فاعلية توظيف استراتيجيات العبء المعرفي في تحصيل طلبة قسم الرياضيات لمادة التبولوجي

The effectiveness of employing cognitive load strategies in the mathematics department students' achievement of topology

رحمة أحمد أقدل
مدرس
جامعة دهوك– كلية التربية الأساسية
د. عبدالرزاق ياسين عبدالله
أستاذ
جامعة الموصل– كلية التربية للعلوم الصرفة
د. رمضان عايد محمد
أستاذ مساعد
جامعة دهوك– كلية التربية الأساسية

Rahma Ahmed Aqdal
Teacher
University of Dohuk - College of Basic Education
Dr. Abdul Razzaq Yassin Abdullah
professor
University of Mosul - College of Education for Pure Sciences
Dr. Ramadan Ayed Muhammad
Assistant Professor
University of Dohuk - College of Basic Education

rahma.ahmed@uod.ac
ramadhan.hajani@uod.ac
dr.razaq53@uomosul.edu -iq

تاريخ الاستلام	تاريخ القبول
٢٠٢٢/٩/٤	٢٠٢٢/٩/٢٩

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات العبء المعرفي، التحصيل، مادة تبولوجي.

Keywords: Cognitive load Strategies, Collection, Topological material

الملخص

هدف البحث التعرف على فاعلية توظيف استراتيجيات العبء المعرفي في تحصيل طلبة قسم الرياضيات لمادة التبولوجي، وتكونت عينته من(٦٩) طالباً وطالبة من طلبة الصف الرابع في قسم الرياضيات كلية التربية الأساسي/جامعة دهوك لعام الدراسي(٢٠٢٠-٢٠٢١) تم تقسيمها إلى أربع مجموعات متكافئة من الذكور والأناث أثنتان منهما تجريبية تدرسان مادة التبولوجي بإستراتيجيات تخفيف العبء المعرفي، والأخريتان ضابطتان تدرسان المادة نفسها بالطريقة الإعتيادية، ولتحقيق هدف البحث أعد الباحثون اختباراً تحصيلياً مقالياً تكون بصيغته النهائية من (٥) أسئلة وقد تحقق الباحثون من صدق الاختبار وثباته فضلاً عن خصائصه السايكومترية، بعد ذلك نفذت تجربة البحث من قبل الباحث الثالث كونه مدرساً للمادة في القسم في بداية العام الدراسي بدءا من يوم (٢٠٢٠/١٠/١٨) ولغاية (٢٠٢١/١/٢٥) بعدها

طبق الاختبار التحصيلي على أفراد عينة البحث، ثم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً باستعمال العاملي ثنائي الاتجاه(ANOVA – 2way) ودلت النتائج على أنه:-

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات تحصيل مجموعات البحث لمادة التبولوجي لمتغير الطريقة ولصالح التجريبيتين.

٢- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات تحصيل مجموعات البحث لمادة التبولوجي تبعاً لمتغير الجنس، والتفاعل بينه وبين الطريقة.

وفي ضوء النتائج خرج الباحثون بعدد من التوصيات كما قدموا عدداً من المقترحات فضلاً عن تقديمهم لعدد من العنوانات لدراسات مستقبلية.

Abstract

The aim of the research is to identify the effectiveness of employing cognitive burden strategies in the achievement of the mathematics department's students for topology, and its sample consisted of (69) fourth-grade students in the Department of Mathematics, University of Dohuk for the academic year (2020-2021), which were divided into four equal groups of males and females. Two of them are experimental, studying topology using strategies to reduce the cognitive burden, and the other two are controls that study the same subject in the usual way, and to achieve the goal of the research, the researchers prepared an essay achievement test in the final form of (5) questions. The research experience by the third researcher as a teacher of the subject in the department at the beginning of the academic year starting from the day (18/10/2020) until (25/1/2021) after which the achievement test was applied to the members of the research sample, then they collected the data and analyzed it statistically using the Two-way factorial (ANOVA - 2way) and the results indicated:

1- There is a statistically significant difference at the level (0.05) between the averages of the research groups' achievement of topology for the method variable and in favor of the two experimental ones.

2- There is no statistically significant difference at the level (0.05) between the averages of the research groups' achievement of topology according to the gender variable, and the interaction between it and the method.

In light of the results, the researchers came up with a number of conclusions and presented a number of proposals, in addition to providing a number of titles for future studies.

المقدمة

أصبحت التوجهات الحديثة في مجال العلوم التربوية والنفسية عند الأنظمة التعليمية المتقدمة تتجه نحو خصوصية الفرد المتعلم واستراتيجية تعلمه وبما يتوافق مع قدارته العقلية والمعرفية واهتماماته فضلاً عن دافعيته للتعلم ؛ لذا ظهرت على الساحة التربوية نظريات معرفية في مجال علم النفس المعرفي اهتمت بالسعة العقلية (الذاكرة العاملة) للمتعلم وكيفية مساعدتها على استقبال وترميز ومعالجة المعلومات في البنية المعرفية فضلاً عن سرعة استرجاعها عند الحاجة ، ومن هذا المنطلق اخذت توجهات علماء النفس المعرفيين بإجراء البحوث والتجارب نحو تفعيل تعلم المتعلمين وتخفيف العبء المعرفي عليهم سواء من صعوبة المواد الدراسية أو من الاساليب وطرائق التدريس التقليدية التي يتبعها مدرسيهم معهم وكان في مقدمتهم الباحث(١٩٩٨) Sweller، وفي هذا الاتجاه اخذت العديد من الانظمة التعليمية المتقدمة للبحث عن افضل الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي من شأنها تخفيف العبء المعرفي الخارجي المهيمن على الطلبة جراء استخدام مدرسيهم الطرائق التدريسية التقليدية والتي كانت تؤدي إلى تقييد حريتهم ولا تراعي ما بينهم من فروق فردية وذكاءات متعددة ؛ ولهذا اصبحت معظم المؤسسات التربوية تشكو من ضعف استيعاب متعلميها للمواد الدراسية وصعوبة استرجاعها عند إجراء الامتحانات، وكانت مادة الرياضيات في طليعة تلك المواد وفي جميع المراحل الدراسية كما يعُّد الاهتمام بالعقل الإنساني والعمليات العقلية مدار بحث واهتمام الإنسان عبر العصور إذ اعتبر العلماء السلوك المعرفي أحد أهم أشكال السلوك الانساني الذي أثار فضول الإنسان وتفكيره حول قضايا كالإدراك والانتباه والتخيل والتفكير والذاكرة وغيرها(العتوم ، ٢٠١٠ :١٧)، وإن التنظيم السليم للمعلومات يُسهم على حفظ آلاف الحقائق والمهارات والمفاهيم في اللغة والعلوم والرياضيات والاجتماعيات وغيرها من المواد الدراسية في ذاكرة المتعلمين واستذكارهم لها كما تساعدهم على استدعائها بسهولة، والتنظيم المترابط يؤدي إلى الحفظ الجيد وإلى القدرة على استدعائها بسهولة. وجاءت نظرية العبء المعرفي (Cognitive Load Theory) لتهتم بالطريقة التي يوظف بها المتعلم المعرفة والمعلومات المخزنة لديه خلال التعلم وحل المشكلات، وتهدف إلى التقليل من العبء المعرفي الناتج من التخطيط الضعيف للمواد التعليمية باستخدام اتجاه انتاج المعلومات في كل من الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة الأمد، وتفترض نظرية العبء المعرفي إن البنية المعرفية لدى الإنسان تتكون من عدة مناطق متنوعة للتخزين بما في ذلك وجود سعة محدودة للغاية للذاكرة العاملة وقدر كبير من القدرة على التخزين في الذاكرة البعيدة المدى، وتعد الذاكرة العاملة محدودة في سعتها وفي الفترة الزمنية التي تستغرقها عند التعامل مع المعلومات الجديدة، كما يمكنها الربط وإبراز أوجه الشبه والاختلاف أو معالجة ما لا يزيد عن أربع

وحدات معلومات في الوقت نفسه، وبدون المران على ذلك تفقد المعلومات من الذاكرة العاملة عند التعامل مع المعلومات القادمة من الذاكرة طويلة المدى عندما يتم تنظيم تلك المعلومات في إطار وحدات أعلى مستوى يطلق عليها مسمى الصور العقلية المعرفية.(الدليمي والكبيسي، ٢٠١٨ : ٥٨٩) وفي هذا الاتجاه أشار الكبيسي وعبدالله (٢٠١٨) أنه من الاشياء الملحوظة على مخرجات مؤسساتنا التربوية ولمختلف مستوياتها التعليمية أن هناك نسب رسوب عالية في مادة الرياضيات مقارنة بنسب المواد الاخرى على الرغم من تغير مناهجها فضلاً عن ضعف الطلبة العام في هذه المادة، وهنا يتبادر عدة اسئلة فهل هذا بسبب ضعف قدرات الطلبة؟ ام ضعف المعلمين والمدرسين في ايصال المادة اليهم؟ ام ان المناهج الدراسية صعبة الفهم؟ ام هناك حاجة الاستراتيجيات حديثة تتوافق مع تغير المنهج وقدرات الطلبة؟ ولهذا اصبح لابد من إعادة النظر في مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها وبما يتوافق مع قدرات الطلبة وتخفيف العبء المعرفي الواقع عليهم (الكبيسي وعبدالله ، ٢٠١٨ : ٢٣)، ومن جهة أخرى فقد شخصت السباب(٢٠١٦) أن طلبة الأقسام العلمية في الجامعات العراقية يقع عليهم عبء معرفي مرتفع في دراستهم للمواد الدراسية المقررة؛ وذلك بسبب غياب الكثير من مبادئ علم النفس المعرفي لدى التدريسيين ومنها قلة معرفتهم بالقدرة العقلية(السعة العقلية) للذاكرة العاملة ومدى تحمل الطلبة لكمية المعلومات وترميزها ومعالجتها ومن ثم استرجاعها. فضلاً عن مفهوم العبء المعرفي بأشكاله الثلاثة (الخارجي، الداخلي، وثيق الصلة) وهذا يؤدي إلى مواجهة طلبتهم مع جدار من قلق النجاح وهبوط في دافعيتهم للتعلم وفي السياق نفسه، توصلت العديد من الدراسات إلى أن فشل الكثير من الطلبة في معالجتهم وتنظيمهم المعلومات لا يرجع إلى انخفاض ذكائهم أو عدم ميلهم للدراسة وإنما يرجع إلى تدريسهم بالطرائق التقليدية التي لا تراعي عندهم عمليات التخطيط والتقويم وخزن المعلومات والتحكم في قدراتهم الذاتية واستثمارها بصوره فعاله، وكيفية استرجاعهم للمعلومات المطلوبة عند الحاجة وتنظيم ما لديهم من معلومات جديدة ودمجها مع معلوماتهم الراهنة.

(السباب، ٢٠١٦ : ١٤٢)

مشكلة البحث:

مما تقدم يتضح ان هناك توجهات حديثة في مجال تطوير طرائق واستراتيجيات التدريس وبما يتوافق مع خصوصية المتعلمين و قدراتهم العقلية، وكان من ابرز هذه التوجهات نظرية عالجت المعلومات و تطبيقاتها في اقتراح استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي وبنظرة موضوعية للباحثة الاولى إلى واقع تدريس الرياضيات في كلية التربية الاساسية/جامعة دهوك كونها تدريسية في القسم لعدة سنوات شخصت أن هناك مشكلة مزمنة لدى معظم الطلبة أنهم يشتكون من صعوبة المواد الدراسية وخاصة الرياضية منها وانهم يشعرون بعبء معرفي مرتفع يقع عليهم عند دراستهم لهذه المواد فضلاً انه يصعب عليهم استرجاع القوانين والعمليات الرياضية الضرورية لحل المسائل أو انجازها بالوقت المحدد وهذا يؤدي في كلتا الحالتين الى ضعف في الانجاز الدراسي والحصول على درجات متدنية في اغلب المواد مما ينعكس سلباً على دافعيتهم ومشاركتهم الفاعلة داخل قاعاتهم الدراسية، ومن بين المواد التي يعاني طلبة القسم من صعوبتها وتسجل نسب رسوب عالية في مادة التبولوجي المقررة لطلبة الصف الرابع. ومن باب الفضول العلمي شخصت الباحثة أن نسبة كبيرة منهم في هذه المادة(التبولوجي) يعانون من صعوبات في تعلمها وتطبيقها ؛ وذلك بسبب قصور في تركيزهم وانتباههم إلى خطوات حل مسائلها، وان لديهم صعوبة في التمييز بين الرموز والقوانين الرياضية وفهمها بشكل متسلسل ومنظم ، فضلاً عن انهم يشعرون بأن المادة صعبة وكثيرة وتحتاج إلى عملية تصور فضائي كبير ووقت طويل لدراستها وفهمها ، فضلاً عن انها تقدم اليهم من طرف واحد هو مدرس المادة ، وهذا بدوره يولد عندهم عئاً معرفياً خارجياً من طريقة التدريس المتبعة معهم، وداخلياً من صعوبة المادة الدراسية، كما شخصت الباحثة الاولى أيضاً أن اغلب الطلبة لديهم ضعف في تنظيم محاضراتهم وطريقة خزنها واسترجاعها من ذاكرتهم عند الحاجة؛ وهذا يولد فجوه بينهم وبين مدرسهم عند مراجعتهم معلومة سابقة أو توظيفها في مواقف ذات صله بمادة التبولوجي وبذلك يمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الآتي :

س/ هل يؤثر توظيف استراتيجيات العبء المعرفي لتدريس مادة التبولوجي في تحصيل طلبة قسم الرياضيات؟

أهمية البحث :

أكد ماسون وآخرون (٢٠١٠) أن مادة الرياضيات تعد من الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي، ومن اكثر المواد الدراسية أهمية وحيوية لما تحتويه من معارف ومهارات تساعد الطلبة على التفكير السليم لمواجهة المواقف المختلفة، إذ تتبؤا مكانة بارزة بين المواد الدراسية الأخرى لعدة اعتبارات؛ من اهمها أن دراستها تُسهم في تنمية أغلب انواع التفكير والقدرات العقلية عند

المتعلمين، وتكسبهم بعض المهارات الرياضية التي تساعدهم على دراسة المواد الاخرى، فضلاً عن تطبيقاتها المباشرة أو غير المباشرة في مواقف الحياة المختلفة، كما تعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية المهمة في المناهج العلمية والانسانية وبذلك تحتاج إلى انتباه كبير من واضعي السياسات التعليمية ،ومخططي مناهجها التربوية، والذين يدرسونها من المعلمين والمدرسين ،والتدريسين لان يعتمد جزء كبير من تحقيق اهدافها في طرائق واساليب تدريسها.(Mason & et .al, 2010 : 185)

كما يُعدّ الرياضيات من أكثر المواد الدراسية أهمية من بين مناهج الدراسية، فهي العلم الذي تستند إليه العلوم الاخرى، وتمثل قمة التفكير التجريدي الذي يحول العلوم إلى رموز وعلاقات رمزية، فهي لغة العقل، وتحث المتعلمين على التفكير والتأمل، فهو علم تجريدي من ابتكار العقل البشري وسيد العلوم بلا منازع ويرتبط به التطور التكنولوجي ومختلف مجالات المعرفة التي تُسهم في بناء الحضارة الإنسانية والتقدم العلمي، و يُعدّ الرياضيات ايضا أحد العلوم الرئيسة التي عرفتها البشرية، والذي يتعامل في الأساس مع الارقام والكميّات والمسائل الحسابيّة، فضلاً عن تدريس وتحليل الأشكال الهندسيّة، ويكاد يكون هذا العلم أشبه بحجر أساس للعلوم الأخرى، ويتم تطبيقه في الحياة اليومية للناس، كما ويتم تدريسه في المراحل الدراسية المختلفة في الأساسية، والثانويّة، والجامعية.(الكبيسي وعبدالله ، ٢٠١٨ : ١٩)

اما المادة التبولوجي يعتبر فرعاً مهماً من الفروع الرياضات، والتي تهتم التبولوجي بدراسة الخصائص المكانية المتحفظة وفق التشوهات ثنائية الاستمرار (الشد دون التمزق)، تأسس هذا الفرع من الرياضات في بداية القرن العشرين آخذا في تطوره من عام ٢٥ ١٩ الى ١٩٧٥ حين شهد نضوجه وتشكله اختصاصاً متكاملاً ، وإن دراسته لاتدخلك الى مفاهيم و نظرات جديده بل كذلك تضعك في سياق مفاهم قديمة مثل الاقترانات المتصلة. من ناحية أخرى، يمكنا ملاحظة اهمية التبولوجيا من خلال تأثيره الواضح في جميع فروع الرياضيات الاخرى، وهذا يجعل دراسة التبولوجيا ذات علاقة مع كل الذين يطمعون أن يصبحوا رياضيون سواد أكان حبهم اللجبر،التحليل، الميكانيك الكمية، نظرية التصنيف، الهندسة، الرياضيات الصناعية الاقتصاد الرياضي، نظرية العدد، الفيزياء الرياضية، وأن المفاهيم التبولوجية مثل التراص، الترابط والكثافة هي أمور اساسية لرياضي اليوم كما كانت المجموعات والاقترانات امور اساسية لرياضي القرن الماضي . (امورس،٢٠٠٧: ٥)

وفي جهة اخرى فقد ظهرت بدايات نظرية العبء المعرفي على يد سويلر (Sweller)(1980) وهي تعدّ إحدى النظريات المعرفية التي سعت للتعرف على الوسائل والطرائق التي تخفف من مستوى العبء المعرفي الناتج عن محدودية السعة العقلية للذاكرة العاملة، وهي بذلك ترى أن الابتعاد بقدر ماعن مستويات عالية من التفاعل بين

العناصر المعرفية، وتقديم استيعاب المادة المتعلمة بشكل أفضل، كما انها تُرجع زيادة العبء المعرفي الناتج عن محدودية الذاكرة العاملة إلى طبيعة وكيفية معالجة المعلومات التي تتطلب تفاعلاً كبيراً بين العديد من العناصر المعرفية.(الشامي، ٢٠١٧ : ٤٨٩)

وتأتي أهمية نظرية العبء المعرفي كونها من النظريات التي حاولت تفسيره، بشكل رئيسي في عملية تكييف التعلم بما يتناسب وضوابط وحدود النظام المعرفي للطلبة ومساعدتهم على تحقيق أهداف التعلم باقل جهد عقلي، لهذا استخدمت هذه النظرية مصطلحات نظرية معالجة المعلومات وخاصة فيما يتعلق بالذاكرة العاملة التي تنتبه إلى المعلومات وتقوم بمعالجتها وفق جوانب بصرية أو سمعية فقط، إذ تتصف هذه الذاكرة بمحدودية الزمن الذي يتم الاحتفاظ بالمعلومات المدخلة للمعالجة، إذ أن محدودية المعلومات وضعف المعالجة هي التي تقف وراء ضعف التعلم، مما يستلزم وجود استراتيجيات لمواجهتها بهدف زيادة كفاءة الذاكرة. (الراوي ، ٢٠٢٠ : ٨)

وأشار ابراهيم (٢٠١٨) إلى أهمية نظرية تجهيز المعلومات في كونها توضح الطرائق التي يتعلم الفرد من خلالها وكيفية توظيف قدراته ومهاراته المعرفية والعقلية في مواقف التعلم، وكيف يقوم بعمليات استقبال المعلومات وآلية فهمها وتخزينها ومعالجتها، حيث تبدأ معالجة المعلومات بمثيرات من البيئة الخارجية، ومتى حدثت عملية المثيرات وجب أن تثير استجابة موجهة وتركز انتباه الفرد على المثير، ويُخزَّن المثير بطريقة مختصرة في المخزن أما إذا انتبه الفرد إليها فإنها تنتقل من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة المدى أو الذاكرة العاملة ، والتي طاقة التخزين فيها محدودة، وإذا حدث ترميز للمعلومات في هذه الذاكرة فإنها ستحافظ على تركيز الانتباه أو تنقل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى. كل ذلك يجب أن يتم توظيفه في أي موقف تعليمي بحيث يحقق مخرجات التعلم، ويجعلها أبقى أثرا في ذاكرة المتعلم. (أبراهيم ، ٢٠١٨ : ٢٢٦)

مما تقدم يمكن بلورة أهمية البحث في الجوانب الآتية :

١- يتماشى البحث مع التوجهات الحديثة في علم النفس المعرفي نحو تخفيف العبء المعرفي عن الطلبة من خلال اعتماد مبادئ وتطبيقات نظرتي معالجة المعلومات والعبء المعرفي .

٢- أهمية المرحلة الدراسية التي تعد مرحلة نهائية في إعداد مدرسي او معلمي الرياضيات للتعليم الأساسي مستقبلا في مدارس إقليم كوردستان – العراق .

٣- يعد البحث الحالي بعد استكماله مساعداً للتدريسيين في قسم الرياضيات للتخفيف من العبء المعرفي على طلبتهم .

هدف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على توظيف استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي لمادة التبولوجي في تحصيل طلبة قسم الرياضيات .

فرضيات البحث :

لتحقيق هدف البحث وضع الباحثون الفرضية الآتية :

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل مادة التبولوجي لمجموعات البحث الأربع تبعاً لمتغيري الطريقة، والجنس، والتفاعل بينهما ".

حدود البحث :

يتحدد البحث الحالي بالمحددات الآتية :-

١. البشرية : طلبة الصف الرابع في قسم الرياضيات .
٢. المكانية : جامعة دهوك ، كلية التربية الأساسية ، قسم الرياضيات .
٣. الزمانية : الفصل الدراسي الاول ٢٠٢٠-٢٠٢١.
٤. الموضوعية : استراتيجيات العبء المعرفي، التحصيل، التبولوجي.

تحديد المصطلحات :

يتضمن البحث عدداً من المصطلحات التي تشكل المفاهيم الأساسية التي يقوم عليها، لذلك لابد من استعراض المعاني الخاصة لها عبر تسلسل زمني متواصل؛ بغية الإحاطة بما اكتسب كل مصطلح من معانٍ على لسان المختصين، وفيما يأتي استعراض لهذه المصطلحات.

أولاً": العبء المعرفي (Cognitive load)

عرفه كل من :-

❖ **سويلر (١٩٩٨) Sweller** :- مجموع الأنشطة العقلية التي تشغل سعة الذاكرة العاملة خلال وقت معين. (Sweller ,1998:17)

❖ **ابو رياش (٢٠٠٧)** " الكمية الكلية من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين، والعامل الرئيس للعبء المعرفي هو عدد العناصر التي يتم التعامل معها والتي ينبغي الانتباه إليها.

(ابورياش ، ٢٠٠٧ :١٩١)

❖ **أبو جادو (٢٠٠٨)**: "على انه الجهد الذي يقوم به المتعلم بهدف تخزين المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها وسرعة استدعائها، وتشمل مهارة الترميز والاسترجاع "(أبو جادو، ٢٠٠٨ :١٩)

❖ **عبدالرحمن وآخرون (٢٠٢٠)** :- أية معلومات مفروضة على تخزين ومعالجة الذاكرة العاملة للمعلومات المتاحة . (عبدالرحمن وآخرون ، ٢٠٢٠ : ٢٠٤).

مما تقدم من التعريفات للعبء المعرفي تبين انها جميعاً تقوم على فكرة واحدة وهي الجهد العقلي الزائد المتولد عن الذاكرة العاملة عند قيام المتعلم بأية عملية عقلية في فترة زمنية محدودة والمتمثلة بخزن المعلومات ومن ثم معالجتها والاحتفاظ بها واسترجاعها عند الحاجة.

وقد تبنى الباحثون تعريف هابليتين (Hapalainen ,2010) كونه الأقرب إلى توصيف العبء المعرفي عمليا".

ثانيا": الاستراتيجية (Strategy):-

عرفها كل مـــــــن :-

❖ ((Schunk **2000** :بأنها خطط موجهة لأداء المهمات بطريقة ناجحة، أو إنتاج نظم لخفض مستوى التشتت بين المعرفة الحالية للطالب والأهداف التي يرغب في تحقيقها.

(Schunk ,2000 : 113)

❖ **المسعودي وآخرون (٢٠١٥)** " سلسله من الاجراءات التي يقوم بها المدرس والمعلم بغية تحقيق نتاجات العلم المرجوة وتستند في الأساس إلى نماذج ونظريات التعلم وترتبط بالأنشطة التعليمة وتختلف عن الطرائق والاساليب في انها مخططة بدقة ".(المسعودي وأخرون ، ٢٠١٥ :٣٣)

❖ **التعريف الاجرائي:**

مجموعة من الخطوات المخططة والمنظمة التي يمارسها التدريسي مع طلبة الصف الرابع في المجموعتين التجريبيتين من خلال توظيف استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي التي تركز على توجيه الانتباه الطلبة نحو الاهداف الفرعية لموضوع الدرس، وتزويدهم بمجموعة من الأمثلة و المسائل الرياضية المحلول جزئيا و يتدربون على اكمالها لاحقا فضلاً عن الايجاز وتركيز الانتباه والابتعاد عن المشتتات، والتكامل في عرض ماده الدرس على شكل سمعي او بصري او شفوي استناداً إلى الموقف الرياضي لماده التبولوجي.

ثالثاً :- التحصيل : Collection

عرفه كل من:

❖ **العقيل (٢٠٠٤) بانه** " المعرفة والمهارة التي يكتسبها الطلبة نتيجة لدراسة موضوع أو وحدة تعليمية معينة " . (العقيل ، ٢٠٠٤ : ٣٩)

❖ **بركات (٢٠٠٥) بانه** "قدرة الطالب على تعلم موضوع معين يقاس بأدائه على اختبار يتضمن مجموعة من الأسئلة لقياس هذا الموضوع " . (بركات ، ٢٠٠٥ : ١٠٨)

❖ **أبو جادو (٢٠٠٨) بانه** " محصلة ما يتعلمه الطالب بعد مرور مدة زمنية محددة ويمكن قياسه بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار تحصلي وذلك لمعرفة مدى نجاح الاستراتيجية التي يضعها ويخطط لها الدرس لتحقيق أهدافه وما يصل إليه الطالب من معرفة تترجم إلى درجات.

(أبو جادو ،٢٠٠٨: ٤٢٥)

التعريف الاجرائي للتحصيل

حصيلة الانجاز الدراسي الذي احرزه طلبة الصف الرابع في قسم الرياضيات من معرفة في مادة التبولوجي والمتمثلة في قدرتهم على تعريف المفاهيم التبولوجية والبرهنة على تكوين قاعدة تبولوجية في مجموعات جزئية ومتصلة بالفضاء التبولوجي فضلا عن اعطاء امثلة عكسية لمجموعة من المعطيات عن المجموعات والتطبيقات التبولوجية وصولا إلى استنتاج حلول مناسبة لمجموعة من المعطيات عن الغايات او المجموعات الجزئية والنقاط الحدودية والنقاط الخارجية وانغلاقية المجموعة وتقاس من خلال اجاباتهم على فقرات الاختبار المعد لأغراض البحث الحالي.

إطار نظرية: نظرية العبء المعرفي (Cognitive Load Theory)-

يمكن إرجاع نظرية العبء المعرفي إلى علم النفس المعرفي ودراسة ميلر (Miller) التي أجراها في عام (١٩٥٦) م وهو أول من أشار إلى أن قدرة سعة ذاكرتنا محدودة حيث بين أننا قادرون على الاحتفاظ ب (٧ +- ٢) من الوحدات المعرفية في ذاكراتنا العاملة ، وبعد ذلك طور جون سويلر (١٩٨٨ ، Sweller) نظرية العبء المعرفي أثناء دراسته حل المشكلات وهذه الدراسة تتطلب قدرا كبيرا من المعالجة المعرفية قد لا تكون مخصصة لبناء المخططات العقلية ، وتنص نظرية العبء المعرفي بحسب سويلر على أن التعلم الأفضل يحدث لدى الأفراد عندما يتم إبقاء العبء على الذاكرة العاملة في الحد الأدنى من أجل تسهيل التغيرات في الذاكرة طويلة المدى. (الزعبي، ٢٠١٢ : ٣٦)

ويعد جون سويلر (Sweller) واضع الحجر الاساس لنظرية العبء المعرفي وهي أحد النظريات المعرفية من جهة، وإحدى نظريات التعليم والتعلم من جهة اخرى ، فقد انضمت إلى نظرية معالجة المعلومات، فهي تتناول اهم ما قدمتة نظرية معالجة المعلومات وبشكل خاص ما يختص بالذاكرة وأنماطه، فالذاكرة العاملة التي تنتبه إلى المعلومات وتقوم بمعالجتها إلى عناصر سمعية وبصرية فقط، كما تتصف بمحدودية الزمن التي تحتفظ به المعلومات، أن هذه المحدودية تقف وراء ضعف التعليم مما يستلزم وجود استراتيجيات لمواجهتها، وهذا ما قام به سويلر (Sweller) في منتصف الثمانينات. فالذاكرة طويلة المدى هي التي تخزن المعلومات

والمعارف التي عولجت والمهارات التي تعلمها الفرد وسعتها غير محددة أن العبء المناسب يتولد عن طريق تطور المخطط المعرفي الذي يقتضي سعه اضافية في الذاكرة العاملة، فإن الذاكرة الحسية تنظم مرور المعلومات من الحواس والذاكرة قصيرة المدى حيث تسمح بنقل حوالي اربع الى خمس وحدات معرفية في الوقت الواحد، والواحدة المعرفية قد تكون كلمة وحروف أو صورة أو جملة، لاتقوم هذه الذاكرة بأية معالجة معرفية للمعلومات بل تبدأ المعالجة ضمن الذاكرة قصيرة المدى.

(أبو رياش ،٢٠٠٧ : ١٧٧ -١٧٩) (مطر ، ٢٠١١ :٥١)

أنواع العبء المعرفي : توجد ثلاثة أنواع للعبء المعرفي هي :

١-**العبء المعرفي الداخلي Intrinsic Cognitive Load** : وهو العبء الناتج عن صعوبة المحتويات والمفردات المراد تعلمها، والتي بدورها تتطلب جهدا معرفيا من المتعلم يفوق سعة ذاكرته العاملة، ويتحدد هذا النوع بدرجة التفاعل بين العناصر الأساسية للمعلومات في إحدى المهام، أي انه كلما زاد عدد العناصر وزاد التفاعل بينهما، كلما ارتفع مستوى العبء المعرفي الداخلي، وهذا النوع يصعب تعديله، إلا أنه يمكن تخفيفه عن طريق حذف بعض العناصر والعلاقات في المراحل الأولية من التعليم، أو استبدالها بمهام ابسط نسبياً، وتأثير ذلك العبء يفسر السبب الرئيس في كون بعض المواد الدراسية أصعب من غيرها .

٢-**العبء المعرفي الخارجي Extrinsic Cognitive Load** : ويتمثل في ضعف تصميم بيئة التعلم، وعدم مناسبة طرائق التدريس مع العناصر المراد تعلمها وهذا النوع يمكن تعديله باستبدال هذه الطرائق، وفي ضوء ذلك فإن هذا النوع من العبء لا يتولد بواسطة نوعية المعلومات ومقدارها، وإنما بواسطة طريقة عرض المعلومات على الطلاب .

العبء المعرفي وثيق الصلة Germane Cognitive Load : ويمثل في الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم عند محاولة فهم المادة المتعلمة ، وهذا النوع يُعدّ جيدا ومطلوباً في عملية التعلم، إلا أنه لا يمكن حدوثه إلا إذا توافرت مصادر معرفة كافية لهذا النوع من المعالجة بعد توزيعها على العبء المعرفي الداخلي والعبء المعرفي الخارجي.(الشامي ، ٢٠١٧ : ٤٩١ – ٤٩٢)

استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي

تشير نظرية العبء المعرفي إلى الاستراتيجيات الآتية :

١- استراتيجية السكيما Schema Strategy

تشير استراتيجية السكيما إلى أن امتلاك المتعلم لمعرفة واسعة في موضوع ما ، تمكنه من تعلّم الموضوع بشكل فاعل لأن ذاكرته العاملة تحتاج فقط إلى القليل من العناصر المعرفية حتى تستطيع أن تلم بالموضوع، مما يترك سعة عقلية في الذاكرة العاملة لعملية

التعلّم. وهذا يسمح لها بمعالجة عدد أكبر من العناصر المعرفية بقليل من الجهد والانتباه وبشكل آلي .

٢- استراتيجية الهدف الحر Free Goal Strategy

من المشكلات التقليدية المتواجدة في معظم المواد التعليمية والتي تولد عبئاً معرفياً زائداً على الذاكرة العاملة، تلك التي تقدم للطلبة مجموعة من المعلومات، وهدفاً محدداً يتوجب تحقيقه، ولا يمكن تحقيق هذا الهدف إلا بتحقيق اهداف فرعية لم تذكر للطالب مما يجعله مشتتاً يركز على الهدف المطلوب دون أي انتباه لتلك الأهداف الفرعية .

٣- استراتيجية المثال المحلول وإكمال المسالة The Worked Example & Problem Complete Strategy

٤- ان استراتيجية إكمال الأسئلة (Problem Completion) :

لها منطق استخدام الأمثلة المحلولة. ولكن بدلاً من إعطاء الطالب مثالاً محلولاً كاملاً ، يزود الطالب بأمثلة محلولة جزئياً ثم يكلف الطالب بإكمال حل المثال .

٥- استراتيجية تركيز الانتباه Attention Focus Strategy

إن كثيراً من المواد التعليمية تتطلب عناصر صورية وعناصر نصية من المعلومات. وفي طرق التعلم التقليدية، كانت تعرض الصورة مع النص المرتبط بها وتكون فوقه أو تحته أو بجانبه، ومثل هذه العروض تؤدي إلى تشتت الانتباه، حيث يحتاج الطالب للانتباه للصورة والنص معاً، فلا الصورة وحدها ولا النص وحده يقدمان معلومات كافية تمكن الطالب من الفهم مما يؤدي إلى تعلّم غير فعال .

٦- استراتيجية الإيجاز Concise Strategy

إذا كان التعلم النصي أو الصوري كلاهما مفهوم، يجب استخدام احدهما للتعلم إما النصي وإما الصوري، لان الثاني يكون زيادة لا حاجة به، ويجب إبعاده عن المادة التعليمية وذلك لتخفيف العبء المعرفي، فالنصوص ذات المصدر الواحد للمعلومات تحقق مستويات عالية من التعلم المترابط .

٧- استراتيجية الشكلية Modal Strategy

إن جميع استراتيجيات نظرية العبء المعرفي تعمل على تقليل العبء المعرفي بسبب محدودية الذاكرة العاملة، بينما ترى الاستراتيجية الشكلية أنه يمكن توسيع حدود الذاكرة العاملة تحت بعض الظروف، من خلال خفض العبء المعرفي الخارجي، وذلك أثناء تصميم المادة التعليمية بحيث يتم عرض جزء منها بصرياً، ومعلومات أخرى يتم عرضها سمعياً مما يعزز من عملية التعلّم ومن الجدير بالذكر أن أجراء من الذاكرة العاملة تكون حساسة للتوجه إلى الاشياء المرئية مثل الرسومات البيانية أو المخططات، وبعضها مخصص للمعلومات الشفوية مثل الكلام.(أبورياش ،٢٠٠٧ : ١٩٨ – ٢٠١)

دراسات السابقة:

إطلع الباحثون على عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة باستراتيجيات تخفيف العبء المعرفي وقد أرتأوا عرضها في جدول (١) على نحو الاتي:

الجدول (١)

الدراسات السابقة التي تناولت إستراتيجيات العبء المعرفي

ت	اسم الدراسة السنة/ المكان	هدف الدراسة التعرف على	العينة				المجموعة	الطريقة	الأدوات	النتائج
			النوع	العدد	الصف المرحلة	تخصص				
١	عبود (٢٠١٣) العراق جامعة بغداد	فاعلية الاستراتيجية الشكلية المستندة إلى نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول متوسط	طالبات	٥٩	متوسطة	كيمياء	تجريبية ضابطة	الاستراتيجية الاعتيادية	اختبار تحصيلي اختبار التفكير العلمي	يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل أفراد المجموعتين لمادة الكيمياء لصالح التجريبية والنتيجة نفسها في التفكير العلمي .
٢	جليل (٢٠١٥) العراق جامعة بغداد	أثر التدريس على وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء واستبقاء المعلومات والتنور العلمي لدى طلبة قسم الكيمياء	طلبة	٣٧	جامعية	الكيمياء	تجريبية ضابطة	استراتيجيات العبء المعرفي الاعتيادية	اختبار تحصيلي مقياس التنور العلمي والتكنولوجي	يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل واستبقاء أفراد المجموعتين لمادة الكيمياء لصالح التجريبية.

ت	اسم الدراسة السنة/ المكان	هدف الدراسة التعرف على	العينة				المجموعة	الطريقة	الأدوات	النتائج
			النوع	العدد	الصف المرحلة	تخصص				
٣	الشمري (٢٠١٥) العراق جامعة بغداد	أثر تصميم تعليمي على وفق استراتيجيات العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع العلمي	طلاب	٦٧	إعدادية	الكيمياء	تجريبية ضابطة	تصميم تعليمي على وفق العبء المعرفي الاعتيادية	اختبار تحصيلي اختبار التفكير البصري	يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل والتفكير البصري أفراد المجموعتين لمادة لصالح التجريبية والنتيجة نفسها في التفكير العلمي .
٤	Yang & Paas (٢٠١٥)	التعرف على أثر التعلم القائم على التمثيل البصري في التحصيل والعبء المعرفي في مجال الرياضيات	تلاميذه	٤٦	الابتدائية	الرياضيات	تجريبية ضابطة	درست بالتمثيل البصري الاعتيادية	اختبار تحصلي اختبار العبء المعرفي	يوجد فرق دلالة أحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل تلاميذه المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح التجريبية انخفاض مستوى العبء المعرفي لدى أفراد المجموعة مقارنة بالضابطة
٥	عبدالله (٢٠١٧) العراق جامعة بغداد	أثر استراتيجية المنظمات التخطيطية في تحصيل مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي وتفكيرهن السابر	طالبات	٦٧	اعدادية	كيمياء	تجريبية ضابطة	استراتيجية المنظمات التخطيطية اعتيادية	اختبار تحصلي اختبار التفكير السابر	يوجد فرق ذو ودلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي التحصيل والتفكير السابر لدى افراد المجموعتين ولصالح التجريبية في كلا المتغيرين

ت	اسم الدراسة السنة/ المكان	هدف الدراسة التعرف على	العينة				المجموعة	الطريقة	الأدوات	النتائج
			النوع	العدد	الصف المرحلة	تخصص				
٦	بريك (٢٠١٨) فلسطين جامعة النجاح الوطنية	استخدام استراتيجية قائمة على نظرية الحمل (العبء) المعرفي في اكتساب طالبات الصف السادس الاساسي المفاهيم العلمية واتجاهاتهن نحو العلوم	طالبات	٥٢	اساسية	علوم	تجريبية ضابطة	استراتيجية المقدمة (عبء معرفي) الاعتيادية	اختبار مفاهيم مقياس الاتجاه	يوجد فرق ذو دلالة عند مستوى(٠,٠٥)دلالة احصائية عند مستوى بين متوسطي المفاهيم العلمية لدى أفراد المجموعتين لصالح التجريبية ولايوجد دلالة معنوية في اتجاه المجموعتين
٧	الراوي (٢٠٢٠) العراق جامعة تكريت	فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات العبء المعرفي في تحصيل طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة التاريخ وتنمية مهارات في رسم الخرائط المعرفية	طالبات	٦١	اعدادية	تاريخ	تجريبية ضابطة	برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات العبء المعرفي اعتيادية	اختبار تحصيلي اختبار رسم الخرائط المعرفية	يوجد فرق ذو دلالة عند مستوى(٠,٠٥)دلالة احصائية عند مستوى بين متوسطي تحصيل وتنمية رسم الخرائط المعرفية لدى أفراد المجموعتين لصالح التجريبية

مؤشرات و دلالات من الدراسات السابقة

بعد استعراض الباحثون للدراسات السابقة خرجوا منها بمجموعة من المؤشرات والدلالات في المجالات الآتية :-

أولاً : أهداف الدراسات :-

هدفت دراسات المحور الأول جميعها الى التعرف على تأثير عدد من الاستراتيجيات التدريسية والنماذج والتصاميم التعليمية المستندة إلى نظرية واستراتيجيات العبء المعرفي كمتغيرات مستقلة في عدد من المتغيرات التابعة في المجالات المعرفية والمهارية (التحصيل، التفكير)، اما البحث الحالي فقد هدف إلى توظيف استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي لتحسين إداء طلبة قسم الرياضيات في مادة التبولوجي .

ثانياً : عينة الدراسات :-

تباينت عينات الدراسات السابقة من حيث النوع فكانت من الذكور والاناث، والعدد ما بين (٣٧ – ٩٠) ومن مختلف المراحل الدراسية اما عينة البحث الحالي فستكون من طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الاساسية / جامعة دهوك في اقليم كوردستان – العراق وبواقع شعبتين دراسيتين .

ثالثاً : الأدوات :-

تباينت أدوات الدراسات السابقة تبعاً للمتغيرات التابعة التي تقيسها؛ إذا كانت على شكل اختبارات تحصيلية واختبارات للتفكير، ومقاييس للاتجاه .اما البحث الحالي فسيعتمد على آختبار تحصيلي في مادة التبولوجي.

منهجية البحث وإجراءاته:

أولاً : منهجية البحث :

في ضوء هدف البحث والتحقق من فرضياته اعتمد الباحثون على المنهجية التجريبية والمتمثلة في تنفيذ تجربة البحث مع أفراد العينة .

ثانياً : اعتماد التصميم التجريبي

في ضوء هدف البحث وطبيعة متغيراته المستقلة والتابعة اعتمد الباحثون التصميم التجريبي العاملي (٢×٢) كون البحث الحالي يتضمن متغيريين مستقلين الأول طريقة التدريس ولها مستويان(الاستراتيجيات التدريسية المقترحة، الطريقة الاعتيادية)، والثاني متغير الجنس وله مستويات(الذكور، الاناث) وكما موضوح في الشكل التالي.

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل		المتغير التابع
		الجنس	الطريقة	
التجريبية (١)	ـــــــ	ذكور	الاستراتيجيات التدريس المقترحة	التحصيل في مادة التبولوجي
التجريبية (٢)		إناث		
الضابطة (١)		ذكور	الاعتيادية	
الضابطة (٢)		إناث		

الشكل (١)

يوضح التصميم التجريبي للبحث

ثالثاً : تحديد مجتمع البحث : Community of the Research

تحدد مجتمع البحث الحالي بجميع طلبة الصف الرابع في قسم الرياضيات/كلية التربية الاساسية/جامعة دهوك للعام الدراسي (٢٠٢٠ – ٢٠٢١) من المستمرين بالدراسة والبالغ عددهم (٩١) طالباً وطالبة موزعين على شعبتين دراسيتين (A , B)(٤٥، ٤٦) طالباً وطالبة على التوالي منهما وبواقع(٢٤) طالباً و (٦٧) طالبة في كلا الشعبتين .

رابعاً : اختيار عينة البحث : Sample of the Research

وفي ضوء المعطيات المتوفرة عن مجتمع البحث فقد اختار الباحثون بالأسلوب العشوائي الطبقي تبعاً لمتغير الجنس اختاروا أفراد عينة بحثهم وبلغ عدد أفرادها (٦٩) طالباً وطالبة بواقع (١٧) طالباً و(٥٢) طالبة بعد استبعاد (٢٢) طالباً وطالبة إحصائياً من كلا الشعبتين من أجل تحقيق التوازن مع عدد الطلاب والطالبات قدر الامكان بعد ذلك وزعت على مجموعات البحث الأربع بواقع مجموعتين تجريبيتين من الذكور والإناث الذين سيدرسون المادة على وفق الاستراتيجيات التدريسية المقترحة القائمة على نظرية العبء المعرفي والمنظمات التخطيطية وبلغ عدد أفرادها (٣٣) طالباً وطالبة، ومجموعتان ضابطتان من الذكور والإناث ايضاً من الذين سيدرسون المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية وبلغ عدد أفرادها(٣٦) طالباً وطالبة وكما مبين في الجدول (٢).

الجدول (٢)

يبين عدد أفراد عينة البحث موزعة على مجموعات الأربع

الشعبة	المجموعة	الجنس	العدد		
			قبل الاستبعاد	المستعبدين	بعد الاستبعاد
B	تجريبية (١)	ذكور	١٣	٤	٩
	تجريبية (٢)	إناث	٣٢	٥	٢٧
A	ضابطة (١)	ذكور	١١	٣	٨
	ضابطة (٢)	إناث	٣٥	١٠	٢٥
المجموع	**٤**		**٩١**	**٢٢**	**٦٩**

خامساً : تكافؤ مجموعات البحث : Equivalent of the group research

على الرغم من كون أفراد عينة البحث متقاربين في الكثير من الخصائص كالعمر والمستوى الثقافي والاجتماعي والعلمي فضلاً عن توزيعهم عشوائياً على مجموعات البحث إلا أن الباحثون إرتأوا إجراء عملية التكافؤ في عدد من المتغيرات التي قد تؤثر في السلامتين الداخلية والخارجية فضلاً عن جعل أفراد المجموعات الأربع عند خط شروع واحد في تقدير النتائج النهائية لأداته كون البحث التجريبي يتوقف على تكافؤ أفراد عينته تجنباً للتمييز في اختيار أفراد المجموعات(خندقجي ونواف،٢٠١٢: ٢٢٢) وبذلك تم إجراء عملية التكافؤ في عدد من المتغيرات : -

درجة مادة طرائق التدريس في الصف الثالث، ودرجة الذكاء، وذلك باستعمال الاختبار الفائي ذي الاتجاه الواحد (ANOVA) (وكانت القيمتان المجموعتان(١,٦٦١-٠,٧٧٤) على التوالي وهما أقل من القيمة الفائية الجدولية (٢،٧٥) عند مستوى دلاة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٣-٦٥) وبذلك عُدّت المجموعتان متكافئتين، كما في الجدول الآتي:

الجدول

نتائج تحليل التباين ذو اتجاه واحد وحسب المتغيرات الثلاثة للتكافؤ

المتغيرات	مصادر التباين	مجموع مربعات	درجات حرية	متوسط مجموع مربعات	القيمة الفائية		النتيجة
					المحسوبة	الجدولية	
درجة مادة طرائق التدريس	بين المجموعات	٢٤٤,١٢٢	٣	٨١,٣٧١	٠,٧٧٤	٢,٧٥ (٠,٠٥) (٣-٦٥)	متكافئة
	داخل المجموعات	٦٨٢٩,٦٥٦	٦٥	١٠٥,٠٧٢			
	الكلي	٧٠٧٣,٧٦٨	٦٨				
الذكاء	بين المجموعات	٢٠٢,٤١٤	٣	٦٧,٤٧١	١,٦٦١		متكافئة
	داخل المجموعات	٢٦٤٠,١٣٧	٦٥	٤٠,٦١٧			
	الكلي	٢٨٤٢,٥٥١	٦٨				

سادساً : مستلزمات البحث : Requirements of the research

من أجل تنفيذ تجربة البحث مع أفراد العينة تطلب ذلك تهيئة مجموعة من المستلزمات المادية والتقنية فضلاً عن إعداد مجموعة من الخطط الدراسية لأفراد مجموعات البحث التجريبية والضابطة وفي ضوء ذلك أعد الباحثون عدداً من الخطط الدراسية للمجموعتين التجريبيتين ومثلهم للضابطتين.

سابعاً : أداتا البحث : Search tools

اختبار تحصيلي :-

للوقوف على مدى تحصيل أفراد عينة البحث في مادة التبولوجي تطلب ذلك اختباراً تحصيلياً، ونظراً لعدم حصول الباحثون على اختبار تحصلي جاهز لهذه المادة من الادبيات لذا إرتاوا التشاور مع مدرس المادة فضلاً عن تدريسية أخرى في التخصص نفسه لصياغة فقرات الاختبار في ضوء المحتوى المقرر ولمستويات الأغراض السلوكية(التذكر، الاستيعاب، التطبيق، التحليل) وبذلك تم إعداد (٦) أسئلة مقالية محددة الإجابة فيها سؤال اختياري ترك.

صدق الاختبار :

من أهم الخصائص السايكومترية لأي أداة أن تكون صادقة . إذ تعد الأداة صادقة عند قياسها للغرض الذي وضعت له أي بمعنى أنها تقيس الغرض المحدد ولا تقيس متغيراً آخر أو مضافاً اليه. (العيسوي ، ٢٠٠٣ : ٣٢٣)

ولأجل التحقق من صدق المحتوى للاختبار ملحق (١) عرض الباحثون مع المحتوى وقائمة الاغراض السلوكية على مجموعة من المحكمين في مجال طرائق تدريس الرياضيات

والعلوم والتربوية والنفسية فضلاً عن اختصاصي الرياضيات لبيان آرائهم السديدة في صياغة فقراته وموضوعتيها، وقد اتخذ الباحثون نسبة اتفاق(٨٠%) وأكثر معياراً لقبول السؤال من عدمه، وفي ضوء ما أبدوا به من آراء حصلت جميع الفقرات على هذه النسبة وأكثر وبذلك عد الاختبار صالحاً متحققاً فيه صدق المحتوى. (النبهان ، ٢٠٠٤ ، ٢٧٥)

كما تحقق الباحثون من خصائصه السايكومترية في السهولة ومعامل التميز لفقراته وكانت جميعها ضمن المدى المقبول فضلاً عن استخراج ثباتيته باستعمال معادلة ألفاكرونباخ وبلغت نسبته(٠,٧٨) وهي نسبة عالية وبذلك أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق على أفراد العينة الأساسية.

ثامناً : إجراءات تنفيذ تجربة البحث :

بعد تهيئة مجموعات البحث الأربع والتحقق من تكافؤهم في عدد من المتغيرات فضلا عن اعداد مستلزماته واداتيه، والتحقق في السلامتين الداخلية والخارجية تم تنفيذ التجربة يوم الاحد والموافق(٢٠٢٠\١٠\١٨) من خلال اسناد عملية التدريس الى التدريسي المختص في مادة التبولوجي مع أفراد عينة البحث على النحو الآتي:

المجموعتين التجريبيتين :

درست هاتان المجموعتين من الذكور والإناث في الشعب الدراسية نفسها من قبل التدريسي المختص بمادة التبولوجي وعلى وفق استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي والمعززة بالمنظمات التخطيطية وعلى النحو التالي:

١- تعريف الطلبة بعنوان الدرس واهدافه الخاصة.

٢- تنظيم المحتوى المقدم للطلبة على شكل منظمات تخطيطية منظمة تأخذ شكل خرائط المفاهيم والخرائط المعرفية المناسبة لماده الرياضيات والتي سبق الاشارة اليها في الاطار النظري .

٣- تنوع باستعمال استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي منها استراتيجيات الهدف الحر، والمثال المحلول، واكمال المسالة، و تركيز الانتباه، والايجاز والشكلية.

٤- التأكيد على توظيف خطوات حل المسالة والتركيز على التعلم ذي المعنى.

٥- التنوع في تكليف الطلبة بالأنشطة الاثرائية والاعتماد على التقويم البنائي معهم.

تاسعاً : التطبيق البعدي للأداة :

بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث مع افراد العينة يوم الاثنين الموافق(٢٠٢١/١/٢٥) طبق الباحثون الاختبار التحصيلي مع افراد عينة البحث يوم الأحد الموافق (٣١ \١\٢٠٢١) بعد اخبارهم بذلك قبل اسبوع من قبل التدريسي نفسه المكلف بالتدريس معهم.

عاشراً: تصحيح اداة البحث:

من اجل اعطاء الصفة الرقمية الاستجابة افراد العينة البحث على الاداة فقد أعطى الباحثون الدرجات الآتية:

الدرجات تتراوح من(٠ - ٨) في السؤال الواحد وبحسب خطواته في الجواب الانموذجي للاختبار وبدرجه كلية (٠ - ٤٠).

احدى عشر: الوسائل الاحصائية : Statistical means

استعمل الباحثون الوسائل الاحصائية في التكافؤ والخصائص السايكومترية واختبار الفرضيات الآتية:-

١. **تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) :**

لتحقيق التكافؤ بين مجموعات البحث الأربع في عدد من المتغيرات من خلال الحقيبة الإحصائية برنامج (spss) :-

$$F = \frac{S_B^2}{S_w^2}$$

(Ferguson, 1981, 234)

٢. **معامل التمييز للفقرات المقالية :** لحساب تمييز فقرات الاختبار التحصيلي

- $\text{ت} = \frac{\text{مج د} - \text{مج ع}}{\text{ن} \times \text{ر}}$

٣.**معامل السهولة للفقرات المقالية** الحساب معامل سهولة فقرات الاختبار التحصيلي

$$\text{س} = \frac{\text{مج ع} + \text{مج د}}{2\text{ن} \times \text{ر}}$$

(الدليمي و المهداوي ، ٢٠٠٥ : ٩٢)

٤.**معادلة الفاكرونباخ** :لاستخراج ثبات أداتي الاختبار التحصيلي :

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2}\right)$$

.**اختبار تحليل التباين العاملي ثنائي الاتجاه (ANOVA – 2 way)** : لاختبار فرضتي البحث الرئيستين .

عرض النتائج ومناقشتها

يتضمن هذا الجزء عرض النتائج التي توصل إليها الباحثون في ضوء فرضيته الرئيسة ومن ثم مناقشتها على النحو الآتــي :-

أولاً : الفرضية الرئيسة:-

والتي نصها " **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات مجموعات البحث الاربع في تحصيل مادة التوبولوجي تبعا لمتغيري الطريقة والجنس والتفاعل بينهما** وللتحقق من هذه الفرضية الرئيسة وفرعياتها تم استخرج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تحصيل افراد مجموعات البحث الأربع لمادة التوبولوجي تبعا لمتغيري الطريقة والجنس وأدرجت البيانات في الجدول (٣) الآتي :-

الجدول (٣)

وصف درجات مجموعات البحث حسب متغيري (الطريقة والجنس) في تحصيل مادة التوبولوجي

الجنس / المجموعة	الذكور			الإناث			الكلي		
	م	$\bar{x}$	S	م	$\bar{x}$	S	العدد	$\bar{x}$	S
تجريبية	ت١ (٩)	٢١,٧٨	٩,٧٧٧	ت٢ (٢٧)	٢٥,٥٢	٥,١٨٤	٣٦	٢٤,٥٨	٦,٥٦١
ضابطة	ض١ (٨)	١٧,١٣	٥,٦٦٨	ض٢ (٢٥)	١٩,٦٨	٦,٤١٤	٣٣	١٩,٠٦	٦,٢٥٥
المجموع	١٧	١٩,٥٩	٨,٠٢٤	٥٢	٢٢,٧١	٦,٤٦١	٦٩	٢١,٩٤	٦,٩٤٩

وللتحقق من هذه الفرضية طبقت الباحثة اختبار تحليل التباين العاملي ذا الاتجاهين فضلاً عن ايجاد حجم الاثر وادرجت النتائج في الجدول (٤).

الجدول (٤)

نتائج اختبارتحليل التباين العاملي ذ الإتجاهين لمجموعات البحث حجم الأثر حسب متغيري الطريقة والجنس والتفاعل بينهما في التحصيل لمادة التوبولوجي

مصادر التباين	مجموع مربعات	درجات حرية	متوسط مجموع مربعات	القيمة الفائية		النتيجة	حجم التأثير
				المحسوبة	الجدولية		
الطريقة	٣٥١,٤٨٦	١	٣٥١,٤٨٦	٨,٧٠٥	٣,٩٩ (٠,٠٥) (١- ٦٥)	يوجد فرق	٠,١٠ متوسط
الجنس	١٢٦,٥٧٤	١	١٢٦,٥٧٤	٣,١٣٥		لا يوجد فرق	
الطريقة * الجنس	**٤,٤٩٠**	**١**	**٤,٤٩٠**	**٠,١١١**		لا يوجد فرق	
الخطأ	٢٦٢٤,٦١	٦٥	**٤,٣٧٩**				
الكلي	٣١٠٧,١٦	٦٨					

يتضح من الجدول (٤) أن القيمة الفائية المحسوبة عند متغير الطريقة قد بلغت(٨,٧٠٥) وهي اكبر من القيمة الفائية الجدولية (٣,٩٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة الحرية (١- ٦٥) وبذلك ترفض هذه الفرضية الصفرية الفرعية وتقبل الفرضية البديلة لها أي بمعنى هناك فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي تحصيل أفراد مجموعات البحث الأربع التجريبيتين والضابطتين ولصالح المجموعتين التجريبيتين، من الطلاب والطالبات الذين درسوا المادة باستراتيجيات تخفيف العبء المعرفي والمعززة بالمنظمات التخطيطية أما حجم التأثير(η^2) فكان متوسطاً إذا بلغ (٠,١٠) مقارنة بالنسب المعيارية .

أما النتائج عند متغير الجنس من جهة والتفاعل بين المتغيرين من جهة آخرى نجد أن القيمة المحسوبة لكليهما قد بلغت (٣,١٣٥و٠,١١١) وهما أقل من القيمة الجدولية عند مستوى دلاله(٠,٠٥) ودرجة حرية (١-٦٥) أي بمعنى لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند متغير الجنس من جهة وتفاعله مع الطريقة من جهة اخرى في التحصيل لمادة التبولوجي وبذلك تقبل هاتين الفرضيتن الصفريتن وترفض بديلتاها .

وقد اتفقت هذه النتيجة عند متغير الطريقة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي تناولت الاستراتيجيات والتصاميم التعليمية المستندة على نظرية العبء المعرفي التي أثرت في التحصيل الدراسي كدراسة كل من: عبود (٢٠١٥)؛ وجليل(٢٠١٥)؛ والشمري(٢٠١٥)؛

ومكي(٢٠١٦)؛ وبريك(٢٠١٨)؛ والراوي (٢٠٢٠). ويعزو الباحثون هذه النتيجة عند متغير الطريقة إلى فاعلية الاستراتيجيات التعليمية المستندة إلى نظرية العبء المعرفي وتخفيفه كاستراتيجية (الهدف الحر، والمثال المحلول وإكمال المسالة، وتركيز الانتباه، والشكلية) والتي عززت بالمنظمات التخطيطية المعرفية وخرائط التفكير بأنماطها المتنوعة وتقديمها بحسب طبيعة الموقف الرياضي لمادة التوبولوجي، وخطوات استراتيجية تخفيف العبء المعرفي، وفي هذا الاتجاه ترى الباحثة إن هذه الاستراتيجيات تعمل على تخفيف العبء المعرفي الخارجي والمتمثل باسلوب التدريسي وممارسته للطرائق التدريسية التقليدية والتي من شأنها تقييد حرية تفكير الطلبة فضلاً من تحميل سعة الذاكرة العاملة عند الطلبة بكمية كبيرة من المعلومات غير المنتظمة، والتي يصعب عليهم (الطلبة)استقبالها وترميزها ومن تم معالجتها واسترجاعها عند الحاجة اليها وقد اكدت نتائج عدة دراسات فاعلية هذه الاستراتيجيات في تخفيف العبء المعرفي على افراد عيناتها. لذا جاءت هذه الاستراتيجيات لتعمل على تقليل العبء المعرفي الخارجي المؤثر على الطلبة من جراء اسلوب المدرس وطريقة تدريس المادة فضلاً عن تخفيف العبء المعرفي الداخلي عبر تنظيم المادة الدراسية لمادة التبولوجي والمعززة بالمنظمات التخطيطية والتي من شأنها توفير مساحة واسعة من الذاكرة العاملة لاستقبال المعلومات الخارجية عبر الذاكرة الحسية ومن ثم معالجتها وخزنها بشكل منظم في الذاكرة بعيدة المدى ذات السعة الكبيرة، زيادة على ذلك إعطاء مجال للنوع الثالث من العبء المعرفي(وثيق الصلة) للعمل بجدية وصرف الجهد فيه عند طلبة المجموعتين التجريبيتين إلى بناء معرفة جديدة ودمجها مع المعرفة الراهنة والمخزونة بالذاكرة بعيدة المدى بشكل منظم ومرتب، وهذا مما يولد دافعية ورغبة للتعلم في نفوسهم، وسهولة استدعائهم لأي معلومة بأقل جهد وأقصر وقت كونهم تلقوا المعلومات على شكل منظمات تخطيطية وسبق أن أشار الزيات (٢٠٠٦) إلى نتائج العديد من الدراسات التي توصلت أن معدل المعلومات التي تقدم في إطار تنظيمي على وفق المنظمات التخطيطية وخرائط التفكير يفوق تماماً معدل تذكر المعلومات نفسها التي تقدم للطلبة بشكل عشوائي غير منظم، وبهذا تكون عملية استرجاع المعلومات المنظمة أسهل من المعلومات غير المنظمة فضلاً عن قصر الفترة الزمنية في استرجاع تلك المعلومات التي تصبح جزءاً من البنية المعرفية الدائمة عند الطلبة .(الزيات، ٢٠٠٦: ٣٦٢)

وفي هذا الصدد أشار كلٌّ من Singleton & Filce (2015) وعز الدين (٢٠١٧) إلى أن المنظمات التخطيطية تساعد الطلبة على تقليل المتطلبات الخاصة باستخدام الذاكرة العاملة ، وتسهيل عملية انتقال المعلومات في الذاكرة طويلة المدى.(Singleton & Filce , 2015 : 110)

في حين أكد (Mc – Daniel & Flower (2015 أن المنظمات التخطيطية تساعد الطلبة على تنظيم المعلومات المقدمة اليهم مع المعلومات الراهنة وذلك من خلال تنظيم بنية المخططات (السكيما) في بنيتهم المعرفية كما أنها تساعدهم على تنظيم المعلومات المعقدة، وتنظيم المعلومات مما يسهل عليهم حذف أو إضافة معلومات جديدة إلى معلوماتهم الراهنة ، وتكوين بنى معرفية جديدة. (Mc – Daniel & Flower,2015 : 507)

الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

أولاً: الاستنتاجات : Conclusions

في ضوء نتائج البحث خرج الباحثون بعدد من الاستنتاجات هي :-

١. إمكانية تطبيق استراتيجيات تخفيف العبء المعرفي في تدريس مادة التيولوجي المقررة لطلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الاساسية .

٢. حسنت استراتيجيات العب المعرفي المعززة بالمنظمات التخطيطية من تحصيل طلبة قسم الرياضيات لمادة التيولوجي.

٣. ساعدت استراتيجيات العبء المعرفي طلبة قسم الرياضيات على توسيع ذاكرتهم العاملة وتخفيف العبء الخارجي عنهم وزيادة تفاعلهم مع المادة .

ثانياً : التوصيات : Recommendations

في ضوء النتائج يوصي الباحثون الجهات ذات العلاقة للاستفادة من نتائجه وكمايلي:

١. التأكيد على مركز تطوير طرائق التدريس تدريب تدريسي قسم الرياضيات على استراتيجيات العبء المعرفي والمنظمات التخطيطية .

٢. الإيعاز إلى قسم التربية الخاصة وبالتعاون مع قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية بإعداد ورشة عمل تدريب التدريسيين على استراتيجيات العبء المعرفي .

٣. التأكيد على تدريسيي قسم الرياضيات باعتماد استراتيجيات تدريسية متنوعة تهدف الى العبء المعرفي الخارجي عن طلبتهم.

ثالثاً : المقترحات : Propositions

استكمالاً للبحث الحالي يقترح الباحثون إجراء الدراسات المستقبلية الآتية :-

١. فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي لإكساب طلبة قسم الرياضيات المفاهيم الهندسية وتنمية تفكيرهم المنظوم

٢. فاعلية إستراتيجيات تخفيف العبء المعرفي في قدرة طلبة قسم الرياضيات على حل المسائل الرياضية وتنمية تفكيرهم البصري .

٣. تصميم برنامج تدريبي لمدرسي الرياضيات قائم على نظرية العبء المعرفي في تخفيف قلق الرياضيات لدى طلبتهم .

ثبت المصادر

أولاً: المصادر العربية

- ابراهيم ، أسامة محمد عبدالسلام (٢٠١٨) بناء بورتفيليو إلكتروني مطور قائم على نظرية تجهيز المعلومات والتقويم الذاتي وتقويم الاقران وأثرها في تنمية مهارات إدارة المعرفية الشخصية وتقليل العبء المعرفي، **مجلة الدولية للتعليم الانترنت**. جامعة قناة السويس، كلية التربية الاسماعيلية، مصر، مجلد(١٨)، العدد ١٢٨ ، ص ١٩٨ – ٢٧٥.
- أبو جادو، صالح محمد علي (٢٠٠٨) **علم النفس التربوي** ، ط٦، دار المسير، عمان ، الأردن.
- أبو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧) **التعلم المعرفي** ، جامعة الاسراء، كلية العلوم التربوية ، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن .
- امورس، سيدني(٢٠٠٧): تبولوجيا بدون دموع، ط١٤، جامعة بالارات– استراليا، ترجمة: عليا النعيمات و دزجمال مصطفى.
- بركات، زياد أمين (٢٠٠٥) " العلاقة بين التفكير التأملي والتحصيل لدى عينة من طلبة الجامعة " **مجلة العلوم التربوية والنفسية** ، كلية التربية ،جامعة البحرين ،مجلد(٦)،العدد (٤)،ص٩٧ – ١٢٦.
- بريك، دانا يحيى لطفي(٢٠١٨) أثر استخدام استراتيجية قائمة على نظرية الحمل المعرفي في اكتساب الصف السادس الأساسي والمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو العلوم، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين . **(أطروحة دكتوراه غير منشورة)**
- جليل، وسن ماهر (٢٠١٥) أثر التدريس وفق العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء ، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة، **مجلة التربية العلمية** ، مجلد١٨، عدد(٤)، ص ١٩ – ٤٣.
- خندقجي، محمد و نواف عبدالجبار (٢٠١٢) : **مناهج البحث العلمي منظور تربوي معاصر** ،ط١، عالم الكتب الحديث، عمان، الأردن .
- الدليمي، طارق عبد احمد و الكبيسي، بيداء رحيم(٢٠١٨) العبء المعرفي وتنظيم الوقت لدى طلبة الدراسات العليا في جامعة الانبار، **مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية**، العدد (٢) ص ٥٨٧ – ٦١٠.

- الراوي، اسيا سعود عبدالرحمن (٢٠٢٠) فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجية العبء المعرفي في تحصيل طالبات الخامس الأدبي في مادة التاريخ وتنمية مهاراتهن في رسم الخرائط المعرفية، جامعة تكريت، كلية التربية، العراق، **(اطروحة دكتوراه غير منشورة)** .
- الزعبي، محمد يوسف (٢٠١٢) **العبء المعرفي بين النظرية والتطبيق**، ط١، دار اليازوردي للنشر، عمان، الأردن .
- الزيات، فتحي مصطفى (٢٠٠٦) **الأسس المعرفي للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات**، دار النشر للجامعات، القاهرة ، مصر .
- السباب، أزهار محمد مجيد (٢٠١٦) العبء المعرفي وعلاقة بالسعة العقلية وفقاً لمستوياتها لدى طلبة الجامعة، جامعة المستنصرية، **مجلة كلية التربية**، بغداد، العراق ،العدد(٦)، ص ١٣٩ – ١٨٤.
- الشامي، حمدان ممدوح أبراهيم (٢٠١٧) فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **مجلة كلية التربية**، جامعة الازهر، مصر، مجلد (٣٦)، العدد (١٧) ، ص ٤٨٥ – ٥٢٥.
- الشمري، زينب عزيز احمد (٢٠١٥) تصميم تعليمي _ تعلمي على وفق استراتيجيات العبء المعرفي واثره في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الرابع العلمي ، كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة، جامعة بغداد، العراق، **(اطروحة دكتوراه غير منشورة)**.
- عبدالرحمن، أشجان رضا احمد وآخرون(٢٠٢٠) تنظيم العبء المعرفي لدى الدارسين وعلاقته باستراتيجيات التعليم والتعلم (الويب كويست نموذجاً)، **مجلة بحوث التربية النوعية**، مصر، العدد(١٠) ص٢٠٣ – ٢٣٣.
- عبدالله ، كفاح محسن (٢٠١٧) أثر استراتيجية المنظمات التخطيطية في تحصيل مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي وتفكيرهن السابر، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، العراق،**(رسالة ماجستير غير منشورة)**.
- عبود، سهاد عبد الأمير (٢٠١٣) فاعلية استراتيجية الشكلية المستندة إلى نظرية العبء المعرفي على تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي في مادة الفقه، **مجلة البحث العلمي في التربية**، مصر، المجلد(٢)، العدد(١٨) ، ص ٤٢٥ – ٤٤٣.
- العتوم ، عدنان يوسف(٢٠١٠) **علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق**، ط٢، دار المسيرة للنشر، عمان، الأردن .

- العقيل، ابراهيم(٢٠٠٤) " **الشامل في تدريب المعلمين على التفكير** والابداع " ط١ ، دار الورق، الرياض، السعودية .
- العيسوي، عبدالرحمن محمد (٢٠٠٣) **الاختبارات والمقاييس النفسية والعقلية**، ط٢، منشاة المعارف، الاسكندرية، مصر .
- الكبيسي ، عبدالواحد حميد و عبدالله ، مدركة صالح (٢٠١٨) : **خرائط التفكير والعقل في تدريس الرياضيات** ، الطبعة الأولى ، دار الاعصار العلمي للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
- المسعودي، محمد حيد وآخرون(٢٠١٥) : **بروتوكولات تتويج التدريس في استراتيجيات وطرائق التدريس**، ط١، دار المنهجية، عمان، الأردن .
- مطر، نجاة محمد(٢٠١١) العبء المعرفي وفق الانموذج الادراكي لتفضلات الحسية، كلية التربية، جامعة بابل، العراق،(**رسالة ماجستير غير منشورة**).
- النبهان، موسى(٢٠٠٤): **أساسيات القياس في العلوم السلوكية**، ط١، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

ثانياً: المصادر الأجنبية

- Ferguson, George A. (1981) **Statistical Analysis in Psychology and Education** , 5th ed. , McGraw- Hill , Inc. , London
- Haapalainen, E& Other,(2010) **Psycho – psychological measures for assessing cognitive Load.** Apaper presented at the 12 ACM international Conference Compvting , Copenhagen, Denmank.
- Mason, J & Burton , L&Stacey, K(2010) ,Thinking Mathematically, Harlow ,England ,Pearson Education Limited, London.
- Mc – Daniel, S. C, & Flower, A (2015) **Use of a behavioral graphic organizer to reduce disruptive behavior.** Education and Treatment of children,38 (4),p(505 – 522).
- Schunk,D.H (2000) : **Learning the ories .An education perpective. prention**, **Hald** (2nd) New Jersey.
- Singleton, S & Filce , H (2015) . **Graphic organizers for Secondary students with learning disabilities** , Teaching Exceptional children , 48 (2) , p(110- 117) .
- Sweller,John(1998) **,Cognitive architecture and Instructional,** Australia
- Sweller,John(1998) **,Cognitive architecture and Instructional,** Australia**.**