤية نحو مستقبل رقمي افتراضي**. القاهرة: دار السحاب.

يوسف قطامي (١٩٩٠). **تفكير الاطفال، تطوره وطرق تعليمه**. عمان: دار الفكر.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Agostinho,S, et al (2009). Learning Design Representations to Document ,Model ,and Share Teaching Practice, In Lockyer ,L; Bennett ,S; Agostinho ,S& Harper ,B(eds). Hand-book of Research on learning Design and Learning Objects Issues,Application, and Technologies. **New York: Information Science Reference** .Vol(1),pp 1-19.

Ayman Amer (2005). Analytical thinking, Pathways to Higher Education Project Center for Advancement of Postgraduate Studies and Research in Engineering Sciences, **Faculty of Engineering-Cairo University** (CAPSCU).25-34.

Gerjets ,P, Scheite ,K& Catarambone (2003). Reducing Cognitive Load and Fostering Cognitive Skills Acquisition :Benefits oF Category-Avoiding Instructional Examples in Schmalhofer ,F; Yong=. R;&.Katz ,G (Eds.),**Proceedings of the European Cognitive Science Conference** .Mahwah ,NJ:Erlbaum. PP133-139.

Moreno ,R; Park ,B (2010).**Cognitive Load Theory Historical Development and Relation to Other Theories . In Plass). Cognitive Load Theory** .New York: Cambridge University Press.

Moreno, and ,R,Brunken (EDS**). Cogniteve load Theory. New York** : Cambridge University Press.

Schnotz,W,Kurschner,C.(2007). A Reconsidera-tion of Cognitive Load Theory. **Journal of Educational Psy-chology Review**. No(19) .pp469-508.

Stand fast logic Ltd(2001)**. Analytical thinking**, Electronic dictionary.

SSweller, J.(2004). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.), **The psychology of learning and motivation**, Vol(43), pp215–266.