البحث(٧)

تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية

إعداد :

أ. مهرة عبد الرحمن العلكمي

مناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية

جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

أ. د. لبنى حسين العجمي

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية

جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية

أ. مهرة عبد الرحمن العلكمي

مناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

أ. د. لبنى حسيـــن العجمـــــي

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

• **مستخلص البحث**:

هدف البحث الى التعرف على "تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية"، واستخدم البحث الشبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة مع قياس قبلي وبعدي، وتكونت عينة البحث من (٣٠) طالبة في الصف الخامس الابتدائي (مجمع الابتدائية ٣٨والمتوسطة ١١) بأبها للعام الدراسي ٢٠٢٤م، وتمثلت أدوات البحث في بطاقة ملاحظة تم تطبيقها قبليا وبعديا على عينة البحث، ثم معالجة البيانات احصائيا. وقد أظهرت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لكل مهارة لصالح التطبيق البعدي، وأوصى البحث باستخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في المراحل التعليمية المختلفة لتعزيز مهارات السلوك المرئي، وتدريبهم على الأنشطة والممارسات الحديثة، لما لذلك دور في إدراك المتعلم أهمية العلوم مع المواد الأخرى والدخول في المنافسات العالمية والحصول على المراتب العليا.

الكلمات المفتاحية: نظرية الحمل المعرفي، مهارات السلوك المرئي.

"Applications of cognitive load theory in enhancing visual behavior skills for learning science among primary school students"

Mahra Abdul Rahman Al-Alkami & Prof. Dr. Lubna Hussein Al-Ajmi

Abstract

The research aimed to identify "Applications of cognitive load theory in enhancing visual behavior skills for learning science among primary school students", and the quasi-experimental research was used with a single group with pre- and post-measurement. The research sample consisted of (٣٠) female students in the fifth grade of primary school Primary Complex ٣٨and Intermediate ١١ in Abha for the academic year ٢٠٢٤AD. The research tools were represented by an observation card that was applied pre- and post- to the research sample, then the data were processed statistically.The results of the research showed a statistically significant difference at a significance level of ٠.٠٥between the average scores of the research sample in the pre- and post-applications of the observation card for each skill in favor of the post-application. The research recommended using applications of cognitive load theory in different educational stages to enhance visual behavior skills, and train them on modern activities and practices, as this plays a role in the learner's awareness of the importance of science with other subjects and entering global competitions and obtaining high ranks.

Keywords: Cognitive load theory, visual behavior skills.

• **مقدمة البحث**:

يشهد العصر الحالي تدفقا معرفيا وتقنيا في شتى مجالات العلم، وترتب على ذلك زيادة نوعية المعلومات وكثافتها وقد يختلط فيها المهم بغير المهم، لذا يجب اعداد فرد قادر على استيعاب متطلبات العصر وخصائصه، ولديه قدر كاف من الوحدات الأساسية لبناء نماذج عقلية للمفاهيم العلمية والاستفادة منها لإدراك الظواهر الطبيعية وتفسيرها في الحياة الواقعية.

فالتعلم عملية تحدث تغيرا في المعرفة والمعتقدات والسلوكيات لا يمكن مشاهدتها او ملاحظتها ومتابعتها ولكونها عملية نفسية وعقلية تبنى في العقل فإننا لا يمكننا الا ان نتوقع ونستنتج انها حدثت من خلال ملاحظة سلوك الطلاب وقياس مهاراتهم العلمية عن طريق تعزيز مهارات السلوك المرئي لعلاقتها الوثيقة بعملية التعلم فهي تسهم في تطوير مهارات الطالب الشخصية والأكاديمية وتساعد في تحسين التواصل الفعال وتعزيز الثقة بالنفس وزيادة التركيز والانتباه وتحسين التفاعل الاجتماعي ودعم التعلم النشط وتعزيز القدرة على التعبير عن المشاعر وتطوير مهارات الملاحظة وتهيئة الطالب لسوق العمل ولا يتم ذلك الا من خلال طرق وأساليب وتوجيهات تربوية حديثة تراعي خصائص المتعلم العقلية ولعل من اهم هذه الطرق "نظرية الحمل المعرفي"(Sweller,2016).

فقد أوضح Verhoeven (2009) أن استراتيجيات الحمل المعرفي تسهم في تحسين معالجة المعلومات المرئية، حيث يصبح المتعلمون أكثر كفاءة في تحليل وتفسير البيانات المرئية، ويشيرMayer (2009) إلى أن تصميم المحتوى باستخدام استراتيجيات تقليل الحمل المعرفي مثل التقسيم والتنظيم البصري يعزز من قدرة المتعلمين على معالجة المحتوى البصري ويزيد من مهاراتهم في التعرف على الأنماط وتفسير الرسوم البيانية، ويعتبر الدمج بين النصوص والرسومات يعزز الفهم، لأن الدماغ يستخدم قناتين منفصلتين للمعالجة (اللفظية والبصرية)، مما يقلل من الحمل المعرفي المتزايد على الذاكرة (Sweller ,2017).

ان الحمل المعرفي أحد اهم المشكلات والتحديات التي تهدد النظم التعليمية فهو يمثل اجمالي الطاقة العقلية التي يستهلكها المتعلم اثناء حل مشكلة ما او أداء مهمة او نشاط معين، وينتج عن الحمل المعرفي نتيجة استخدام طرق وأساليب تعليمية تقليدية ضخ المعلومات للمتعلم بصورة مستمرة لا تتناسب مع الأساليب المعرفية للمتعلمين، مع عدم اتاحة فرصة زمنية للمتعلم لكي يوجه انتباهه الى المعلومات وترميزها ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة العاملة، ثم في الذاكرة طويلة المدى، مما يؤدي الى زيادة كمية المعلومات وبالتالي تشكل حملا معرفيا لديهم (نوبير، ٢٠١٧).

ويوضح كل من محمود (٢٠١٨)، حسن (٢٠١٦)، الخوالدة(٢٠١٤) ان نظرية الحمل المعرفي هي احدى نظريات تصميم التدريس التي تستهدف تقديم المعلومات الجديدة بصورة منظمة وتوسيع حدود السعة العقلية للذاكرة العاملة لديهم، مما يزيد من قدرتهم على استيعاب المعلومات، والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى ودمجها مع البناء المعرفي، وسهولة استدعائها عند الحاجة اليها وتحقيق اكبر قدر من التعلم كما انها تسهم في تنمية قدرات المتعلمين على تطوير ابنيتهم المعرفية مما يجعل التعلم اقل تجريدا واكثر قابلية للإدراك الحسي ومن ثم خفض الحمل المعرفي عن المتعلم وجعل التعلم ذي معنى.

وبناءًا على ما سبق يتضح أهمية مهارات السلوك المرئي لدى المتعلم وأصبح ضروريا تدريبهم على اكتسابها لمن يفقدها وتعزيزها لمن لديه بصورة ضئيلة وذلك من خلال استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي والبحث الحالي يحاول ان يوضح أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

- **مشكلة البحث**:

تُعدُّ مهارات السلوك المرئي جزءًا أساسيًا من عملية تعلم العلوم، حيث تساعد الطلاب على جعل المعلومات اسهل للفهم واكثر جذبا للانتباه وكذلك في تحسين قدرتهم على استيعاب المفاهيم العلمية وتجسيدها وفهم الظواهر الطبيعية، وبالتالي تنمية التفكير العلمي والابداعي لاكتشاف العلاقات بين الأفكار المتداخلة، إلا أن طلاب المرحلة الابتدائية يواجهون تحديات متزايدة في تعلم العلوم بسبب الطبيعة المجردة للمفاهيم العلمية، ويتطلب هذا الواقع تصميم بيئات تعليمية تركز على تحسين طرق عرض المعلومات وتعزيز من مهارات السلوك المرئي، مثل الملاحظة الدقيقة، والتحليل، وتصميم النماذج التوضيحية، كوسيلة لدعم تعلم العلوم بشكل أكثر فاعلية.

وفي هذا السياق تبرز نظرية الحمل المعرفي كإطار نظري يُمكن أن يُسهم في تحسين عملية التعلم من خلال تصميم تطبيقات تعليمية تُسهِّل معالجة المعلومات وتنظيمها بطرق تدعم الإدراك والفهم وتعزز مهارات السلوك المرئي لدى الطلاب بصورة صحيحة، وباستخدام أداة البحث فقد لاحظت الباحثة وجود قصور في مهارات السلوك المرئي لدى طالبات الصف خامس عند تعلم العلوم وكذلك هناك ندرة في الدراسات التي تستكشف أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لدى طلاب المرحلة الابتدائية أثناء تعلم العلوم.

وفي ضوء ذلك تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات السلوك المرئي في تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، لذا حاول البحث الحالي التغلب على هذا الضعف من خلال استخدم تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيزها.

- **أسئلة البحث**:

حاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم التي يجب تعزيزها لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟
- ما أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟

- **اهداف البحث**:

هدف البحث الحالي هو:

- تعزيز مهارات السلوك المرئي في تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية وفق تطبيقات نظرية الحمل المعرفي.
- أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

- **أهمية البحث**:

- تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ حيث تتطلع الى بناء تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد وتمكين طلابنا من احراز نتائج متقدمة في المسابقات الدولية.
- دعم توجهات الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام بالمملكة والتي نهجها الاستفادة من الاتجاهات العالمية لتطوير نظام التعليم.
- توجيه نظر معلمات العلوم الى أهمية نظرية الحمل المعرفي واستراتيجياتها في تنمية المهارات العقلية المختلفة.
- تأكيد أهمية نظرية الحمل المعرفي ودورها في تعزيز مهارات السلوك المختلفة لدى المتعلم وخاصا المرئي منها.

- **مصطلحات البحث**:
- **أولا: نظرية الحمل المعرفي**

هي احدى النظريات المعرفية التي سعت للبحث عن الوسائل والاستراتيجيات التي تعمل على تجاوز المحدودية الكمية للذاكرة قصيرة المدى في السعة العقلية والزمن المحدد للمعلومات المخزونة بدون معالجة والتركيز على التمثيل المعرفي والموائمة المعلوماتية (الزغبي، ٢٠١٧، ص.١٨٩ -٢١٨)

يعرف نوبير (٢٠١٧، ص.٤٠) بانها "احدى النظريات المعرفية التي تهدف الى بناء نظام لتصميم التدريس من خلال توظيف مجموعة من الاستراتيجيات والمبادئ؛ لتنشيط الذاكرة اثناء اكتساب المعلومات وزيادة فاعلية الذاكرة العاملة اثناء معالجة وترميز وتخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، مما يسهل استدعاء المعلومات عند الحاجة اليها بأقل جهد ذهني على الذاكرة العاملة".

ويعرف اجرائياً في هذا البحث بانها" الأنشطة العقلية التي تبذلها طالبات الصف الخامس الابتدائي اثناء معالجة وتجهيز موضوعات تعلم العلوم في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية معينة بحيث تختلف الطاقة العقلية من موضوع لأخر ومن مهمة لأخرى ومن طالبة لأخرى".

- **ثانيا: مهارات السلوك المرئي**

يرى غانيه أن السلوك المرئي للمتعلم يتمثل في استجاباته الظاهرة للمحفزات التعليمية، مثل التركيز على المادة التعليمية، والتفاعل مع المعلم والزملاء، والمشاركة في الأنشطة الصفية، لذا يعتبر غانيه أن هذه السلوكيات تعكس مدى استيعاب الطالب للمحتوى التعليمي (جابر،١٩٩٥).

يركز سكينر في تعريفه للسلوك المرئي للمتعلم على الاستجابات الظاهرة التي يمكن تعزيزها أو تعديلها عبر التعزيزات والعقوبات. ويرى أن هذه السلوكيات، مثل المشاركة والانضباط، يمكن التحكم بها عن طريق التحكم في بيئة التعلم وتحفيز المتعلم بشكل مناسب (الشرقاوي،٢٠١٢).

ويعرف اجرائيا في هذا البحث بانها " مجموعة من المهارات التي تمكن طالبات المرحلة الابتدائية من التعامل بفاعلية مع المعلومات المقدمة بصريا اثناء تعلم العلوم ومنها (التقسيم البصري، وتنشيط المعرفة السابقة بصريا، والتعلم بالتدريج، والتدريب على التعلم من خلال الرسومات والمحاكاة البصرية والقصص المصورة).

- **حدود البحث**:

- الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم.
- الحدود البشرية: عينة من طالبات المرحلة الابتدائية.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول - الثاني لعام (١٤٤٦هـ -٢٠٢٤م).
- الحدود المكانية: مجمع الابتدائية ٣٨ والمتوسطة١١ بأبها التابعة لإدارة التعليم بعسير.

- **الإطار النظري والدراسات السابقة**:
- **أولا: نظرية الحمل المعرفي**
- **نشأة ومفهوم نظرية الحمل المعرفي**:

نشأت نظرية الحمل المعرفي عام ١٩٨٠م على يد عالم النفس الأسترالي جون سويلر وهي احدى نظريات التعليم والتعلم التي بنيت على مفاهيم نظرية معالجة المعلومات في الذاكرة والتي تنتمي الى النظريات المعرفية تقوم نظرية الحمل المعرفي على تطوير المخططات والية المعرفة الإجرائية واستند سويلر في طرحه النظري الى " نشاط الذاكرة العاملة" وتعتبر النظرية الفرد كمعالج للمعلومات وان المعرفة سلسلة من المعالجة العقلية والتعلم هو اكتساب للمتمثلات العقلية

فيتم استقبال المعلومات كمدخلات ومعالجتها لفهم المعرفة وترميزها عقليا ثم انتاج المعلومات كمخرجات (جليل، ٢٠١٥، ص٢٤).

وأشار سويلر في ابحاثه الى العوامل التي تتدخل في كفاءة نشاط الذاكرة العاملة وان الحمل المعرفي يتعلق بأمرين: الأول بالذاكرة العاملة التي تنتبه الى المعلومات وتتصف بمحدودية السعة العقلية في عدد العناصر التي يمكن ان تحتويها في وقت واحد ومحدودية الزمن في الاحتفاظ بالمعلومات وهذه المحدودية تقف وراء ضعف التعليم، بالإضافة الى الانتباه الذي قد يتطلب جهدا خاصة في حالة تزاحم عدد كبير من المعلومات المراد مراجعتها والامر الثاني يتعلق بالذاكرة طويلة المدى حيث ان التخزين الجيد للمعلومة يؤدي بطبيعة الحال الى الاستدعاء الجيد وقد طور سويلر نظريته بهدف بحث المخططات او مجموعات العناصر والوسائل والطرق التي تخفف من مستوى الحمل المعرفي الناتج عن مهام التعلم ومحدودية السعة العقلية للذاكرة العاملة في ضعف التعلم لان الذاكرة العاملة تعيق التعلم بسبب عدم قدرتها على معالجة المعلومات الكثيرة والصعبة والاحتفاظ بها وتؤكد النظرية على ان التعلم يحدث عن طريق الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى وان التعلم يحدث بشكل افضل عندما يتناسب مع البنية المعرفية البشرية (العبادي، ٢٠١٤، بوزيد وركزه، ٢٠١٩، Iwarsson& et al، ٢٠١٧، Schroeder، ٢٠١٧).

ويعرف بريك (٢٠١٨، ١٣) الحمل المعرفي بانه "الكمية الكلية من المعلومات او النشاط العقلي التي يجب على التلاميذ اتمامها وحفظها اثناء عملية التعلم مع إبقاء الذاكرة العاملة نشطة وذلك لفهم ومعالجة وترميز وتخزين المادة الدراسية في الذاكرة".

ويعرفه العباسي واخرون (٢٠١٨، ٢٩) بانه "مجموعة من العمليات والإجراءات المنظمة والمخططة التي يتم اتباعها لتقليل الجهد الذهني المفروض على الذاكرة العاملة وتنشيط الذاكرة العاملة عند تدريس المتعلم مكونات المعرفة: الحقائق والمفاهيم والتعميمات والنظريات والمهارات او التطبيقات.

بينما تناوله السعدي ومحمد (٢٠١٨، ٣٢٧) بانه "مجموعة عمليات وإجراءات منظمة ومخططة متمثلة في خطوات واستراتيجيات لتنشيط الذاكرة اثناء اكتساب المعرفة والمعلومات وتقليل الجهد الذهني للذاكرة العاملة".

- **ثانيا: الافتراضات التي تقوم عليها نظرية الحمل المعرفي**

تستند نظرية الحمل المعرفي الى مجموعة من الافتراضات الأساسية المتعلقة بكيفية حدوث عملية التعلم، ومعالجة المعلومات من المتعلم، اوضحهم (التكريتي واحمد، ٢٠١٣؛ الفيل، ٢٠١٥، ١٠٢؛ Zheng& Cook, 2012؛ Elliott& et al, 2009, 5) فيما يلي:

- المعالجة النشطة: وتعني ان المتعلم يبني معرفته بذاته، فالمتعلم يقوم بمعالجة نشطة للمعلومات من خلال ثلاث عمليات معرفية هي: الانتباه الى كل ما يتعلق بالموضوع او المحتوى وتنظيم الموضوع ذهنيا بصورة مترابطة ومتماسكة وربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة بحيث تشكل بنية متكاملة مترابطة لترميز المعلومات وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى.
- المخطط المعرفي: تنتظم المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد في صورة مخطط معرفي وهذا بدوره يقلل الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة لأنها تسمح بتصنيف عناصر متعددة من المعلومات كعنصر واحد كما يمكن ان يرتبط اكر من مخطط معرفي في صورة هرمية، مما يزيد من قدرة وكفاءة الذاكرة طويلة الأمد على تخزين واستدعاء المعلومات وربطها بالمعرفة السابقة، والتغلب على محدودية الذاكرة العاملة.
- القناة الثنائية (المزدوجة): حيث افترضت نظرية الحمل المعرفي ان المعالجة النشطة للموضوع تتم عن طريق قناتين منفصلتين هما: القناة السمعية التي تقوم بمعالجة المدخلات اللفظية والسمعية والقناة البصرية المكانية وتقوم بمعالجة المدخلات البصرية والمكانية.
- تعدد مخزن الذاكرة: حيث تفترض نظرية الحمل المعرفي وجود عاملة محدودة السعة والزمن لا يمكن لها ان تتعامل مع أكثر من تسعة عناصر من المعلومات في نفس الوقت ودون تسميع لأنها تفقد هذه المعلومات بعد ٣ - ثانية تقريبا وتختفي حدود الذاكرة العاملة عندما تنتقل المعلومات الى الذاكرة طويلة الأمد ذات السعة الكبيرة لأنها تنتظم في وحدات (المخطط المعرفي) لذلك يصعب على التلاميذ استيعاب المعلومات ذات عناصر متعددة في وقت واحد.
- الفهم: يحدث الفهم عند معالجة المعلومات المرتبطة مع بعضها في الذاكرة العاملة فالمادة التي يصعب على المتعلم فهمها تتكون من عدد كبير من العناصر المتفاعلة التي لا يمكن تحميلها في وقت واحد في الذاكرة العاملة كما ان حدوث الفهم يتطلب تغييرات في الذاكرة طويلة الأمد.

- **ثالثا: أسس نظرية الحمل المعرفي**

بنيت نظرية الحمل المعرفي على مجموعة من الأسس أشار اليها (بو زيد وركزة، ٢٠١٩،٦٥ - ٦٨؛ Sweller, 2015,2016, 2017) فيما يلي:

- الانتباه: هو القدرة على انتقاء المعلومات من العالم المحيط؛ لذلك فالانتباه يعتبر بوابة المعالجة المعرفية للمعلومات الحسية.
- ويوضح سويلر وزملائه ان الانتباه له تأثير كبير في خفض الحمل المعرفي، فمعالجة مثيرين قد يؤدي الى انخفاض كفاءة الأداء المعرفي، خصوصا إذا كانت المعلومة مجهدة وتتضمن معالجات متقاربة، وعليه فصعوبة الانتباه او بذل الجهد من اجل الانتباه قد يتسبب في الحمل المعرفي على مستوى المعالجة

الالية والتلقائية في الذاكرة العاملة حيث تستغرق زمنا أطول (*Tricot& et al, 2007, 56*).

- الذاكرة النشطة: هي المستودع الذي يتم فيه التفاعل بين تخزين ومعالجة المعلومات في وقت واحد، وتتمثل العلاقة بين الذاكرة والحمل المعرفي في:
  - ✓ الذاكرة العاملة تساعد في تسيير عملية الانتباه.
  - ✓ الذاكرة العاملة تستخدم معالجات خاصة وفقا لطبيعة المعلومة سواء كانت بصرية او سمعية او دلالية وبالتالي فان الحمل المعرفي يختلف باختلاف المعلومة المشفرة وفقا لطبيعة محددة او أكثر.
  - ✓ الذاكرة العاملة تكون محدودة أكثر عند معالجة معلومات جديدة، وفي المقابل تكون قادرة على معالجة كميات كبيرة (اقل محدودية) من المعلومات القبلية التي سبق تنظيمها ونقلها من الذاكرة طويلة المدى، في حين يختفي الأثر في حالة الخبرة، وهذا ما يسمى بمبدأ التنظيم والربط البيني.
  - ✓ محدودية السعة والوقت المستغرق في المعالجة في الذاكرة النشطة له أثر كبير في عملية المعالجة، وخاصة عند غياب الخبرة (المعلومات القبلية المخزنة)، وبالتالي كلما زادت عدد الوحدات المعرفية وقلت الخبرة زاد الحمل المعرفي لدى الفرد، مما يتطلب جهدا وتكرارا في حفظ المعلومة.
  - ✓ من اجل الحفاظ على محتويات الذاكرة طويلة المدى، يجب معالجة عدد محدود من المعلومات الجديدة في نفس الوقت، لهذا يجب معالجة المعلومات القادمة من البيئة الخارجية بواسطة الذاكرة العاملة، وهي محدودة من حيث السعة والوقت للاحتفاظ بالمعلومات، وهذا ما يسمى بمبدأ الحدود الضيقة للتغير.
- التعليم: التعليم ليس عملية تلقين او نقل مجموعة من المعلومات فحسب، بل هو نشاط عقليا يعتمد على تجميع وتنظيم واستخدام المعرفة في المعالجة وتجهيز المعلومة، وعليه نستطيع القول ان الخبرة قد تم تعلمها وعندما تصبح بشكل دائم جزءا من مخزوننا المعرفي، نوظفها في حل المشكلات التي نواجهها، كما ان المعلومات التي لا يمكن الحصول عليها من الافراد المحيطين بنا، يمكن الحصول عليها من اثناء حل المشكلات التي تواجهنا باستخدام عمليات توليد واختبار عشوائية، ومن ثم تنشأ معلومات جديدة يمكن الاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى، وهذا ما يسمى بمبدأ العشوائية كأصل، ومن ثم فان التعلم مرتبط ارتباطا وثيقا بالذاكرة؛ لان كل ما يتم تعلمه يكون مخزونا فيها، وبالتالي فكل ما هو موجود في الذاكرة فإننا تعلمناه في مرحلة ما (القطامي، ٢٠١٣، ٣٣).

• **رابعا: أنواع الحمل المعرفي**

يشير (خليل واخرون، ٢٠١٩، ٣٤١ - ٣٤٢؛ Iwarsson& Corner, 2010؛ منصور، ٢٠١٤، ١٢٨؛ Meissner& Bogner, 2012؛ Jones& Corner,2010) الى ان هناك ثلاثة أنواع او مصادر للحمل المعرفي لدى التلاميذ هم:

- الحمل المعرفي الداخلي (الجوهري): يرجع الى صعوبة المفردات والعناصر والمحتوى المراد تعلمه، والذي يتطلب جهدا معرفيا من المتعلم يفوق السعة العقلية لذاكرته العاملة، ويتحدد هذا النوع بدرجة التفاعل بين العناصر الأساسية للمعلومات في احدى المهام، أي أنه كلما زاد عدد العناصر وزاد التفاعل بينها ارتفع مستوى الحمل المعرفي الداخلي. ويختلف الحمل الداخلي باختلاف الخبرة، فالتعلم ذو الخبرة يتعامل مع العناصر العديدة على انها عنصر واحد. وهذا النوع من الحمل يصعب تعديله والتحكم به، الا انه من الممكن تخفيفه بحذف بعض العلاقات والعناصر في المراحل الأولية من التعليم، او استبدالها بمهام ابسط منها نسبيا، وهذا النوع من الحمل يفسر السبب الرئيس في صعوبة بعض المواد الدراسية عن غيرها مثل: صعوبة مادة الكيمياء والفيزياء والرياضيات..... الخ.
- الحمل المعرفي الخارجي (الشكلي): ويشير الى الحمل الواقع على الذاكرة العاملة بسبب الجهد الإضافي نتيجة التدريس وطرق عرض المعلومات غير المناسبة على التلاميذ، فهو نتيجة الظروف التعليمية غير المناسبة مثل: ضعف تصميم بيئة التعلم، عدم مناسبة الطرق والأساليب التدريسية المستخدمة في عرض المعلومات والعناصر المراد تعلمها وهذا النوع من الحمل يسهل تعديله باستبدال هذه الطرق والوسائط التعليمية لتسهيل عملية التعلم مثل الرسوم والجداول؛ لأنه لا ينتج عن نوعية المعلومات ومقدارها.
- الحمل المعرفي وثيق الصلة (المتوازن): ويشير الى الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم لتكوين مخططات ذهنية ومعرفية جديدة بطريقة متعاقبة عند محاولة فهم المادة التعليمية وحفظ المعلومات، وكما انه يكون نتيجة المجهود الذي يبذله المتعلم للمعالجة المعرفية وربطها ببنيته المعرفية، لذلك يشار له بالحمل المعرفي الفاعل، وبالتالي فهذا النوع من الحمل يعتبر مطلوبا وجيدا في عملية التعلم؛ لجعل التعلم ذي معنى.

• **خامسا: الأهمية التربوية لنظرية الحمل المعرفي**

أوجز كل من مكي (٢٠١٦، ٣٤)؛ حسن (٢٠١٦، ٥٠٣)؛ نوبير (٢٠١٧، ٢٩)؛ القطامي (٢٠١٣، ٥٩٤)؛ أبو رياش (٢٠٠٧، ١٩٢) أهمية نظرية الحمل المعرفي فيما يلي:

- تساعد المتعلم على التخلص من محدودية سعة العقلية للذاكرة قصيرة المدى التي تعيق التعلم، من خلال توظيف الاستراتيجيات المناسبة لخفض الحمل

المعرفي وتقليل الجهد الذهني والتي نعمل على جذب انتباههم للتعلم وتحفزهم على المشاركة الفاعلة.

- تساعد على استيعاب المعلومات وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى، بالإضافة الى دمجها في البناء المعرفي وسهولة استدعائها.
- تساعد على تخزين المعلومات خلال ممارسة رسم المخططات المعرفية، مما يجعل التعلم أكثر سهولة.
- تجعل التعلم أكثر تجريدا وأكثر قابلية للإدراك الحسي.
- التركيز في بناء المناهج الدراسية على البناء المعرفي للمتعلم، مما يجعل التعلم أكثر سهولة.
- تجعل التعلم تجريدا وأكثر قابلية للإدراك الحسي.
- التركيز في بناء المناهج الدراسية على البناء المعرفي للمتعلم، ومحاولة الربط بينهما لتحقيق أكبر قدر من التعلم.
- مساعدة مصممي المناهج في خفض الحمل المعرفي الناتج عن التخطيط الضعيف للمواد التعليمية باستخدام اتجاه انتاج المعلومات في كل من الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى.
- استخدام طرائق ونماذج تدريسية تساعد في عرض المعلومات والمحتوى المراد تعلمه بطريقة تحفز العمليات العقلية للمتعلم.
- تنشط وتطور عملية الاسترجاع المعلومات والتي تزيد من قدرة المتعلمين على التحصيل الدراسي واستبقاء المعلومات كما انها تسهم في تنمية المفاهيم العلمية لديهم.

- **سادسا: تعليم العلوم في ضوء نظرية الحمل المعرفي**

التعلم في ضوء نظرية الحمل المعرفي هو عملية تخزين المعلومات والمهارات في الذاكرة طويلة الأمد بطريقة تمكن التلاميذ من استدعائها وتطبيقها وقت الحاجة، لذلك ينبغي تقديم محتوى بسيط يتضمن القليل من العناصر المعرفية المتفاعلة في نفس الوقت، حتى يتمكن المتعلم من استيعاب وفهم هذا المحتوى، كما يجب الابتعاد قدر الإمكان عن الزيادة المعرفية في المعلومات التي قد تكون سببا في تقليل عملية التعلم (أبو رياش، ٢٠٠٧، ٢٠١).

وبالنظر الى محتوى مناهج العلوم نجده يتضمن كثيرا من المعلومات والمفاهيم والنظريات والتعميمات، مما يفرض جهدا ذهنيا كبيرا على التلاميذ؛ لفهم واستيعاب هذه المعلومات والمفاهيم والنظريات ومحاولة الربط بينها، مما يؤدي الى تزاحم المعلومات والمفاهيم وعدم قدرتهم على معالجتها في الذاكرة العاملة وبالتالي فان دخول المعلومات الجديدة وترميزها وتخزينها داخل الذاكرة يحتاج الى سعة اكبر للذاكرة العاملة، او فقد بعض المعلومات القديمة لتحل محلها المعلومات الجديدة، وهذا يؤدي الى ضعف قدرة التلاميذ على تذكر المعلومات عندما تطلب منهم لاحقا.

ونظرا لمحدودية السعة العقلية للذاكرة العاملة ومحدودية تخزين المعلومات والاحتفاظ بها فيها، تصبح عملية التعلم بصفة عامة – وتعلم العلوم خاصة - اكثر صعوبة عندما تزداد المهمات المتعلقة بالمحتوى المراد تعلمه عن هذه السعة، ولكن عملية التعلم في ضوء نظرية الحمل المعرفي تتم من خلال تخزين المعارف والمعلومات والمهارات في الذاكرة طويلة المدى، ولا يحدث انتقال لهذه المعارف والمعلومات الى الذاكرة طويلة المدى الا بعد معالجتها وتشفيرها في الذاكرة العاملة التي يقوم بإنتاج المعلومات وإنجاز الأنشطة الفكرية، مما يجعل عملية التعلم لا تشكل عبئا معرفيا او جهدا عقليا على السعة العقلية لإنتاج المعلومات في الذاكرة العاملة، وبالتالي يصبح التعلم فاعلا وذو معنى (عبود ٢٠١٣، ٦١٨؛ الزغبي، ٢٠٠٩، ٢٠).

وفي ضوء نظرية الحمل المعرفي يتم تعلم العلوم من خلال تقديم محتوى علمي يتضمن القليل من تفاعل العناصر المعرفية، مما يزيد قدرة المتعلم على استيعاب هذا المحتوى وما يتضمنه من معلومات ومعارف مراد تعلمها، بالإضافة الى انه يجب تجنب تضمين محتوى مناهج العلوم بمستويات عالية من التفاعل لان ذلك يؤدي الى تعلم غير فاعل، بسبب الحمل المعرفي في الذاكرة العاملة، كما يجب تصميم المواد التعليمية المستخدمة في تعلم العلوم بحيث تراعي محدودية سعة الذاكرة العاملة في تخزين المعلومات؛ لأنها تساعد المتعلم على معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة، ومن ثم زيادة قدرته على تخزين المعلومات، وبالتالي تساعد في نجاح عملية التعلم.

بالإضافة الى ما سبق فان أهمية نظرية الحمل المعرفي تكمن في احتوائها على مجموعة من التطبيقات التي يمكن لمعلم العلوم تطبيقها وتوظيفها في تدريس محتوى مادة العلوم، هذه التطبيقات تعمل على خفض عدد المثيرات الداخلة لعقل المتعلم وذاكراه، كما انها تجعل المتعلم محور العملية التعليمية قادرا على معالجة المعلومات بأقصر الطرق واوفرها من حيث الجهود الذهنية والعقلية، مما يسهم في خفض الجهد المعرفي الواقع على ذاكرة المتعلم، ومساعدته على الوصول الى مستوى أداء افضل من الجانب التحصيلي، وقد أشار (المعولي، ٢٠١٧؛ جليل، ٢٠١٥؛ العبادي، ٢٠١٤؛ منصور، ٢٠١٤؛ Change& et al ٢٠١٠) الى بعض استراتيجيات وتطبيقات التعلم والتعليم المستندة الى نظرية الحمل المعرفي والتي تتمثل في:

- استراتيجية السكيما: تفترض هذه الاستراتيجية الى ان امتلاك التلميذ لمعرفة واسعة في موضوع ما تمكنه من تعلم الموضوع بشكل جيد؛ لان ذاكرته العاملة تحتاج فقط الى القليل من العناصر المعرفية حتى يستطيع ان يلم بالموضوع، كما تعتبر استراتيجية السكيما البناء المعرفي هو اندماج مجموعة من

المعلومات في نموذج جديد من المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، ومن ثم فالتعلم الجيد يجب ان يرتبط بتعلم سابق حتى يسهل تعلم المعلومة.

- استراتيجية التخيل: وتؤكد هذه الاستراتيجية على تشجيع التلاميذ على تخيل المفاهيم المتعلمة، والمسائل والموضوعات اثناء عملية التعلم؛ مما يسهم في رفع قدرات التلاميذ على التفكير وفهم المجهول.
- استراتيجية الهدف الحر: وفيها يتم تقديم المعلومة او المشكلة التعليمية بطريقة الهدف الحر، مما يجعل المتعلم يستقبل المعطيات وتحديد الهدف، ومن ثم يركز على المعلومة المقدمة له، ويستخدمها عند اللزوم لتحقيق الهدف المطلوب بسهولة، وبالتالي يتم تجنيب الذاكرة العاملة المستويات العالية من الحمل المعرفي.
- استراتيجية المثال المحلول: اذ تشير هذه الاستراتيجية ان التعلم يسير وفق خطوات تختلف عن خطوات التعلم التقليدي، والذي يشكل حملا معرفيا عاليا يلقى على ذاكرة التلميذ، وللتغلب على مشكلة سعة الذاكرة العاملة المحدودة التي تمثل عقبة امام التعلم مما يعيق عملية التعلم، ولمواجهة هذه المشكلة وضعت هذه الاستراتيجية نوعا من المخططات المطورة حول الموضوع.
- استراتيجية تركيز الانتباه: تعمل هذه الاستراتيجية على تقليل تشتت الانتباه اثناء شرح وتقديم المادة التعليمية، حيث ان مشتتات الانتباه تنتج من كثرة العناصر النصية والصورية للمادة التعليمية نفسها، فيصبح اهتمام وتفكير التلميذ بأكثر من مصدر من المعلومات في نشاط واحد، وهذا الامر يتطلب مراجعة تقديم المواد التعليمية اول بأول، ومعرفة كيفية عرض وتقديم المواد التعليمية؛ لإزالة او تقليل تشتت الانتباه.
- استراتيجية الشكلية (الانموذج): من الملاحظ ان جميع استراتيجيات نظرية الحمل المعرفي تعمل على تقليل الحمل المعرفي بسبب محدودية الذاكرة العاملة، بينما تهدف هذه الاستراتيجية الى توسيع حدود الذاكرة العاملة من خلال خفض الحمل المعرفي الخارجي، وذلك عن طريق تصميم المعلم للمادة التعليمية حيث يتم تقسيم الموضوع او المحتوى المقدم وعرض جزء منع بصريا في صورة فيديو او صورة والجزء الاخر يتم عرضه سمعيا على هيئة حوار او مسجل صوتي، مما يعزز من عملية التعلم داخل الصف الدراسي.

- **ثانيا: مهارات السلوك المرئي**
- **تعريف السلوك المرئي:**

السلوك المرئي للمتعلم يُقصد به مجموعة من السلوكيات والتصرفات الظاهرة التي يمكن ملاحظتها وتقييمها خلال عملية التعلم. ويُعتبر هذا السلوك مؤشرًا على تفاعل المتعلم وفهمه للمادة التعليمية، كما يساعد المعلمين في تقييم مدى انخراط الطلاب في النشاط التعليمي.

ووفقًا لدراسات نظرية التعلم الاجتماعي -باندورا، ١٩٧٧ - فإن السلوك المرئي للمتعلم يشمل التفاعل مع زملائه ومع المعلم من خلال التعاون، والمشاركة في الأنشطة الجماعية، والتجاوب مع الإرشادات. هذا التفاعل الاجتماعي يُعد عنصرًا هامًا في تنمية مهارات التعلم والتعاون بين الطلاب (بلحاج، ٢٠٠١).

يشير بياجيه إلى أن السلوك المرئي للمتعلم يعكس مدى التطور المعرفي للمتعلم، حيث يظهر هذا من خلال تصرفات تدل على استيعابه للمفاهيم العلمية، وقدرته على التحليل وحل المشكلات، وهي مظاهر تدل على مراحل نضج عقله وفهمه (الغامدي، ٢٠١١).

ويعرف سكينر السلوك المرئي للمتعلم كاستجابة مباشرة للمحفزات، حيث يمكن تعزيز أو تعديل السلوك المرئي عبر تحفيزات إيجابية أو سلبية، مما يساهم في تحسين السلوكيات الإيجابية مثل التركيز والمشاركة (الشرقاوي، ٢٠١٢).

يذكر كولب بان السلوك المرئي للمتعلم يعد جزءًا من تعلمه الحركي والتفاعلي، حيث يُظهر مهارات التفاعل العملي من خلال الأنشطة الحركية والتجارب المباشرة التي تساعد في فهمه وتفاعله مع المادة (شاهين، ٢٠١١).

- **تعريف مهارات السلوك المرئي**:

يرى غانيه أن السلوك المرئي للمتعلم يتمثل في استجاباته الظاهرة للمحفزات التعليمية، مثل التركيز على المادة التعليمية، والتفاعل مع المعلم والزملاء، والمشاركة في الأنشطة الصفية، لذا يعتبر غانيه أن هذه السلوكيات تعكس مدى استيعاب الطالب للمحتوى التعليمي (جابر، ١٩٩٥).

يعرف باندورا وفقاً لنظرية التعلم الاجتماعي السلوك المرئي للمتعلم على أنه تصرفات يمكن ملاحظتها وتحدث نتيجة للتفاعل مع البيئة التعليمية من خلال المحاكاة والنمذجة، ويشمل ذلك التعاون، والتواصل، والانتباه، حيث يُظهر المتعلم مهاراته السلوكية من خلال تقليد سلوكيات الآخرين (بلحاج، ٢٠٠١).

يركز سكينر في تعريفه للسلوك المرئي للمتعلم على الاستجابات الظاهرة التي يمكن تعزيزها أو تعديلها عبر التعزيزات والعقوبات، ويرى أن هذه السلوكيات، مثل المشاركة والانضباط، يمكن التحكم بها عن طريق التحكم في بيئة التعلم وتحفيز المتعلم بشكل مناسب (الشرقاوي، ٢٠١٢).

ينظر بياجيه إلى السلوك المرئي للمتعلم كتصرفات تعكس مستوى النمو المعرفي للمتعلم. يرى أن هذه السلوكيات، مثل القدرة على حل المشكلات والمشاركة في الأنشطة، تدل على كيفية تطور العمليات العقلية للمتعلم، ويظهرها بطرق مرئية تتوافق مع مراحل نموه (الغامدي، ٢٠١١).

يعرف كولب وفقاً لنظريته في التعلم التجريبي السلوك المرئي للمتعلم بأنه تصرفات تبرز خلال التعلم عن طريق التجربة المباشرة، تشمل هذه السلوكيات التفاعل، المشاركة، التفكير النقدي، والتحليل، وتظهر بوضوح في الأنشطة الصفية والممارسات العملية (شاهين، ٢٠١١).

يذكر فيجوتسكي السلوك المرئي للمتعلم بأنه السلوكيات التي يتم تعزيزها من خلال التفاعل الاجتماعي واللغة، ويرى أن هذه السلوكيات تشمل التعاون مع الآخرين، التفاعل مع المعلم، والاستجابة الفعالة للأنشطة التعليمية، وهي عناصر هامة لتطوير مهارات التعلم (الخفاف، ٢٠١٣).

يعتبر كلا من ويبلر وشي (Shea, 2001 & Webler) أن السلوك المرئي للمتعلم يتضمن مجموعة من المهارات السلوكية الظاهرة التي تساعد في تحقيق التواصل الفعّال مع المعلم والزملاء، وتشمل الانتباه، التركيز، المشاركة اللفظية، والعمل الجماعي ويرون أن هذه السلوكيات تساعد في تعزيز بيئة تعليمية إيجابية ومثمرة.

ذكر كلا من أندرسون وكروثر (Krathwohl, 2001 & Anderson) في إطار تصنيفهم لأهداف التعلم، يصفان السلوك المرئي للمتعلم على أنه مؤشرات قابلة للملاحظة تدل على اكتساب المتعلم للمعرفة والمهارات، مثل المشاركة في الأنشطة والتفاعل مع المحتوى، وهو دليل على تحقّق الأهداف التعليمية.

- **اهم مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم**

تتعدد مهارات السلوك المرئي للمتعلم وتعد هذه المهارات مؤشرات واضحة للتفاعل الإيجابي والتقدم في العملية التعليمية، فيما يلي بعض المهارات الرئيسية:

- التركيز والانتباه: يُعد التركيز مهارة أساسية حيث يشير إلى مدى قدرة المتعلم على الانتباه للمحتوى التعليمي والنشاطات الصفية وتشير نظرية جانيه إلى أن التركيز يساعد على تحسين استيعاب المتعلم وقدرته على معالجة المعلومات بشكل أكثر فعالية (جابر، ١٩٩٥).
- المشاركة الفعّالة: توضح نظرية التعلم الاجتماعي *Bandura, 1977* - أن المشاركة في الأنشطة والنقاشات الصفية، سواء كانت عن طريق طرح الأسئلة أو تقديم الإجابات، تعكس تفاعل المتعلم مع المحتوى وتمكنه من بناء فهم أعمق للموضوعات الدراسية (بلحاج، ٢٠٠١).
- التواصل اللفظي وغير اللفظي: يبرز التواصل كإحدى المهارات المهمة، حيث يُظهر المتعلم قدرته على التعبير عن أفكاره والتفاعل مع الآخرين. يُعتبر التواصل البصري، ولغة الجسد، واستخدام التعابير الوجهية مهارات أساسية لخلق بيئة تعليمية متفاعلة (*Shea, 2001 & Webler*).

- التعاون والعمل الجماعي: يؤكد (بلحاج، ٢٠٠١) في نظرية التعلم الاجتماعي أن التعاون مع الآخرين وتبادل الأفكار يعزز من التعلم، حيث يتفاعل المتعلمون بشكل إيجابي مع زملائهم ويعملون كفريق لحل المشكلات وتبادل المعرفة.
- حل المشكلات والتفكير النقدي: تشير الدراسات حسب نظرية بياجيه إلى أن قدرة المتعلم على التفكير النقدي وتحليل المعلومات وحل المشكلات تعكس مستوى نموه المعرفي، ويُظهر المتعلم هذه المهارات من خلال محاولاته لفهم المعلومات بشكل نقدي وطرح الأسئلة البناءة (الغامدي، ٢٠١١).
- إدارة الوقت وتنظيم المهام: يُعد الالتزام بالوقت وتنظيم المهام مهارة سلوك مرئي مهمة، حيث يُظهر المتعلم قدرته على إدارة وقته بفعالية وإكمال الأنشطة الدراسية في الوقت المحدد، مما يعزز من انضباطه الذاتي (*Anderson & Krathwohl, 2001*).
- ضبط النفس والتحكم العاطفي: تشير نظرية التعلم السلوكي – *Skinner, 1953* – إلى أن المتعلم الذي يمتلك مهارة ضبط النفس والتحكم في العواطف يكون أكثر قدرة على التكيف مع بيئة الصف، مما يساعده على احترام قواعد الصف والتعامل بمرونة مع التحديات (الشرقاوي،٢٠١٢).
- التفكير الإبداعي: وفقا لدراسة سعد (٢٠٢١) في نظرية الذكاءات المتعددة، يُعتبر التفكير الإبداعي مهارة مهمة تساعد المتعلم على إيجاد حلول غير تقليدية للمشكلات، والتفكير بطرق مبتكرة أثناء التعامل مع الأنشطة التعليمية.
- التقييم الذاتي: تعتبر القدرة على تقييم الأداء الشخصي مهارة مهمة، حيث تساعد المتعلم على تحديد نقاط القوة وجوانب التحسين في أدائه، مما يعزز من وعيه الذاتي واستقلاليته في التعلم (شاهين،٢٠١١).
- الاستجابة للتعليمات والمرونة: يشير كولب إلى أن المتعلم الذي يمتلك مهارة الاستجابة للتعليمات يكون أكثر مرونة في التعامل مع المهام المتغيرة والتكيف مع التعليمات، مما يعزز من تفاعله مع البيئة التعليمية (شاهين،٢٠١١).

• أهمية تعزيز مهارات السلوك المرئي في تعلم العلوم

تعزيز مهارات السلوك المرئي للمتعلم له أهمية كبيرة في تحقيق بيئة تعليمية فعّالة، حيث تلعب هذه المهارات دورًا محوريًا في تفاعل المتعلم وتطويره الأكاديمي والاجتماعي لأسباب متعددة، منها:

- زيادة التفاعل والمشاركة: تشير الدراسات إلى أن تعزيز مهارات السلوك المرئي، مثل التركيز والمشاركة الفعّالة، يُحسن من تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي والمعلم والزملاء، مما يؤدي إلى بيئة تعليمية تفاعلية أكثر إنتاجية (*Anderson & Krathwohl, 2001*).
- تحسين الاستيعاب الأكاديمي: يُسهم تعزيز السلوك المرئي في تحسين استيعاب الطلاب للمفاهيم الأكاديمية. فعندما يظهر الطالب سلوكيات مثل التركيز

والانتباه، يتمكن من استيعاب المعلومات بشكل أفضل ويحقق أداءً أكاديميًا أفضل (جابر،١٩٩٥).

- تنمية المهارات الاجتماعية: يرى باندورا في نظرية التعلم الاجتماعي أن تعزيز السلوك المرئي يساعد الطلاب على التفاعل بشكل إيجابي مع زملائهم، مما يعزز مهاراتهم الاجتماعية، مثل التعاون، التواصل، وتبادل الأفكار. وتُعد هذه المهارات أساسية لبناء علاقات صحية في البيئة التعليمية (بلحاج، ٢٠٠١).
- بناء الثقة بالنفس: تؤكد الدراسات حسب نظرية التعلم الاجتماعي - باندورا، ١٩٧٧ - على أن تعزيز السلوكيات الإيجابية، مثل المشاركة والتفاعل، يزيد من ثقة المتعلم بنفسه وقدرته على التعبير عن أفكاره والمشاركة الفعّالة، مما يجعله أكثر استجابة وتفاعلاً داخل الصف (بلحاج،٢٠٠١).
- تحقيق الانضباط الذاتي: يشير سكينر إلى أن تعزيز السلوك المرئي من خلال التعزيزات الإيجابية والعقوبات المناسبة يساعد الطلاب على تطوير مهارات الانضباط الذاتي، مما يمكنهم من الالتزام بقواعد الصف واحترام الآخرين، ويخلق بيئة تعليمية منظمة (الشرقاوي، ٢٠١٢).
- تسهيل التقييم المستمر: تُظهر الدراسات أن السلوك المرئي يمثل مؤشراً واضحاً لمدى تقدم المتعلم وتفاعله مع المادة التعليمية، وهذا يساعد المعلمين على تقديم تقييمات مستمرة وفورية للتقدم الذي يحرزه المتعلمون (*Shea, 2001 & Webler*).
- تعزيز التحفيز الداخلي: وفقا لنظرية التحفيز الذاتي (*Deci, & Ryan 2000*)، فإن الطلاب الذين يتمتعون بمهارات سلوك مرئي قوية يكون لديهم دافع أكبر للتعلم والنجاح، مما يعزز رغبتهم في تطوير أنفسهم باستمرار والبحث عن تجارب تعلم جديدة.
- تحقيق بيئة تعليمية إيجابية: تؤكد الدراسات على أن تعزيز السلوك المرئي للمتعلمين يساعد في خلق بيئة صفية إيجابية، حيث يلتزم الطلاب بالسلوكيات الإيجابية ويتجنبون السلوكيات السلبية، مما يعزز من التعاون والترابط بين الطلاب (الخفاف، ٢٠١٣).
- تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات: توضح الدراسات حسب نظرية بياجيه أن السلوك المرئي يعكس مستوى النمو المعرفي للطالب، ويعزز من تطوير مهارات التفكير النقدي. عندما يظهر الطالب سلوكيات مثل طرح الأسئلة وتحليل المعلومات، فإنه يطوّر مهارات التفكير العليا (الغامدي، ٢٠١١).
- إعداد المتعلمين للاستقلالية: تُظهر الدراسات أن تعزيز السلوكيات المرئية يساعد المتعلمين على تطوير وعي ذاتي وانضباط ذاتي، مما يؤهلهم للتعلم الذاتي والتطوير المستمر بعيدًا عن الاعتماد الكلي على المعلم (شاهين،٢٠١١).

• **نظريات التعلم التي تعزز مهارات السلوك المرئي**

هناك عدة نظريات تعليمية وسلوكية تهدف إلى تعزيز مهارات السلوك المرئي للمتعلم، حيث تقدم كل منها منظوراً مختلفاً حول كيفية تطوير هذه المهارات. وفيما يلي بعض النظريات الرئيسية:

١. **نظرية التعلم السلوكي لسكينر** (Behaviorism)

ترى هذه النظرية أن السلوك يتم تشكيله من خلال المحفزات الخارجية، حيث يمكن تعزيز السلوكيات الإيجابية أو تعديل السلوكيات السلبية عبر التعزيزات والعقوبات، ويُستخدم التعزيز الإيجابي (مثل المكافآت والثناء) لتشجيع الطلاب على التركيز والمشاركة الفعّالة والانضباط. هذا يُشجع على تطوير السلوكيات الإيجابية المرئية في الصف (الشرقاوي،٢٠١٢)

٢. **نظرية التعلم الاجتماعي لباندورا ١٩٧٧** (Social Learning Theory)

ترى هذه النظرية أن التعلم يحدث من خلال الملاحظة والتقليد والتفاعل مع الآخرين. الطلاب يتعلمون من خلال مشاهدة سلوكيات الآخرين (النماذج) وتقليدها، بحيث يستخدم المعلم أو زملاء متفوقين كنماذج إيجابية لتعزيز سلوكيات مثل التعاون، والتواصل، والانتباه. يساعد ذلك في تعلم المتعلمين السلوكيات الجيدة من خلال التقليد والملاحظة (بلحاج،٢٠٠١).

٣. **نظرية التعلم البنائي** (Constructivism)

يرى بياجيه وفيجوتسكي أن التعلم هو عملية بناء معرفي، حيث يبني المتعلمون معارفهم من خلال التفاعل مع بيئتهم وتجاربهم، وتشجيع الأنشطة التعاونية والمشاريع التي تتيح للطلاب بناء معرفتهم بأنفسهم، مما يعزز مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات والتفاعل مع الآخرين (الغامدي،٢٠١١ والخفاف، ٢٠١٣).

٤. **نظرية التعلم المعرفي** (Cognitive Learning Theory)

تركز النظرية على العمليات العقلية الداخلية، حيث يتم التعلم من خلال التفاعل بين الذاكرة والمعالجة المعرفية، عن طريق تصميم أنشطة تُحسن التركيز والانتباه والذاكرة، مثل استخدام الوسائل المتعددة لتقديم المحتوى التعليمي، مما يعزز من الانتباه والمشاركة الفعّالة (قطامي،٢٠١٣).

٥. **نظرية الحمل المعرفي** (Cognitive Load Theory)

تؤكد هذه النظرية أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما يتم تقليل الحمل المعرفي للمتعلم، حيث يجب تنظيم المحتوى التعليمي بما يتناسب مع قدرات الذاكرة العاملة للمتعلم باستخدام استراتيجيات لتقديم المحتوى بطرق مبسطة ومنظمة تقلل من الحمل المعرفي، مثل تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة وتقديمها ببطء، مما يساعد الطلاب على الانتباه والفهم بفعالية (Sweller, 2015).

٦. **نظرية التحفيز الذاتي** (Self-Determination Theory)

يرى ديكي ورايان أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل عندما يكون لديهم دافع داخلي، ويشعرون بالاستقلالية، والكفاءة، والانتماء، بإعطاء الطلاب حرية اتخاذ قرارات في تعلمهم، مما يزيد من التزامهم وتفاعلهم، ويساعد على تطوير مهارات الانضباط الذاتي والمشاركة النشطة (Ryan, 1985 & Deci).

٧. **نظرية الذكاءات المتعددة** (Multiple Intelligences Theory)

تقترح النظرية أن هناك أنواعًا متعددة من الذكاءات (مثل الذكاء اللغوي، المنطقي، الاجتماعي، الحركي)، وكل طالب يمتلك مزيجا من هذه الذكاءات بنسب مختلفة، بحيث يتم تنويع طرق التعليم لتلائم أنواع الذكاءات المختلفة، مما يُمكّن الطلاب من التفاعل بطرق تتوافق مع نقاط قوتهم، مثل العمل الجماعي، التفكير النقدي، أو الأنشطة الحركية، وبالتالي يعزز من سلوكهم المرئي وتفاعلهم (سعد، ٢٠٢١).

٨. **نظرية التعلم التجريبي لكولب** (Experiential Learning Theory)

تؤكد النظرية على أن التعلم يحدث من خلال التجربة المباشرة والعمل الفعلي، بتشجيع المتعلم على القيام بالأنشطة العملية والتجارب المباشرة، مثل المشاريع العلمية والتجارب العملية التي تعزز من المشاركة والتفاعل، وتُظهر السلوكيات المرئية الإيجابية لدى المتعلمين (شاهين، ٢٠١١).

٩. **نظرية التعلم التحويلي** (Transformative Learning Theory)

التعلم هو عملية تحول وتغيير في كيفية إدراك المتعلم للعالم من حوله، حيث يتم التعلم من خلال التفكير النقدي وإعادة النظر في الفرضيات، عن طريق تشجيع التفكير النقدي والأنشطة التي تتطلب إعادة النظر في المعتقدات، مثل النقاشات التفاعلية ودراسة الحالات، مما يعزز من مهارات التعبير عن الذات والانخراط في العملية التعليمية (Mezirow, 2006).

١٠. **نظرية التعلم بالممارسة** (Situated Learning Theory)

تذكر هذه النظرية ان التعلم يكون أكثر فعالية عندما يحدث في سياق اجتماعي حقيقي، حيث يتعلم الطلاب من خلال التفاعل مع أفراد المجتمع التعليمي، باستخدام أنشطة تربط المحتوى التعليمي بواقع حياة الطلاب، مثل التعلم القائم على المشروعات التي تتطلب تفاعلاً حقيقيًا، مما يشجعهم على تطوير مهارات التعاون والمشاركة (حجاج واخرون، ١٩٩٠).

- **الدراسات السابقة**:

أجرى احمد (٢٠١٨) بحث كان الهدف منه أثر استخدام نظرية العبء المعرفي في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التأملي والاحتفاظ بها وتقدير الذات لدى الطلاب ذوي الإعاقة البصرية بالمرحلة الثانوية، واستخدمت المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة، وتكونت عينة البحث من (٢٦) طالب وطالبة من طلاب المرحلة

الثانوية ذوي الإعاقة البصرية. تمثلت أدوات البحث في دليل المعلم القائم على استراتيجيات نظرية الحمل المعرفي واختبار لقياس التفكير التأملي وكذلك مقياس لتقدير الذات لدى الطلاب المعافين بصريا بالمرحلة الثانوية، وقد أظهرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح البعدي في نتائج اختبار التفكير التأملي ومقياس تقدير الذات.

اجرت كلا من عبدا لوهاب (٢٠٢٤) والصياد (٢٠٢٤) بحث كان الهدف منه الكشف عن أثر استخدام بيئة الكترونية قائمة على التكامل وفقا لنظرية الحمل المعرفي في تنمية مهارات انتاج الألعاب التعليمية الرقمية لطالبات معلمات رياض الأطفال بكلية التربية، واستخدمت الباحثتان المنهج الوصفي والتجريبي، وتكونت عينة البحث من (٣٠) طالبة تم اختيارهم عشوائيا. تمثلت أدوات البحث في اختبار لقياس الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الالعاب التعليمية الرقمية وبطاقة تقييم الجانب الادائي لمهارات انتاج الألعاب التعليمية الرقمية، وقد أظهرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الالعاب التعليمية الرقمية وبطاقة تقييم الجانب الادائي لمهارات انتاج الألعاب التعليمية الرقمية.

أجرى الاعصر وعبد الباسط (٢٠١٦) بحث كان الهدف منه الكشف عن تأثير تقديم التوجيه والدعم لتنفيذ الأنشطة الالكترونية على تنمية مهارات انتاج بعض الألعاب الالكترونية في ضوء نظرية الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي والتجريبي، وتكونت عينة البحث من (٣٠) طالبا من طلاب مدرسة عبد السلام محمد وهبه بشما بالمرحلة الاعدادية. وقد أظهرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات انتاج الألعاب الالكترونية لصالح التطبيق البعدي.

أجرى بريك (٢٠١٨) بحث كان الهدف منه الكشف عن أثر استخدام استراتيجية تدريس قائمة على نظرية الحمل المعرفي في اكتساب طالبات الصف السادس الأساسي المفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو العلوم، واستخدم الباحث المنهج شبة التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٥٢) طالبة قسموا على ٢٦ للمجموعة التجريبية و٢٦ للمجموعة الضابطة. تمثلت أدوات البحث مقياس التحصيل ومقياس الاتجاهات نحو العلوم، وقد أظهرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي تحصيل الطالبات لصالح المجموعة التجريبية، اما بالنسبة لمقياس الاتجاه فلا توجد فروق دالة احصائيا بين اتجاهات الطالبات في المجموعتين.

اجرت فؤاد (٢٠٢١) بحث كان الهدف منه اقتراح نموذج تدريسي في ضوء نظرية الحمل المعرفي لتنمية مهارات معالجة المعلومات وعادات الاستذكار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي المتأخرون راسيا، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي ذا المجموعتين، وتكونت عينة البحث من (٤٠) طالبة. تمثلت أدوات البحث اختبار مهارات معالجة المعلومات ومقياس عادات الاستذكار، وقد أظهرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وبين درجات طابات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات معالجة المعلومات ومقياس عادات الاستذكار لصالح المجموعة التجريبية.

اجرت الجزار (٢٠١٨) بحث كان الهدف منه الكشف عن أثر مستوى التلميحات البصرية بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي وعلاقتهما بمستوى الانتباه لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي والتجريبي، وتكونت عينة البحث من (٨٠) طالب. تمثلت أدوات البحث اختبار التحصيل ومقياس الحمل المعرفي، وقد أظهرت النتائج عن وجود تأثير دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) على الاختبار التحصيلي ومقياس الحمل المعرفي.

- **الإجراءات المنهجية للبحث**:
- **منهج البحث**:

اعتمدت الباحثة على المنهج شبه التجريبي، ويقوم هذا المنهج على أساس العلاقة السببية بين متغيرين أحدهما المتغير المستقل المتمثل في تطبيقات نظرية الحمل المعرفي، والآخر المتغير التابع المتمثل في مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وقد استخدمت الباحث التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، كما هو موضح بالجدول والشكل التالي:

العينة	التطبيق القبلي	أسلوب المعالجة	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية	– بطاقة ملاحظة	تطبيقات نظرية الحمل المعرفي	– بطاقة الملاحظة

- **مجتمع البحث**:

يشير عبيدات، وعبد الحق، وعدس (٢٠٠٧،٩٩) إلى أن مجتمع الدراسة هو" جميع الأفراد أو الأشخاص أو الأشياء الذين يكونون موضوع مشكلة البحث".

ويعّرفه ملحم (٢٠٠٢،٢٤٧) بأنه "جميع مفردات الظاهرة التي يقوم الباحث بدراستها".

ويتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الخامس الابتدائي (مجمع الابتدائية ٣٨والمتوسطة ١١) بأبها للعام الدراسي ٢٠٢٤م والبالغ عددهن (٣٠).

• **عينة البحث**:

تم اختيار (٣٠) من الطالبات، وهي المجموعة التجريبية، والتي طبقت عليها تجربة البحث.

• **متغيرات البحث**:

اشتمل البحث الحالي على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: تطبيقات نظرية الحمل المعرفي.
- المتغير التابع: مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية

• **إعداد أداة البحث**:

يقصد بأداة البحث أو أداة جمع البيانات " الوسيلة التي تتم بواسطتها عملية جمع البيانات بهدف اختبار فرضيات الدراسة أو الاجابة على تساؤلاتها" (القحطاني، وآخرون، ٢٠٠٤م: ص٢٨٧).

ونظرا لطبيعة البحث، وأهدافه فقد تم استخدام بطاقة ملاحظة لقياس مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم التي يجب تعزيزها لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

وفيما يلي خطوات إعداد أداة البحث:

• **التجريب الاستطلاعي لبطاقة الملاحظة**:

بعد الانتهاء من إعداد أداة البحث وتعديلها في ضوء آراء المحكمين تم تجريب الاختبار على عينة عددها (٢٩) من الطالبات، من العينة الاستطلاعية مع أحد الزملاء، وتم حساب معامل الثبات وفق معادلة (كوبر) بناءاً على المعادلة التالية: (حلمي الوكيل ومحمد المفتي، ٢٠٠٧م، ٢٨٨).

$$\text{معامل الثبات (أو الاتفاق)} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

والجدول التالي يوضح ذلك

جدول (١): نتائج حساب الثبات بطريقة الملاحظين

المهارة	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق (معامل الاتفاق) ٪
التقسيم البصري	٥٧	١	٪٩٨.٣
تنشيط المعرفة السابقة بصريا	٥٥	٣	٪٩٤.٨
التعلم التدريجي عبر الوسائط المتعددة	٥٨	٠	٪١٠٠.٠
التعلم بالمحاكاة البصرية	٥٦	٢	٪٩٦.٦
التعلم التعاوني بالوسائل البصرية	٥٤	٤	٪٩٣.١
التعلم من خلال القصص المصورة	٥٨	٠	٪١٠٠.٠
الأمثلة المحلولة مع توجيهات بصرية	٥٧	١	٪٩٨.٣
معامل الاتفاق الكلي لجميع مهارات البطاقة	٣٩٥	١١	٪٩٧.٣

من الجدول السابق يتضح أن معامل ثبات عملية التحليل تراوحت بين (٩٣.١٪، إلى ١٠٠.٠٪) على التوالي، كما بلغ معامل الاتفاق الكلي (٩٧.٣٪) وهي نسبة عالية يمكن الوثوق فيها، مما يؤكد على صلاحية بطاقة الملاحظة للتطبيق الميداني.

- **حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار**:

قامت الباحثة بحساب الاتساق الداخلي لفقرات البطاقة عن طريق حساب معامل الارتباط لكل فقرة من فقرات البطاقة مع الدرجة الكلية لها، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٢) معاملات ارتباط فقرات البطاقة بالدرجة الكلية لها

م	معامل الارتباط بالبعد	معامل الارتباط بالفقرة	م	معامل الارتباط بالبعد	معامل الارتباط بالفقرة
١	٠.٤٨٣◆◆	٠.٤٠٦◆◆	٨	٠.٣٩٩◆	٠.٧١٩◆◆
٢	٠.٣٤٢◆	٠.٧٢١◆◆	٩	٠.٧٤٥◆◆	٠.٧٣٦◆◆
٣	٠.٧٣٣◆◆	٠.٦٧١◆◆	١٠	٠.٦٦٩◆◆	٠.٥٥٧◆◆
٤	٠.٧٥٧◆◆	٠.٦٨٨◆◆	١١	٠.٧٧٢◆◆	٠.٣٦٥◆
٥	٠.٧٨٠◆◆	٠.٧٥٤◆◆	١٢	٠.٨٠٢◆◆	٠.٧٥٧◆◆
٦	٠.٧٤٨◆◆	٠.٦٨٩◆◆	١٣	٠.٨٦٧◆◆	٠.٨٤٦◆◆
٧	٠.٦٢٥◆◆	٠.٥٢٠◆◆	١٤	٠.٨١٠◆◆	٠.٧٧٨◆◆

◆ دالة عند مستوى ٠.٠٥ فأقل. ◆◆ دالة عند مستوى ٠.٠١ فأقل.

من الجدول السابق يتضح أن جميع فقرات البطاقة دالة عند مستوى (٠.٠١)، وبعضها دال عند مستوى دالة (٠.٠٥)، وعلى ذلك يتضح أن البطاقة صالحة للتطبيق الميداني.

- **حساب معامل الثبات للبطاقة**.

للتحقق من الثبات لمفردات الاختبار تم استخدام معامل ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٣) معاملات ثبات ألفا كرونباخ لبطاقة تقييم المنتج

البعد	عدد البنود	معامل ثبات ألفا كرونباخ
معامل الثبات الكلي	١٤	٠.٨٣٤

من خلال النتائج الموضحة أعلاه يتضح أن قيمة معامل الثبات الكلي للبطاقة بلغت (٠.٨٣٤)، وهي قيم ثبات مقبولة توضح صلاحية بطاقة تقييم المنتج للتطبيق الميداني.

- **أساليب المعالجة الإحصائية**:

نظراً لطبيعة البحث التي تستخدم المنهج شبه التجريبي الذي يهدف إلى قياس الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لأدوات وللتحقق من صحة فروض البحث، والإجابة على تساؤلاتها؛ فإن الباحثة استخدمت الأساليب التالية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- معامل الارتباط بيرسون لحساب صدق أداة الدراسة.
- معادلة كوبر لحساب ثبات بطاقة الملاحظة.
- اختبار (ت) للعينة المترابطة (*Paired Samples t-test*)، بهدف التعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية في درجات المجموعة التجريبية بالنسبة للتطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة.
- تم استخدام معادلة حجم الأثر كوهين (*Cohen's d*) لتحديد حجم تأثير المتغيّر المستقل على المتغيرات التابعة على النحو التالي:

$$d = \frac{\mu 2 - \mu 1}{\sigma}$$

حيث:

- d = حجم التأثير
- $\mu 2$ = متوسط درجات التطبيق البعدي
- $\mu 1$ = متوسط درجات التطبيق القبلي
- σ = الانحراف المعياري للفرق بين متوسط درجات التطبيقين.
- n = عدد العينة.

ويوضح الجدول التالي دلالة قيمة حجم الأثر للمعالجة التجريبية:

جدول (٤) تفسير قيم (d) لحجم الأثر للمعالجة التجريبية

قيمة حجم الأثر لكوهين (Cohen's d)	التفسير
من ٠.٢٠ إلى ٠.٤٩	حجم أثر صغير
من ٠.٥٠ إلى ٠.٧٩	حجم الأثر متوسط
من ٠.٨٠ فما أعلى	حجم الأثر كبير

- **إجابة السؤال الأول: ما مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم التي يجب تعزيزها لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟**

قامت الباحثة بتصميم قائمة تتضمن عدداً من مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم التي يجب تعزيزها لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وبعد عرضها على المحكمين جاءت القائمة على النحو التالي:

- الملاحظة الدقيقة:
  - ✓ القدرة على التركيز على التفاصيل المرئية أثناء الأنشطة العلمية، مثل متابعة التجارب العلمية أو مراقبة الظواهر الطبيعية.
  - ✓ تنمية هذه المهارة تساعد الطالبات على ربط المعلومات العلمية بالملاحظات العملية.
- التواصل البصري:
  - ✓ الحفاظ على اتصال بصري مع المعلمة أو زميلات الصف أثناء النقاشات العلمية.

- ✓ يعزز هذا من فهم التوجيهات ويساعد على خلق تفاعل إيجابي داخل الصف.

◀◀ الإيماءات العلمية

- ✓ استخدام الإيماءات، مثل الإشارة باليد أو حركات الجسد، لتوضيح المفاهيم العلمية أو شرح التجارب.
- ✓ يمكن للمعلمة تشجيع الطالبات على التعبير عن أفكارهن باستخدام إيماءات تعكس فهمهن للمادة.

◀◀ التعبير بالوجه

- ✓ تعبيرات الوجه التي تعكس التفاعل مع المعلومة (كالدهشة أو التفكير أو التساؤل).
- ✓ تساعد هذه المهارة في توجيه المعلمة للتعامل مع استجابات الطالبات وفهم مدى استيعابهن للمفاهيم.

◀◀ لغة الجسد الإيجابية

- ✓ تعلم الوقوف أو الجلوس بوضعية تُظهر التركيز والاستعداد للتعلم.
- ✓ لغة الجسد الإيجابية تُظهر اهتمام الطالبة وتفاعلها مع الدرس.

◀◀ التفاعل مع الأدوات والمواد العلمية

- ✓ استخدام الحركات اليدوية بشكل دقيق عند التعامل مع الأدوات أو تنفيذ التجارب العلمية.
- ✓ هذه المهارة تُنمي لدى الطالبة الحس العملي وتُحفز التعلم النشط.

◀◀ التمثيل البصري للمفاهيم

- ✓ تمثيل الأفكار العلمية من خلال الرسومات أو الخرائط الذهنية أو النماذج ثلاثية الأبعاد.
- ✓ يُعزز التمثيل البصري الفهم العميق ويساعد الطالبات على استيعاب المعلومات المعقدة.

◀◀ قراءة الإشارات البصرية

- ✓ فهم الرسوم البيانية، الجداول، المخططات، والصور التوضيحية المستخدمة في الكتب الدراسية أو التجارب.
- ✓ تُعد هذه المهارة أساسية لفهم المحتوى العلمي.

◀◀ التعبير عن التساؤلات العلمية بصرياً

- ✓ استخدام إشارات اليد أو الرسومات للتعبير عن الأسئلة أو استفسارات حول موضوع معين.
- ✓ تُعزز هذه المهارة الثقة بالنفس وتشجع الطالبة على الاستفسار والمشاركة.

◀◀ التفاعل التعاوني باستخدام السلوك المرئي

- ✓ العمل الجماعي مع الزميلات باستخدام الإشارات المرئية للتواصل والتعاون، مثل الإيماء أو تبادل النظرات عند شرح أو تنفيذ الأنشطة.
- ✓ تُساعد هذه المهارة على بناء بيئة تعليمية داعمة وتعاونية.

- **إجابة السؤال الثاني: ما أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟**

للإجابة عن هذا التساؤل والتعرف على أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية قامت الباحثة بصياغة الفرض التالي والتحقق من صحته:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج المحتوى الرقمي لصالح التطبيق البعدي.

للتعرف على ما إذا كان هناك فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired Samples Statistics) وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٥) اختبار (ت) للعينة المترابطة (Paired Samples Statistics) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم

المهارات الفرعية للبطاقة	المجموعة التجريبية	عدد الطالبات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التقسيم البصري	التطبيق القبلي	٣٠	٢.٧٧	٠.٥٠٤	٣٥.١٣٨	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٦.٠٠	٠.٠٠٠			
تنشيط المعرفة السابقة بصريا	التطبيق القبلي	٣٠	٢.٣٧	٠.٤٩٠	٣٥.٠٠٨	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٥.٩٧	٠.١٨٣			
التعلم التدريجي عبر الوسائط المتعددة	التطبيق القبلي	٣٠	٢.٧٠	٠.٥٣٥	٣٤.٣٥٣	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٥.٩٧	٠.١٨٣			
التعلم بالمحاكاة البصرية	التطبيق القبلي	٣٠	٢.٦٧	٠.٦٦١	٢٥.٧٤٠	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٥.٩٧	٠.١٨٣			
التعلم التعاونى بالوسائل البصرية	التطبيق القبلي	٣٠	٢.٧٧	٠.٤٣٠	٣٦.١٩٦	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٥.٩٧	٠.١٨٣			
التعلم من خلال القصص المصورة	التطبيق القبلي	٣٠	٣.٠٠	٠.٦٩٥	٢٣.٢٣٥	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٥.٩٣	٠.٢٥٤			
الأمثلة المحلولة مع توجيهات بصرية	التطبيق القبلي	٣٠	٢.٣٧	٠.٤٩٠	٣٥.٠٠٨	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٥.٩٧	٠.١٨٣			
الدرجة الكلية لجميع مهارات البطاقة	التطبيق القبلي	٣٠	١٨.٦٣	١.١٨٩	١٠٣.٤٩٥	٢٩	٠.٠٠ ◆ دالة
	التطبيق البعدي		٤١.٧٧	٠.٥٠٤			

◆ دالة عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥).

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح تفوق درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للبطاقة في جميع مهاراتها الفرعية وكذلك الدرجة الكلية لها (٢.٧٧، ٢.٣٧، ٢.٧٠، ٢.٦٧، ٢.٧٧، ٣.٠٠، ٢.٣٧، ١٨.٦٣) على التوالي، بينما بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي (٦.٠٠، ٥.٩٧، ٥.٩٧، ٥.٩٧، ٥.٩٣، ٥.٩٧، ٤١.٧٧)، عند درجة حرية (٢٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠٥)، مما يوضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لصالح التطبيق البعدي، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض وقبوله بشكل كامل.

وللإجابة عن السؤال الثاني، والتعرف على أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، قام الباحث باستخدام معادلة حجم الأثر كوهين (Cohen's d) لتحديد حجم تأثير المتغيّر المستقل على المتغيرات التابعة على النحو التالي:

$$d = \frac{\mu 2 - \mu 1}{\sigma}$$

حيث:

- d = حجم التأثير
- $\mu 2$ = متوسط درجات التطبيق البعدي
- $\mu 1$ = متوسط درجات التطبيق القبلي
- σ = الانحراف المعياري للفرق بين متوسط درجات التطبيقين.
- n = عدد العينة.

وبالتطبيق على قيم متوسطات التطبيق القبلي والبعدي المستخرجة من الجدول السابق، والذي تم التحقق من صحته، يتضح أن حجم الأثر كوهين (Cohen's d) جاءت على النحو التالي:

جدول (٦) حجم أثر تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتعزيز مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية

المهارات الفرعية لبطاقة الملاحظة	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	الانحراف المعياري (σ)	حجم الأثر (Cohen's d)
التقسيم البصري	٢.٧٧	٦.٠٠	٠.٥٠٤	١٠.٩٠
تنشيط المعرفة السابقة بصريا	٢.٣٧	٥.٩٧	٠.٥٦٣	٩.٥٩
التعلم التدريجي عبر الوسائط المتعددة	٢.٧٠	٥.٩٧	٠.٥٢١	١٠.٤٦
التعلم بالمحاكاة البصرية	٢.٦٧	٥.٩٧	٠.٧٠٢	٧.٥٠
التعلم التعاوني بالوسائل البصرية	٢.٧٧	٥.٩٧	٠.٤٨٤	١١.٣٢
التعلم من خلال القصص المصورة	٣.٠٠	٥.٩٣	٠.٦٩١	٧.٥٨
الأمثلة المحلولة مع توجيهات بصرية	٢.٣٧	٥.٩٧	٠.٥٦٣	٩.٥٩
الدرجة الكلية لجميع مهارات بطاقة الملاحظة	١٨.٦٣	٤١.٧٧	١.٢٢٤	٣٣.١٢

من الجدول السابق يتضح أن قيمة حجم الأثر كوهين (Cohen's d) مهارات البطاقة الفرعية وكذلك الدرجة الكلية لجميع مهارات البطاقة بلغت (١٠.٩٠، ٩.٥٩، ١٠.٤٦، ٧.٥٠، ١١.٣٢، ٧.٥٨، ٩.٥٩، ٣٣.١٢) وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربويةٍ والنفسية ومقدارها (٠.٨٠) مما يدل على وجود أثر بدرجة كبيرة، ومهمة تربويا لاستخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تنمية مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

- **مناقشة نتائج البحث**:

بتحليل نتائج البحث تبين أنَّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي، كما أوضحت نتائج البحث أن جميع قيم حجم الأثر كوهين (Cohen's d) لجميع مهارات البطاقة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربويةٍ والنفسية ومقدارها (٠.٨٠) مما يدل على وجود أثر بدرجة كبيرة، ومهمة تربويا لاستخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تنمية مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وتفسر الباحثة تلك النتيجة إلى أن تطبيقات نظرية الحمل المعرفي يسهم في عملية التعلم من خلال ضبط شروط التعلم في نطاق بيئة معظم المواد التعليمية، وبشكل خاص تقدم إرشادات تساعد الطالبات على تقليل العبء المعرفي، كما أنها قادرة على إرشاد المعلمات وتزويدهن بأدلة من شأنها المساعدة في عرض المعلومات بطريقة تحفز العمليات العقلية للطالبات وتساعد على نجاح التعلم، وتحقيق أهدافه بكفاءة وفاعلية.

وقد اتفقت نتائج هذه البحث مع نتائج دراسة أحمد (٢٠١٨) التي توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح البعدي في نتائج اختبار التفكير التأملي ومقياس تقدير الذات.

كما اتفقت مع دراسة عبد الوهاب (٢٠٢٤) التي توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات انتاج الالعاب التعليمية الرقمية وبطاقة تقييم الجانب الادائي لمهارات انتاج الألعاب التعليمية الرقمية.

وكذلك اتفقت مع دراسة الأعصر وعبد الباسط (٢٠١٦) التي توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات انتاج الألعاب الالكترونية لصالح التطبيق البعدي.

وكذلك اتفقت مع دراسة بريك (٢٠١٨) التي توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي تحصيل الطالبات لصالح المجموعة التجريبية.

كما اتفقت مع دراسة فؤاد (٢٠٢١) التي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وبين درجات طابات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات معالجة المعلومات ومقياس عادات الاستذكار لصالح المجموعة التجريبية.

وكذلك اتفقت مع دراسة الجزار (٢٠١٨) التي توصلت إلى وجود تأثير دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) على الاختبار التحصيلي ومقياس الحمل المعرفي.

- **توصيات البحث**:

بناء على النتائج التي توصل إليها البحث، فإن الباحثة توصي بالآتي:

- استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في التعليم نظرا لما تتميز به من أثر كبير في تنمية مهارات السلوك المرئي لتعلم العلوم لدى الطالبات.
- تكثيف برامج التدريب المقدمة للمعلمات نحو كيفية استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي وتوظيفها في التدريس.
- تبني برامج التحفيز المادية والمعنوية اللازمة للمعلمات بما يساهم في زيادة دافعيتهن نحو استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في التعليم.
- توفير التقنيات والإمكانات اللازمة لاستخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في التعليم.
- تطوير المناهج المختلفة في ضوء تطبيقات نظرية الحمل المعرفي.
- تطوير تطبيقات جديدة من تطبيقات التعلم المنتشر عبر الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية في التعليم تسهل للطالبات عمليات التعلم الفعالة.
- الاستفادة من نتائج البحوث والدراسات التي تناولت دراسة وتطوير تطبيقات نظرية الحمل المعرفي.

- **مقترحات البحث**:

في ضوء نتائج البحث الحالي وتوصياته تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات الآتية:

- إجراء دراسات عن أثر استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي لتنمية مستوى الدافعية نحو التعلم لدى الطالبات.
- إجراء دراسات وصفية عن واقع استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لدى الطالبات.
- إجراء دراسات وصفية عن معوقات استخدام تطبيقات نظرية الحمل المعرفي في تعزيز مهارات السلوك المرئي لدى الطالبات، للوقوف على هذه المعوقات وتشخيص أسبابها ووضع الحلول المناسبة لمعالجتها.

- **المراجع**:
- **أولا: المراجع العربية**:

- أبو رياش، حسين محمد. (٢٠٠٧). *التعليم المعرفي*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- احمد شعبان عبد العظيم. (٢٠١٨). استخدام استراتيجيات نظرية العبء المعرفي في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير التأملي والاحتفاظ بها وتقدير الذات لدى الطلاب ذوي الإعاقة البصرية بالمرحلة الثانوية. *المجلة العلمية لكلية التربية*: جامعة أسيوط، ٣٤ (٥)، ٤١- ١٠٧.
- الاعصر، سعيد عبد الموجود، وعبد الباسط، مصطفى سلامة. (٢٠١٦). توقيت تقديم الدعم لتنفيذ الأنشطة الالكترونية في ضوء نظرية الحمل المعرفي وأثره على تنمية مهارات انتاج بعض الألعاب الالكترونية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية*، (٥)، ٣- ٥٨.
- التكريتي، واثق عمر، واحمد، جنار عبد القادر. (٢٠١٣). العبء المعرفي لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية*، جامعة كركوك، ٨ (٢)، ١- ٣٥.
- الجزار، منى محمد. (٢٠١٨). مستوى التلميحات البصرية (احادي- ثنائي- ثلاثي) بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع- منخفض) وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٨ (١)، ٣-٨٣.
- الخفاف، ايمان عباس. (٢٠١٣). *نظريات التعلم والتعليم*. دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان.
- الخوالدة، ميرفت سالم خلف. (٢٠١٤). *الأساليب المعرفية والكفاءة الذاتية الاكاديمية كمنبئات بالعبء المعرفي لدى طالبات المرحلة الثانوية في قصبة المفرق*. رسالة ماجستير، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الهاشمية.
- الزغبي، محمد يوسف. (٢٠٠٩). *أثر طريقة العرض والتنيم وزمن التقدير للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط في العبء المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس لوام الرضا*. رسالة دكتوراة، كلية التربية-جامعة اليرموك.
- السعدي، السعدي الفول ومحمد، كريمة عبد اللاه محمود. (٢٠١٨). برنامج تدريبي مقترح في ضوء نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التدريس والدافعية العقلية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية بمصر والمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٤ (١١)، ٣١٧- ٣٧٧.
- الشرقاوي، أنور محمد. (٢٠١٢). *التعلم نظريات وتطبيقات*. مكتبة الانجلو المصرية.
- العبادي، نور فاضل محمود. (٢٠١٤). *العبء المعرفي وعلاقته بقدرة الذات على المواجهة لدى طلبة الجامعة*. رسالة ماجستير، جامعة ديالي- العراق.
- العباسي، دنية والوهيبي، هيا والعنري، عابدة. (٢٠١٨). أثر طريقة عرض المثال المحلول والتدرج فيه على التحصيل عند الدراسة ذاتيا لمسائل رياضية معقدة من خلال برمجية وسائط متعددة لدى طالبات الصف الثالث ثانوي. *المجلة الدولية للبحوث التربوية*، ٤٢ (٣)، ٢٧- ٥٤.
- الغامدي، على عوض محمد. (٢٠١١). نظرية بياجيه وتطبيقاتها التربوية. *عالم التربية*، ١٢(٣٦)، ٣٠٣- ٣٢٤.
- الفيل، حلمي. (٢٠١٥). *الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي*. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.
- القحطاني، سالم سعيد؛ والعامري، أحمد سليمان؛ وآل مذهب، معدي محمد؛ العمر، بدران عبد الرحمن، (٢٠٠٤م)، *منهج البحث في العلوم السلوكية*، مكتبة العبيكان، الرياض.
- القطامي، يوسف. (٢٠١٣). النظرية المعرفية في التعلم. دار المسيرة: عمان – الأردن.
- المعولي، نوال بنت حمدان سالم. (٢٠١٧). *فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي على منخفضي التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء في الصف الثاني عشر*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

- بلحاج، عبد الكريم. (٢٠٠١). التعلم الاجتماعي: نظرية في التعزيزات والتوقعات. *مجلة سيكولوجية التربية*- المغرب، ٢، ١١٥- ١٣١.
- بوزيد، نعيمة، وركزة، سميرة. (٢٠١٩). العبء المعرفي لدى تلاميذ الطور المتوسط، دراسة ميدانية على تلاميذ السنة الرابعة متوسط بمتوسطة موسى طيبي- العامرة- عين الدفلي. *مجلة العلوم الاجتماعية*، ٥ (١)، ٥٧- ٨١.
- جابر، جابر عبد الحميد. (١٩٩٥). *سيكولوجية التعلم ونظريات التعليم*. دار النهضة العربية، مصر.
- جليل، وسن مامر. (٢٠١٥). أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٨ (٤)، ١٩- ٤٣.
- حجاج، علي حسين، وهنا، عطية محمود، وناصف، مصطفى. (١٩٩٠). *نظريات التعلم- دراسة مقارنة*- https://www.orientation.org/uploaded/MakalatPdf/kutub/TAALOM.pdf٩٤.
- حسن، رمضان علي. (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان- كلية التربية، ٢٢ (١)، ٣٩٣- ٥٣٤.
- خليل، محمد المري محمد، والخولي، هشام محمد عبد الحميد، وعلي، عبير عنتر عبده، والصاوي، رضا عبد القادر. (٢٠١٩). فعالية برنامج تدريبي في ضوء نظرية العبء المعرفي على التحصيل الدراسي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها- كلية التربية، ٣٠ (١١٨)، ٣٣٦- ٣٧٨.
- سعد، يحيى. (٢٠٢١). *نظريات الذكاءات المتعددة لجاردنر*. شركة دراسة للاستشارات والدراسات والترجمة. https://drasah.com/Description.aspx?id=٤٩٩٣
- شاهين، عبد الحميد حسن عبد الحميد. (٢٠١١). *استراتيجيات التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وانماط العلم*. كلية التربية بدمهور.
- عبدا لوهاب، اماني سمير والصياد، مروة محمد رفعت إبراهيم. (٢٠٢٤). تطوير بيئة تعلم الكترونية وفقا لنظرية العبء المعرفي بنمطين للوسائط المصغرة (الانفوجرافيك- الفيديو) وأثرها في تنمية مهارات انتاج الألعاب التعليمية الرقمية لطالبات معلمات رياض الأطفال بكلية التربية. *الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية*، (٢)، ١٩٧- ٢٥٢.
- عبود، سهاد عبد الأمير. (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية الشكلية المستمدة الى نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الأول المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، جامعة بابل كلية التربية الأساسية، ١ (١١) ١- ٢١.
- عبيدات، ذوقان، وعبد الحق، كايد، وعدس، عبد الرحمن (٢٠٠٧م)، *البحث العلمي: مفهومه. أدواته. أساليبه*. دار مجدلاوي للنشر والتوزيع. عمان.
- فؤاد، هبه فؤاد سيد. (٢٠٢١). نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية الحمل المعرفي لتنمية مهارات معالجة المعلومات وعادات الاستذكار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي المتأخرون دراسيا. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢٢ (٤)، ٢١٧- ٢٦٧.
- مكي، عبد الواحد محمود محمد. (٢٠١٦). تصميم تعليمي- قائم على نظرية العبء المعرفي وفاعليته في تحصيل مادة الرياضيات والذكاء المكاني البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة- العراق. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، ٢ (٦)، ٢٥-٥٥.

-ملحم، سامي محمد (٢٠٠٢م): *مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- نوبير، مها فتح الله بدير ومبروك، أحلام عبد العظيم. (٢٠١٧). تصميم مستودع وحدات تعلم رقمية قائم على مبادئ نظرية العبء المهني والمعرفي لمقرر التدريس وفاعليته في تنمية الذكاء الناجح والمسؤولية المهنية للطالبة المعلمة وفق اسلوبها المعرفي (الاستقلال- الاعتماد) على المجال الادراكي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، ع ٨٧، ٢٣- ١٢٢.

- **ثانيا: المراجع الاجنبية**

- Change, Ting- Wen; Hsu, Jenq- Muh; Yu, Pao-Ta. (2011). A Comparison of Single- and Dual- Screen Environment in Programming Language: Cognitive Loads and Learning Effects. *Journal of Educational Technology & Society*, 14 (2), 188-200
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.□
- Elliott, Stephen N; Kurz, Alexander; Beddow, Peter; Frey, Jennifer (2009). Cognitive Load Theory: Instruction- based Research with Applications for Designing Tests, Paper Presented at the National Association of School Psychologists, Peabody College of Vanderbilt University.□
- Iwarsson, Jenny; Morris, David Jackson; Balling, Laura Winther (2017). Cognitive load in voice therapy carry- over exercises, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*,60 (1), 1-12.□
- Jones, Rachel; Corner, James (2010). Stages and Dimensions of Systems Intelligence, *Journal of Systems Research and Behavioral Science*, 29 (1), 30-45.□
- Schroeder, Noah L. (2017). The Influence of a Pedagogical Agent on Learners Cognitive Load, *Journal of Educational Technology & Society*, 20 (4),138- 147.□
- Sweller, John. (2015). In Academe, What Is Learned, and How Is It Learned*? Directions in Psychological science*, 24 (3), 190-194.□
- Sweller, John. (2016). Working memory, long- term memory, and instructional design, *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5 (4), 360- 367.□
- Sweller, John. (2017). Cognitive load theory and teaching English as a second language to Aduit Learners, *Contact Magazine*, 43 (1), 10- 14.□

- Mayer, R, Moreno. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychologist*, 38 (1),43-52 □
- Meissner, Barbara; Bogner, Franz X. (2012). Science teaching based on cognitive load theory: Engaged Students, but cognitive deficiencies, Studies in Educational Evaluation, 38 (3), 127- 134.□
- Mezirow, J. (2006). Transformative learning as discourse. *Journal of Transformative Education*, 1 (1), 58- 63.□
- Tricot, Andre; Chanquoy, Lucile; Sweller, John. (2007). La charge cognitive theories et application, France- Paris: Armand Colin.□
- Verhoeven, L. (2009). Learning and Instruction. www. Elsevier.com/ Locate/Learninstrue-7. □
- Zheng, Robert; Cook, Anne. (2012). Solving complex problems: A convergent approach to cognitive load measurement, *British Journal of Educational Technology*, 43 (2), 233-246.□

*****