فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء والتحكم في حدّة التجوُّل العقلي لدى طالبات المرحلة الثانويَّة

اعداد

د/ يُسرى محمَّد أحمد محمد الأمير.

مُدرّس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة المنصورة

٢٠٢٤م – ١٤٤٦هـ

فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء والتحكُّم في حدّة التجوُّل العقلي لدى طالبات المرحلة الثانويَّة

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء والتحكُّم في حدّة التجوُّل العقلي لدى طالبات المرحلة الثانويَّة، وطُبق البحث على مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي عددها (٨٠) طالبة بمدرستي (الشهيد المقدم أحمد رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا, وسندوب الثانوية بنات, التابعتين لادارة غرب المنصورة التعليميَّة), وتمَّ تقسيمهنَّ بالتساوي إلى مجموعتين؛ الأولى: مجموعة ضابطة: وتشتمل على (٤٠) طالبة يدرُسنَ باب " تصنيف الكائنات الحية" وفقًا للطريقة المعتادة , والثَّانية: مجموعة تجريبيَّة: وتشتمل على (٤٠) طالبة يدرُسن باب " تصنيف الكائنات الحية" وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ، وتم إعداد مواد المعالجة التجريبية متمثلة في: دليل المعلم، وكراسة نشاط الطالبة، بالاضافة إلى اعداد أدوات البحث ممثلة بـ: اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات في باب " تصنيف الكائنات الحية"، ومقياس التحكم في حدّة التجول العقلي، وتم تطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًّا على المجموعتين التجريبية والضابطة، وأسفرت نتائج البحث عن الأثر الفاعل لنموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ في مادة الأحياء في رفع كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات, وزيادة حدة التجول القصدي الابداعي, وخفض حدة كلًّا من: التجول الإرادي السطحي, والتلقائي المشتت, وفي ضوء هذه النتائج قدم البحث بعض التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات مفتاحية: التعلم الموجه للدماغ– نموذج ماريل هاردمين– التمثيل المعرفي للمعلومات– التجول العقلي.

The effectiveness of Mariel Hardmain's brain-guided model in Improving the efficiency of cognitive representation of biology information and controlling the intensity of mental wandering among female secondary school students

Abstract:

The aim of the current research is to verify the effectiveness of Mariel Hardmain's brain-guided model in Improving the efficiency of cognitive representation of biology information and controlling the severity of mental wandering among female secondary school students, The research was applied to a group of female students in the first year of secondary school ((80) Female students) in the two schools (the martyr, Lieutenant Colonel Ahmed Rashad Ghoneim (formerly New Mansoura Secondary School for Girls), and Sandoub Secondary School for Girls, affiliated with the West Mansoura Educational Administration), They were divided equally into two groups: The first: A control group: It includes (40) female students who study the chapter "Category of Living Organisms" according to the usual method. The second: An experimental group: It includes (40) female students who study the chapter "Category of Living Organisms" according to Mariel Hardemin's brain-oriented model, Experimental treatment materials were prepared, represented by: the teacher's guide, and the student's activity booklet, in addition to preparing research tools represented by: the test of cognitive representation of information in the section "Classification of Living Organisms," and the mental wandering severity scale, The research tools were applied pre and post to the experimental and control groups, The results of the research resulted in the effective effect of the Mariel-Hardemin brain-directed model in biology in raising the efficiency of cognitive representation of information, increasing the intensity of creative intentional wandering, and reducing the severity of both: superficial voluntary wandering and distracted automaticity, In light of these results, the researcher presented some recommendations and proposed research.

Keywords: brain-directed learning - Mariel Hardmain model - cognitive representation of information - mind wandering.

المقدمة:

في ظل تحديات القرن الحادي والعشرين التي فرضها التقدم العلمي المتلاحق والتطور المعرفي المتسارع, والذي ترتّب عليه تضاعف المعلومات والمعارف في مختلف مجالات الحياة, أصبح من الضروري توجيه النظر نحو الدراسة العلمية للكيفية التي يكتسب بها الأفراد تلك المعلومات والمعارف, والطريقة التي يمكن من خلالها تمثيل هذه المعلومات والمعارف وتحويلها إلى أفكار ومفاهيم معرفية يمكن تخزينها واستعادتها للاستفادة منها في مواجهة تلك التحديات, حيث أن معرفة الطريقة أو الأسلوب الذي يتم به تمثيل المعرفة يوجه المتعلمين في ضوئها نحو استنباط المبادئ والأسس المنطقية السليمة التي تعينهم على القيام بالمهام المعرفية بدقة وكفاءة وفاعلية, فضلًا عن أن معرفة العوامل التي تقف خلف فاعلية التمثيل المعرفي تسهم اسهامًا مباشرًا في عمليات التعلم واساليبه واكتساب المعرفة.

وأشارت كنزي وآخرون (٢٠٢٢, ٣)* إلى أن الذاكرة هي الوعاء الذي يحوي كل ما يتعلمه المتعلم من معلومات ومعارف وخبرات يتم تخزينها وتشفيرها وبرمجتها ومعالجتها, لكي تخرج في صور متعددة ممثلة بالأشكال والرموز والمخططات والأفكار والمعاني, ولايمكن أن تكتمل هذه الصور إلا إذا امتلك المتعلم القدرة والكفاءة العقلية الكافية التي تؤهله لربط ودمج ما يرِد إلى ذاكرته من معلومات مع ماهو مختزن بها سابقًا, ثم ترجمتها والتعبير عنها (تمثيلها) لفظيًا أو كتابيًا من قبل المتعلم.

ومن هذا المنطلق؛ فإنه على الرغم من سعي الخبراء والمتخصصين في مجال التعليم إلى استحداث العديد من النظم والأساليب الحديثة التي تيسر توصيل المحتوى للمتعلم وتساعده على فهمه, إلا أن هناك الكثير من العمليات التي قد تؤثر على فاعلية عملية التعلم واستيعاب المتعلمين لذلك المحتوى, ومنها: عملية التمثيل المعرفي للمعلومات, والتي تعد العملية الرئيسية التي يقوم فيها المتعلم بتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات التي تقدم له إلى جانب ما يمر به

* يسير التوثيق في البحث الحالي تبعًا لنظام جمعيَّة علم النفس الأمريكيَّة "وفقًا للاصدار السابع للـ (APA7)", والممثّل بـ: (اسم العائلة, سنة النشر, الصفحة), وذلك لكلٍّ من: المراجع العربيَّة والأجنبيَّة.

من خبرات داخل عقل المتعلم, وذلك عبر تكوين علاقات وترابطات بين المعلومات والخبرات السابقة والمخزنة في ذاكرته (محمد وآخرون (٢٠٢٣, ١٣٤).

والجدير بالذكر أن سرعة التعلم وفاعليته قد تتأثر بمستوى كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات, حيث أن التمثيل المعرفي للمعلومات يسهم بصورة فاعلة في حدوث التعلم, وذلك من خلال مدى مهارة المتعلم في معالجة المعلومات وإحداث ترابطات جوهرية بين الخبرات الجديدة موضوع التعلم ومحتوى البناء المعرفي السابق لديه, في ضوء درجة كفاءته في توليد واشتقاق علاقات وترابطات بين المعلومات الجديدة والسابقة, ومدى تمكنه من توظيف تلك المعلومات في بناء مخططات عقلية معرفية فاعلة تساعده على انجاز المهام الأكاديمية, وتعينه على الوصول إلى حلول جديدة للمشكلات, مما يؤثر بشكل إيجابي على العمليات العقلية المختلفة كالانتباه والإدراك والفهم والترميز والتفكير, والتي تسهم في سهولة التعامل مع المواقف الحياتية الجديدة والمتنوعة (عطا وعطا, ٢٠١٨, ٧).

وفي السياق نفسه؛ فقد أشار السيد والخصوصي (٢٠٢٢, ٤٣١) أن الكفاءة في التمثيل المعرفي للمعلومات تمثل حجر الأساس لأنواع المعرفة المتنوعة؛ فهي تتضمن قدرة المتعلم على تكوين خريطة عقلية لعناصر موضوع أو مشكلة ما, وتكوين علاقات بين هذه العناصر وربطها بما هو موجود في الذاكرة لايجاد أنسب الحلول الملائمة لها, في ضوء اتقان المتعلم للمستويات المتباينة الممثلة لها, والتي تتضمن عمليات استخلاص المعارف والمعلومات واستيعابها من الخبرات الحسية وفهم المعاني والدلالات وترميزها, علاوة عن توليف واشتقاق وتوليد المعلومات بما تتضمنه من جدة وابتكارية, وتوظيفها في الأغراض المتعددة التعليمية والحياتية, ثم اصدار الحكم على مدى فاعليتها في تحقيق الهدف المنشود.

وأكد أبو مغنم (٢٠٢٣, ١٠٣) على أهمية التمثيل المعرفي للمعلومات بصفةٍ عامة, وذلك باعتباره أحد أهم الأنظمة المعرفية تعقيدًا, حيث أنه يسهم في تعزيز قدرة المتعلمين على معالجة الرموز والمفاهيم, وتوظيفها بطرق متنوعة تيسر أداء المهام, كما أنَّه يحفزهم على التذكر وحل المشكلات بطرق ابداعية في مختلف المواقف التعليمية, اضافةً إلى أنه يمثل الوسيط المعالج الأهم في العملية التعليمية على جانبيها النقدي والإبداعي, نظرًا لأن كفاءة التمثيل المعرفي تسهم في فهم المعلومات والبيانات المقدمة للمتعلمين في بيئة التعلم, وتفتح الطريق لهم ليكونوا قادرين على اكتساب المعارف والمهارات المستهدفة من عملية التعلم, وايجاد مخططات معرفية

خاصة بالمعلومات المكتسبة واسترجاعها عند الحاجة لتيسير عمليات التعلم.

وأشار اسماعيل (٢٠٢١, ٢٦٤) إلى أن ضعف كفاءة عمليَّة التمثيل المعرفي للمعلومات يتسبب في حدوث السطحية في معالجة المعلومات وغياب الترابطات المنطقية بينها, وبالتالي صعوبة الاحتفاظ بها والفشل في توظيفها على نحو فعال, مما يترتب عليه الشعور بنقص الثقة بالنفس, والقلق في المواقف التي تحتاج إلى استدعاء المعلومات من الذاكرة وبالتالي التأثير بالسلب على نشاط الفرد وأدائه للمهام المكلف بها.

ومن الدّراسات السابقة التي أولت اهتمامها برفع كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات لدى المتعلّمين: دراسة اليوسف, والشبو (٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف على تأثير درجة التمثيل المعرفي للمعلومات على مهارة حل المشكلات ومستوى التحصيل الدراسي لدى عينة من طلاب كلية التربية الأساسية, ودراسة عبد الله, وجليل (٢٠٢٣) التي هدفت إلى التعرُّف على أثر استراتيجيَّة" الدليل الاستباقي" في كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات في مادة الكيمياء على طالبات الصف الثاني المتوسط, ودراسة محمد, وآخرون (٢٠٢٣)؛ فقد هدفت إلى تنمية مهارات انتاج الكتب الإلكترونية التفاعلية والصلابة الأكاديمية في ضوء معرفة أثر التفاعل بين نمط ممارسة المهام (فردي/ تعاوني) ومستوى التمثيل المعرفي (عميق/ سطحي) في بيئة التعلم المصغر النقال على عينة من طلاب كلية التربية, ودراسة Verlin, Michael (2023) التي هدفت إلى التعرُّف على تأثير الحالة المزاجيَّة في ضوء استخدام استراتيجيَّات المعالجة المعرفيَّة على التمثيل المعرفي للمعلومات لدى مجموعات التعلم الجامعي.

ونظرا للكم الهائل للمعارف والمعلومات المتضمنة بمحتوى أنشطة التعلم المطلوب من المتعلم اتمامها, والتي تلزم المتعلمين بضرورة الاحتفاظ بتركيزهم وتعليق انتباههم أثناء ممارسة عمليات التمثيل المعرفي للمعلومات المتعلقة بتلك الأنشطة لتحقيق قدرًا أكبر من النجاح الأكاديمي؛ فإنَّه قد يدفع الكثير منهم إلى تحوّل انتباههم عن التركيز في أدائهم لتلك الأنشطة, إلى مجموعة من الأفكار والمشاعر المتصلة أوغير المتصلة بالمهمة الأساسية التي يقومون بها, والذي يمكن التعبير عنه بمصطلح " التجول العقلي" (عرفان, ٢٠٢٢, ٢٢).

وأشار المراغي (٢٠٢٠, ٥٢) إلى أنَّ مصطلح التجول العقلي يعدّ من المصطلحات الحديثة في مجال التربية وعلم النفس التي تم اشتقاقها من نظريات التحكم التنفيذي, والتي تفسر

قدرة الأفراد على التحكم في انتباههم وادراكاتهم وتنظيمها من أجل تحقيق الأهداف وانجاز المهام وخاصة عند مواجهة تداخلات وتشوشات مختلفة.

لذا فقد حظي هذا المصطلح باهتمام الباحثين التربويين والنفسيين, نظرًا لتأثيره ذي الاتجاهين الإيجابي والسلبي على عملية التعلم في كافة الجوانب: معرفيًّا ومهاريًّا ووجدانيًّا؛ حيث يترتب عليه المزيد من الانعكاسات السلبية على العديد من المتغيرات مثل: مهارات حل المشكلات, الفهم القرائي والاندماج النفسي والمعرفي والعبء المعرفي والأداء الأكاديمي, بالرغم من ارتباطه الوثيق والإيجابي بمهارات التفكير الإبداعي(خليل وآخرون, ٢٠٢٢, ٥٠٤).

وفي هذا الصدد؛ فقد أوضح الهذلي والحربي (٢٠٢٣, ١١٧) أن التجوُّل العقلي هو: ظاهرة عقلية تتميز بالتغيير الإرادي (القصدي) أو اللاإرادي (العفوي) للانتباه من مؤثر خارجي إلى تفكير عقلي داخلي, تحدث أثناء تعرّض الفرد لأزمة أو مشكلة ما تؤدي إلى فصل للانتباه والانتقال إلى مساحة تفكير أخرى, ممثلة بمجموعة من الأفكار الابداعيَّة المرتبطة بالمهمة يتمّ خلالها معالجة المعلومات المستقبلة وربطها بالمعلومات والخبرات الموجودة في بنيته المعرفية, أو أفكار مرتبطة بالمهمة لكنها سطحية ومهمّشة, أو أفكار أخرى مشتتة غير مرتبطة بالمهمة على الإطلاق.

وأشار (Barnett& Kaufman, 2020, 7) إلى أن محتوى الأفكار الانفصالية التي يتضمنها التجول العقلي قائمة على عدد من العوامل: **القصدية:** فهو قد يكون متعمد أو بشكل تلقائي, **والمعقولية:** والتي تتعلق بمدى قرب الأفكار المتضمنة من الواقع, **والوقت:** فقد تكون الأفكار متجهة نحو الماضي أو نحو المستقبل, **والغرض:** فقد تكون الأفكار متضمنة خططًا أو تكون مجرد تأملات, **والتمركز:** فقد تكون الأفكار متمحورة حول الذات أو موجهة للآخرين, **والقيمة الذاتية:** فقد تكون الأفكار ايجابية أو سلبية.

وأكَّد حسن (٢٠٢٢, ٨) أنَّ التجول العقلي القائم على توجيه الانتباه نحو الأفكار الإبداعية المرتبطة بالمهمة يؤدّي دورا فاعلًا في تعلم الطلاب, كما أنَّه من الممكن أن يؤثر بصورة سلبية على انجاز التعلم مما يقلل من قدرة المتعلمين على حل المشكلات وتدني أداؤهم الأكاديمي وزيادة الضغوط وسوء المزاج لديهم إذا تحول انتباههم نحو الأفكار السطحية المتعلقة بالمهمة أو الأفكار الأخرى التي لاعلاقة لها بالمهمة.

وعلى أساس ذلك؛ فقد تناولته بالدراسة كثير من البحوث والدراسات في الآونة الأخيرة على مستوى كلٍّ من المجال التربوي والنَّفسي, ومنها: دراسة Hobbiss et al (2019) التي هدفت إلى التحقق من العلاقة بين التجوّل العقلي والتشتت الخارجي وارتباطهما بمستوى السعادة, ودراسة Seli et al (2019) والتي هدفت إلى الكشف عن تأثير زيادة التحفيز (الدافعية) في أداء مهمة ما على حدة التجول العقلي, ودراسة العزب (٢٠٢٢)؛ فقد هدفت إلى التعرف على فاعلية بيئة التعلم التشاركي المدمج القائم على الدمج بين بعض مبادئ التنمية المستدامة وبعض معايير العلوم للجيل القادم في تنمية مهارات التفكير المنتج والمواطنة البيئية وخفض التجول العقلي لدى عينة من تلميذات المرحلة الإبتدائية, ودراسة حسن (٢٠٢٢) التي هدفت إلى قياس فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية عباءة الخبير في التحصيل المعرفي وتنمية الميول العلمية وخفض التجول العقلي تلاميذ المرحلة الإعدادية, ودراسة عيد (٢٠٢٢) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج الإستقصاء الدوري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التأملي وخفض التجوُّل العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية, ودراسة النوايسة, وطوالبة (٢٠٢٣)؛ التي هدفت إلى التعرف على مستوى التجول العقلي وعلاقته باجترار الأفكار السلبية لدى طبة مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز بالأردن.

ومما لاشكّ فيه؛ فإن نجاح التعلم يعتمد على البنية العقلية للمتعلم ومقدرته على استخدامها بكفاءة في ضوء ممارسته لظاهرة التجول العقلي خلالها, وذلك عن طريق التفاعل الديناميكي المستمر بين البيولوجيا والخبرة؛ لذا فالعلاقة وطيدة بين النظام العصبي لدماغ المتعلم وبين كلًّا من: التمثيل المعرفي للمعلومات, وظاهرة التجول العقلي, حيث أوضح Varghese& Pandya(2016, 104) أنَّ الدماغ هو الجزء الرئيس الملائم لتحقيق كفاءة المتعلم في تمثيل المعلومات معرفيًّا؛ فهو يضمن تواصل وتكيف الفرد مع المنبهات الواردة من المحيط الخارجي, في ضوء استقبال البيانات الحسية (حفظها وتخزينها) ومعالجتها وتجهيزها وفق مستويات (التصنيف والتوليد والاشتقاق والتوظيف والتقويم) مستعينًا في ذلك بالخبرات المخزنة بالذاكرة, ثم اعطاءها رموزا داخل الأنظمة العصبية والاحتفاظ بها لحين استخراجها لاحقا بصورة منتظمة ومتكاملة, كما أشار سرحان (٢٠٢٣, ٢) إلى أنَّ مرور الفرد بخبرة التجول العقلي, يؤدي إلى انفصال ادراكه الحسي عن الحدث الذي يعايشه كما تنخفض استجابته للمثيرات الخارجية في مقابل ازدياد النشاط العقلي الداخلي (والذي غالبًا ما يتضمن

التفكير في الأهداف المستقبلية أو التفكير حول الذات), وبالتالي يقترن بانخفاض النشاط المعرفي العصبي في المراكز الحسية للمخ مقابل ارتفاع نشاط المناطق المرتبطة بالتفكير الحالي والتخطيط المستقبلي.

وتوافقًا مع ذلك؛ فقد أكد قشاشطة وبن ساسي (٢٠٢٣, ٤٤٤) أن الدماغ البشري هو العضو الأكثر أهمية في الجهاز العصبي؛ فهو بمثابة المحرك الأساسي لجسم الإنسان, وذلك لأنه المسؤول عن جميع الأنشطة الحركية والفكرية والانفعالية والوجدانية, لذلك فقد حاز على اهتمام العديد من المختصين في مختلف المجالات المتعلقة بالعلوم الطبية العصبية أو العلوم النفسية المعرفية.

وفي السياق نفسه؛ فقد أوضح حمادة وآخرون (٢٠٢٤, ٦٤٠) أنَّ التطور الهائل في العلوم المعرفية والعصبية والتكنولوجية صاحبه تطور في أبحاث الدماغ, ففي العقدين الأخيرين أمكن التوصل إلى معلومات مذهلة ومفيدة عن البنية الأساسية للدماغ وكيفية عمله وكشف الكثير من أسراره وخفاياه والتعرف على ظائفه.

واستنادًا إلى نتائج أبحاث الدماغ انبثقت **"نظرية التعلم الموجه للدماغ"**, والتي تمثّل إحدى أبرز النظريات الحديثة التي ترتبط بالعملية التعليمية ارتباطًا وثيقًا؛ فهي تهتمّ بدراسة المواقف التربوية وتفسير سلوك الإنسان وماوراءه من عمليَّات عقليَّة, وبالتالي فإنَّها توجّه عمليتي التعليم والتعلم وتحدد فاعليّتهما وتحفز تطويرهما بشكل دوري (هاني, ٢٠٢٠, ٢٧).

وأوضحت ابراهيم (٢٠٢١, ٢٢٢) أن "نظرية التعلم الموجه للدماغ" هي" نظرية لتصميم عملية التعلم وفق وظائف المخ وكيفية عمله بشكل طبيعي, وتستند إلى استقراء المعرفة الحالية عن بنية الدماغ ووظيفته في مراحل نموه المختلفة, وتتضمن معرفة قواعد تعلم الدماغ, وتنظيم التعلم وفقا لتلك القواعد, لتصميم أساليب تربوية ممتعة قائمة على علم الأعصاب ومتناغمة مع الدماغ, وذلك بهدف تحقيق التعلم ذي المعنى والفهم العميق لخبرات التعلم, وبالتالي فهي تمثل اطارًا وأسلوبًا شاملًا للتعليم والتعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة, يساعد على تفسير سلوكيات التعلم المتكررة.

وأشارت نصر وآخرون (٢٠٢٢, ٣٦٣) أن التعلم وفق نظريَّة التعلم الموجه للدماغ ينقل المتعلم من مرحلة المعلومات السطحية إلى مرحلة المعلومات النشطة التي يمكن اكتسابها من

خلال الانغماس المتناغم مما يسهم في تعلم خبرات صعبة معقدة, كما أنه يعمل على تنمية روح الاستقلال والقيادة والتنبؤ بمخرجات مستقبلية ايجابية, ويوفر بيئة خالية من التهديد تتيح التحدي, وتنمي التفكير وتحفز القدرة على التمثيل المعرفي بكفاءة, وتنمي دافعية الطلاب نحو الإبحار الذهني بشكل متوازن, وتضيف استثمارًا متقدمًا لما يوجد لدى المتعلم من خصائص وامكانات تفاعلية وبيولوجية وتشريحية وعصبية, بحيث ينظر إلى المتعلم نظرة جديدة شاملة فاعلة ونشطة توضح قدرته على ادارة عقله بنفسه.

وتعددت النماذج التعليمية التي اهتمت بتطبيق المبادئ المتعلقة بالتعلم الموجه إلى الدماغ ومنها: نموذج إيرك جينسن, ونموذج مكارثي (الفورمات), ونموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ, والذي يمثل نموذجًا متكاملًا في عملية التدريس, محددًا بعدد من المراحل المؤثرة بإيجابية في عمليتي التعليم والتعلم, وفي حين أن كل مرحلة يتم وتوظيفها بشكل منفصل, إلا أن كل مراحل النموذج تكون مترابطة ومتداخلة (Jenkins, 2019, 12).

وتنبع أهمية نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ من دوره الفاعل في توفير المتعة والأمن النفسي والتقليل من التهديد وتعزيز بيئة التعلم وربط الموضوعات بالبيئة واستخدام أنشطة متنوعة, كما أنَّه يهتم بالناحية المعرفية للمتعلم؛ فهو يؤثر على قدرة المتعلمين على اكتساب المعلومات الجديدة ويركز انتباههم نحو التعلم, كما أنه يؤكد على المعرفة القبلية من خلال مشاركة الطلاب في البحث عن المعلومات ذات الصلة بموضوع التعلم, والسماح بالتعديل في الانشطة بما يتناسب مع مستوى كل مرحلة (ماريل هاردمين, ٢٠١٣, ١١٧).

وفي هذا الصدد؛ فقد أكدت الكثير من نتائج الدراسات والأبحاث على أهمية تطبيق نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ في التدريس, مثل: دراسة Kaur (2013), والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ في تحسين المهارات الحياتية لدى عينة من تلاميذ المدارس الابتدائية, **ودراسة** Jenkins (2019), التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ على كلٍّ من: الفهم العميق, وتوسيع نطاق المعرفة لدى التلاميذ, ودراسة عبد الجليل, وآخرون (٢٠٢٠) التي هدفت إلى استخدام نموذج ماريل هاردمين في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية, ودراسة Seegers (2020) والتي هدفت إلى دراسة تصورات أعضاء هيئة التدريس وفق نموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ كأداة ميسرة لتطبيق نتائج

أبحاث علوم الدماغ والعقل والتربية في كلية المجتمع, ودراسة نصر, وآخرون (٢٠٢٢), والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ لتنمية التحصيل والمشاعر الأكاديمية نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

وانطلاقًا من ضرورة تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء لدى المتعلمين, وتحقيق التوازن في حدة التجول العقلي أثناء تمثيل تلك المعلومات معرفيًّا, ونظرًا لأهمية تطبيق نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ في مادة الأحياء, وبناءًا على مدى ملاءمة المحتوى العلمي لمادة العلوم بصفةٍ عامة ومحتوى مادة الأحياء على وجه الخصوص لتوضيح علاقة كل مرحلة من مراحل نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ بكلٍّ من: كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات وحدة التجول العقلي, وذلك لثرائها بالتفصيلات العلمية والمهام والأنشطة التعليمية المتنوعة, فقد جاءت فكرة البحث الحالي بدراسة فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء والتحكم في حدّة التجوُّل العقلي لدى طالبات المرحلة الثانويَّة, وهو ماحاول البحث الحالي اثباته.

الإحساس بالمشكلة: استشعرت الباحثة وجود مشكلة مما يلي:

١) **الدراسات السابقة التي أُجريت في مجال التمثيل المعرفي للمعلومات:** مثل دراسة اليوسف والشبو (٢٠١٩), ودراسة عبد الله وجليل (٢٠٢٣), ودراسة محمد وآخرون (٢٠٢٣, ودراسة Verlin, Michael (2023) , وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة مايلى:

- الاهتمام برفع كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات، من خلال استقبال المعلومات المستحدثة ومعالجتها وإحداث الترابطات بينها وبين المعلومات المخزنة في بنية المتعلم المعرفيَّة, بما يضمن تحقيق الأهداف المنشودة في إطار من الإدارة السليمة والتنظيم الجيد لهذه المعلومات, وذلك في ضوء ممارسة عمليات التصنيف, والتوليد, والتوليف, والتوظيف الفاعل, واصدار الحكم على تلك المعلومات بمهارة وإتقان.
- المساعدة في الاستقرار المعلوماتي (بقاء أثر التعلم) في ذاكرة المتعلمين فترات زمنية طويلة, بما يحقق قاعدة التعلم ذي المعنى.
- النظر إليها كوسيلة فاعلة لتنمية مهارة حل المشكلات لدى المتعلمين, والحد من ظاهرة

الجمود الفكري, وتحقيق مبدأ الصلابة الأكاديمية لديهم, وزيادة دافعيتهم نحو إعمال عقولهم في ضوء ممارسة المستويات المتدرجة للتمثيل المعرفي للمعلومات.

٢) **الدراسات السابقة التي أُجريت فى مجال التجوُّل العقلي, مثل:** دراسة **Hobbiss et al** (2019), ودراسة Seli et al (2019), ودراسة العزب (٢٠٢٢), ودراسة حسن (٢٠٢٢), ودراسة عيد (٢٠٢٢), ودراسة النوايسة وطوالبة (٢٠٢٣)، والتي أشارت إلى:

- اتاحة الفرصة للمتعلم من أجل الإبحار بذهنه نحو أفكار مبتكرة وغير مألوفة, لتنمية روح الإبداع الذى يعد من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح.
- الحد من اجترار الأفكار السطحية والمشتتة, والتي تعود بالسلب على أداء مهام التعلم.
- إعادة النظر في المناهج المقدمة للطلاب, لتحقيق التوازن في حدّة التجوُّل العقلي لديهم.

٣) **الدراسات السابقة التي أشارت إلى أهمية نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ:** دراسة Kaur (2013), ودراسة Jenkins (2019), ودراسة عبد الجليل, وآخرون (٢٠٢٠), ودراسة Seegers (2020), ودراسة نصر, وآخرون (٢٠٢٢), حيث أشارت هذه الدراسات إلى أهميتها في:

- التأكيد على وظيفة الدماغ الفاعلة في توسيع نطاق المعرفة في مادة العلوم وتعميقها وتنظيمها وفق أسس علمية سليمة.
- تمكين المتعلم من توظيف المعرفة الإجرائية في مواقف حياتية متنوعة, مما يترتب عليه تكوين اتجاهات ايجابية نحو مادة التعلم, وزيادة ثقة الطالب بنفسه.

٤) **نتائج الدراسة الاستكشافيَّة التى قامت بها الباحثة:**

حيث قامت الباحثة بدراسة استكشافيَّة بمدرسة (الشهيد المقدم أحمد حسم رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا التابعة لإدارة غرب المنصورة التعليميَّة) كان الهدف منها تحديد مدى كفاءة مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وحدة أبعاد التجوُّل العقلي في منهج الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وأعدت اختباراً مبدئيا في التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء يتكون من (٢٠) مفردة موزعة على المستويات: **(الحفظ (التخزين), التصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليد), التوظيف (الاستخدام الفعال), التقويم (اصدار الحكم))**, ومقياساً مبدئيا للتجوُّل العقلي يتكون من (١٢) عبارة موزعة على الأبعاد:

(التجوُّل العقلي القصدي الابداعي, التجوُّل العقلي الإرادي السطحي, التجوُّل العقلي التلقائي المُشتّت)، وتم تطبيق الاختبار والمقياس (*) على عدد (٤٠) طالبة:

جدول (١)

نتائج الدراسة الاستطلاعية لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات

الاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين
اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات	٤٠	٤,٤٨	٠,٧٩	٠,٦٢٤

جدول (٢)

نتائج الدراسة الاستطلاعية لمقياس التجوُّل العقلي

الاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين
مقياس التجول العقلي	٤٠	٢٣,٤٤	٢,٦٥	٧,٠٢

وأظهرت النتائج كما هو موضح **في جدول (١)** انخفاضًا في مستوى درجات الطالبات في اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات المبدئي, مما يدل على ضعف كفاءتهم في التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء؛ كما يتضح من النتائج **بالجدول (٢)** عدم التوازن في حدة أبعاد التجول العقلي لدى الطالبات، حيث لازال البعض من المعلمين يستخدم الطرق والأساليب التقليدية في التدريس، والتي لا تساعد على تحسين كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات بمستوياته المتدرجة، كما أنها لاتساعد على التحكم في حدة أبعاد التجول العقلي؛ لذا فإنَّ الحاجة ماسة لاستخدام نماذج تدريسية متطورة يتم من خلالها التعامل مع الأنشطة التعليمية المتنوعة والخبرات التربوية المستحدثة وفق الأطر والنظريات التربوية والنفسية التي تتضمن مراحل تدريسية مترابطة ومتكاملة يكون لها أثر فاعل في تحسين كفاءة مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، والتحكم في حدة أبعاد التجول العقلي؛ كي يحقق التعليم أهدافه التربوية في ضوء التغيرات المتسارعة والمتلاحقة على مستوى المعرفة كماً وكيفياً.

مشكلة البحث:

انطلاقاً من نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلى ضعف كفاءة المتعلمين في التمثيل المعرفي للمعلومات، وانخفاض حدّة التجوُّل العقلي لديهم، وحيث أن الطرق والأساليب المتّبعة في تدريس الأحياء بمدارس المرحلة الثانوية لا تساعد على تحسين كفاءة المتعلمين في

* ملحق (١): أدوات الدراسة الاستكشافيَّة.

المستويات الخاصة بالتمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء, كما أنها لاتحقق التوازن الإيجابي بالنسبة لأبعاد التجول العقلي أثناء تمثيل تلك المعلومات, وذلك في ضوء نتائج الدراسة الاستطلاعية التى قامت بها الباحثة؛ فإنَّ الحاجة تدعو لاستخدام نماذج تدريسيَّة قائمة على تحفيز النشاط العصبي للدماغ, بما يتيح الفرصة للمتعلمين لاستقبال المعلومات المتنوعة والتعامل مع الخبرات التربوية الهائلة بمزيد من المهارة والفنية والاتقان, ومن تلك النماذج: **نموذج ماريل هاردمين الموجَّه للدماغ**، الذي يتمّ من خلاله تدريس محتوى مادة الأحياء وفق مراحله المتداخلة والمتراكبة, لتحسين كفاءة الطالبات في التمثيل المعرفي بمستوياته المتدرّجة لمعلومات مادة الأحياء، في ظلّ التوجيه والإرشاد نحو ممارسة المدى الملائم من الإبحار الذهني القائم على انتاج المزيد من الأفكار المبدعة, والتقليل من انتاج الأفكار السطحية والمشتتة, وذلك بغرض ايجاد حلول منطقية ومبتكرة لمواجهة المشكلات الحياتية ذات المستويات المتباينة, **وفي ضوء ماسبق، يمكن التصدّي لمشكلة البحث الحالي من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:**

ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء والتحكُّم في حدة التجوُّل العقلي لدى طالبات المرحلة الثانويَّة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الأتية:

١- ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
٢- ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في التحكم في حدة التجوُّل العقلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
٣- ما طبيعة العلاقة بين نتائج طالبات الصف الأول الثانوي في اختبار التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء, ونتائجهن في مقياس التحكم في حدة التجول العقلي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على:

١- فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢- فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في التحكم في حدة التجوُّل العقلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٣- نوع العلاقة الارتباطية بين نتائج طالبات الصف الأول الثانوي في اختبار التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء, ونتائجهن في مقياس التحكم في حدة التجول العقلي.

فروض البحث:

تحددت فروض البحث كالتالي:

- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح التطبيق البعدي.
- توجد علاقة ارتباطية موجبة بين كفاءة تلاميذ المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وتوازن حدّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهم.

أهمية البحث:

وتكمن فيما يلي:

١- تنمية روح الابحار الذهني الابداعي لدى المتعلمين والحد من الابحار الذهني السطحي والمشتت الذي لاجدوى منه, وتقوية ميلهم نحو تمثيل معلومات محتوى مادة الأحياء وفق مستويات متسلسلة ملائمة لمادة التعلم.

٢- مساعدة المتعلمين على تحسين تعلمهم في ضوء الاعتماد على نماذج تعلم حديثة كنموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ, والذي يعدّ أحد النماذج الفاعلة في تلبية حاجات الطلاب واهتماماتهم, بما يحقق مراعاة الفروق الفردية بين كلٍّ منهم.

٣- مساعدة المعلمين على مواكبة الاتجاه الجديد للدراسات والبحوث, والتي تولي عملية الفهم المتعمق لآلية عمل الدماغ جُلّ اهتمامها, كما أنها تؤكد على ضرورة تمثيل المعلومات معرفيا بصورة منظمة ومنطقية, وتركز على مصير الأفكار الناجمة عن الابحار العقلي المستمر أثناء تمثيل تلك المعلومات.

٤- التعريف بطبيعة علاقة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ بمستويات التمثيل المعرفي للمعلومات, ومدى ارتباطه بالتحكم في حدة التجول العقلي لدى المتعلمين.

٥- توجيه أنظار أساتذة الجامعات في ضوء نتائج هذا البحث نحو تطوير النظام التربوي, عن طريق تدريب القائمين على إعداد معلمي العلوم على آلية تطبيق نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ وفق خطوات مترابطة وتقويم نتائج تطبيقه على الطلاب داخل الفصل الدراسي للتأكد من مدى فاعليته.

٦- اتاحة الفرصة لمخططي ومطوري المناهج من خلال نتائج هذا البحث لتطوير مناهج الأحياء وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ, بما يسهم في رفع كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات, ويحقق التوازن المطلوب بالنسبة لظاهرة التجول العقلي لدى المتعلمين.

٧- تقديم دليلًا للمعلم يوضح كيفية تنمية مستويات التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء, وتحقيق التوازن في حدة التجول العقلي لدى طالبات المرحلة الثانوية, في ضوء كل مرحلة من مراحل نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ.

٨- قد تسهم نتائج البحث الحالي في الخروج بمجموعة من التوصيات, التي من خلالها يتم فتح المجال أمام دراسات وبحوث مستقبلية أخرى في تنمية جوانب التعلم المختلفة في مادة الأحياء, ولمختلف المراحل التعليمية, وذلك وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ.

حدود البحث:

حيث اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- **مجموعة البحث:** مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بإدارة غرب المنصورة التعليميَّة التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة الدقهلية، وتقسيمهنّ لمجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٤٠) طالبة من طالبات مدرسة سندوب الثانويَّة بنات، والأخرى ضابطة وعددها (٤٠) طالبة من طالبات مدرسة الشهيد المقدم أحمد حسن رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا).

٢- **المحتوى:** الباب الرابع "تصنيف الكائنات الحية" للصف الأول الثانوي من كتاب الأحياء للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

٣- **مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات** المتمثلة في: (الحفظ (التخزين), التصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليف), التوظيف (الاستخدام الفعال), التقويم (اصدار الحكم)).

٤- **مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي للأبعاد** (التجوُّل العقلي القصدي الإبداعي, التجوُّل العقلي الإرادي السطحي, التجوُّل العقلي التلقائي المشتت).

مواد المعالجة التجريبية وأدوات البحث: (من إعداد الباحثة)

تحددت مواد المعالجة التجريبية فيما يلي:

١- دليل المعلم لباب (تصنيف الكائنات الحيَّة) وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ.

٢- كراسة نشاط الطالبة لباب (تصنيف الكائنات الحيَّة) وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ.

وتحددت أدوات البحث فيما يلي:

١- اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات.

٢- مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي.

منهج البحث: فقد استخدم البحث الحالي:

١- **المنهج الوصفي التحليلي:** في سرد الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ، والتمثيل المعرفي للمعلومات، والتجوُّل العقلي، وإعداد أدوات ومواد البحث، ومناقشة وتفسير النتائج.

٢- **المنهج التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة)**

- المجموعة التجريبية: وهي المجموعة التي درست باب (تصنيف الكائنات الحيَّة) باستخدام نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ.
- المجموعة الضابطة: وهي المجموعة التي درست باب (تصنيف الكائنات الحيَّة) باستخدام طريقة التدريس المعتادة.

متغيرات البحث: تمثلت متغيرات البحث في المتغير المستقل والمتغيرات التابعة على النحو التالي:

١- **المتغير المستقل** نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ ، والطريقة المعتادة.

٢- **المتغيرات التابعة:** مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وأبعاد التجوُّل العقلي.

مصطلحات البحث:

- نموذج ماريل هاردمين الموجه(Maril Hardmain's brain-oriented model): للدماغ

عرفت هاردمين (٢٠١٣, (٣٩- ٤٠) **نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ بأنه:** نموذج تعليمي يجمع عددًا من العناصر المتكاملة فيما بينها, والمتصلة بالتدريس الفعال القائم على البحث, وربط كل عنصر من هذه العناصر بما أوضحه علماء الأعصاب عن (كيف يتعلم الدماغ؟, وكيف يفكر الدماغ؟, وذلك في ضوء: اعداد مناخ انفعالي للتعلم, ثم تهيئة بيئة التعلم المادية, يليها تصميم خبرة التعلم, ثم تدريس المعرفة التقريرية والاجرائية, ثم التدريس من أجل التوسع وتطبيق المعرفة, وأخيرًا تقويم التعلم, والتي تؤتي أكلها بصورة أكبر من خلال استخدام استراتيجيات تتناغم مع الدماغ أثناء التدريس.

وتعرف الباحثة نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ اجرائيًّا بأنَّه: نموذج تدريسي قائم على تعميق الترابطات المتشبِّعة بين الخلايا العصبيَّة في الدماغ لدى طالبات الصف الأول الثانوي, أثناء تدريسهنّ محتوى باب: (تصنيف الكائنات الحية) من مادة الأحياء, من خلال خمس مراحل تدريسيَّة متصلة ومتكاملة متمثلةً في: تهيئة بيئة التعلُّم, تصميم خبرة التعلُّم , تدريس المعرفة التقريريَّة والاجرائيَّة, التوسُّع وتطبيق المعرفة, تقويم التعلُّم, مما يحفّز حدوث مزيد

من التداخل والتناغم والتشابك والتكامل بين معلومات المحتوى المقدمة لهنَّ, وذلك بهدف تحسين قدرتهنّ على التمثيل المعرفي للمعلومات البيولوجية الخاصة بالباب موضع الدراسة, ورفع حدة التجول العقلي القائم على الابتكار والابداع والتخفيف من حدة التجول السطحي والمشتت لديهنّ.

- **التمثيل المعرفي للمعلومات (Cognitive representation of information):**

يُعرفه اسماعيل (٢٠٢١, ٢٧٩) بأنه: امكانيَّة الاحتفاظ بالمعلومات وربطها معًا بما يتواجد في بنية الفرد المعرفيَّة, يتبعه استنتاج أفكارًا ومعانٍ جديدة وتوظيفها بشكلٍ فعَّال.

وتُعرّف الباحثة مصطلح " التمثيل المعرفي للمعلومات" اجرائيًّا بأنَّه: عمليَّة عقليَّة مركّبة, تتألف من مجموعة من العمليَّات العقلية البسيطة, يمكن تمثيلها بسلسلة هرميَّة يُعبِّرن عنها طالبات الصف الأول الثانوي بعدد من المستويات المعرفية المتدرجة من المستوى البسيط إلى المستوى المركب: الحفظ (التخزين), والتصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليد), التوظيف (الاستخدام الفعَّال), التقويم (اصدار الحكم), وذلك أثناء دراستهنّ لمحتوى باب: " تصنيف الكائنات الحية" من مادة الأحياء للصفّ الأول الثانوي, بهدف ايجاد الروابط والعلاقات بين المفاهيم والأفكار المختلفة المتضمنة بمحتوى الباب موضع الدراسة, وتخزينها في بنية الفرد المعرفية على هيئة شبكة من العلاقات الترابطية القويَة ذات المعنى, حتى يسهل الرجوع إليها واستخدامها بطريقة منتجة وفعالة, وتُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المُعدّ لهذا البحث.

- **التجوُّل العقلي (Mental Wandering)**

اتفق كلا من حسن (٢٠٢٢, ٨٦)؛ عطا الله (٢٠٢٢, ٩٧)؛ عيد (٢٠٢٢, ١٠) أن التجول العقلي هو: عملية عقلية معرفية دائمة الحدوث, يفقد في ضوئها الفرد تركيزه في المهمة الأساسية, ويتحول انتباهه لا إراديًّا منها إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية, مرتبطة أو غير مرتبطة بالمهمة موضع الاهتمام.

وتعرّف الباحثة مصطلح "التجوُّل العقلي" اجرائيًّا بأنَّه: نشاط عقلي ممثَّل بحالة من الابحار الذهني القائم على تحوُّل انتباه طالبات الصف الأول الثانوي وانصراف تركيزهن عند دراستهن لمادة الأحياء بشكل مقصود أو غير مقصود عن المهمَّة الرئيسة إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية, تسلك ثلاث اتجاهات (أبعاد)؛ فهي إما أن تكون: مفيدة وابداعيَّة مرتبطة بموضوع

التعلُّم (التجوُّل العقلي القصدي الابداعي), أو تكون: ذات نطاق ضيق ومحدود في علاقتها بموضوع التعلُّم, (التجوُّل العقلي الإرادي السطحي), أو تكون: لا ارادية غير مرتبطة بموضوع التعلُّم (التجوُّل العقلي التلقائي المشتت), ويُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في المقياس المعد لهذا البحث.

الاطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ:

يعدّ نموذج ماريل هاردمين من أهم نماذج التعلم القائم على أبحاث الدماغ التي تؤكّد على توضيح العلاقة بين الحالة الفسيولوجية للجسم بالدماغ, بهدف تعزيز عملية ابحار المتعلم مع المعلومات بمزيد من النشاط والابداع, الأمر الذي يساعد على تحسين الذاكرة وتقويتها, وتحقيق نجاحًا أكاديميًّا ايجابيًّا وفاعلًّا في جوانب التعلّم المختلفة لديه, ويمثل هذا النموذج أحد النماذج التدريسية الحديثة المنبثقة عن مايُعرف بـ " **نظرية التعلم الموجه للدماغ**" (رشدان, ٢٠٢٠, ٥٩), **لذلك سوف يتمّ تقديم عرضًا توضيحيًّا لأبرز المعلومات المتعلقة بهذه النظريَّة قبل الحديث عن ماهية نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ.**

أوضح جاد الله والرواضية (٢٠٢١, ٤٧٣) أنَّ النظام التربوي العالمي في نهايات القرن العشرين قد شهد تحوّلات وتغيّرات مثيرة على صعيد النظريَّات التربويَّة, والاستراتيجيَّات والأهداف التعليمية, وأُنفقت المبالغ الطائلة لتطوير المناهج بصفة عامة ومناهج العلوم على وجه الخصوص, وتأهيل المعلمين وتدريبهم, وتأثرت حركة الاصلاح بالظروف التي سادت في تلك الفترة من تطور معرفي وتكنولوجي هائل في الأدوات التعليمية, وفي ضوء تلك التطورات ظهرت العديد من النظرات التربوية, وكانت "**نظريَّة التعلم الموجه للدماغ**" أبرز تلك النظريات, حيث أعطت معلومات مذهلة حول الدماغ البشري وما يحدث فيه أثناء التعلم.

- **نشأة نظريَّة التعلم الموجَّه للدماغ:**

جاء ميلاد "نظرية التعلم الموجه للدماغ" على يد عدد من العلماء البارزين, وهم: " Cain, Cain " و العالم " Jensen", والعالم " Sosa", والعالم " Sylwester"؛ ففي التسعينات من القرن الماضي نشأت " نظريَّة التعلم الموجَّه للدماغ", والتي تؤكد خصائصها على أنَّها نظام في حد ذاتها وليست تصميمًا معد مسبقًا, وإنما هي اتجاه متعدد الأنظمة تمَّ اشتقاقه من عدد من

العلوم, مثل: علم الكيمياء, وعلم الأعصاب, وعلم النفس, وعلم الأحياء, وعلم الحاسوب, وعلم الهندسة الوراثيَّة, وتستند هذه النظرية إلى التركيب التشريحي للدماغ, وبالتالي فهي تهتمّ بتطبيق التعليم والتعلم بشكل متناغم مع خصائص الدماغ البشري هاني (٢٠٢٠, ٢٤).

- **مفهوم نظريَّة التعلُّم الموجّه للدماغ:**

عرَّف الحكيمي والتويتي (٢٠٢٠, ١٠) نظرية التعلم الموجه للدماغ بأنها: نظرية لتصميم التعليم وفق وظائف الدماغ وبنيته وكيفية عمله, لتحقيق التعلم ذي المعنى والفعم العميق لخبرات التعلم بدلًا من التعلم المبني على التلقين.

وأوضح الفهيدي (٢٠٢٠, ٢٣٥) بأنَّها: نظريَّة تعتمد على الطبيعة البيولوجية للدماغ أثناء أداء نشاطاته, وتؤمن بأنَّ التعلم هو وظيفة اعتيادية للدماغ, تنعكس مبادئها على المنهج بكافة أجزائه (أهداف, وحتوى, استراتيجيات تدريس, وأنشطة ووسائل تعليمية, وتقويم, ومعلم ومتعلم, وبيئة صف, وإدارة وساياسات تعليمية.

بينما أشارت سالم وآخرون (٢٠٢١, ١٤٠) **بأنَّها:** منهجيَّة تربوية منظمة ومكثّفة قائمة على خطوات محددة متمثلة في: الاعداد والاكتساب, والايضاح, وتكوين الذاكرة, والتجميع الوظيفي.

أما عن عبد الرؤوف وآخرون (٢٠٢١, ٢٨٨)؛ فقد عرف نظريَّة التعلم الموجه للدماغ بأنَّها: تفسير لعمليَّة التعلم بناءًا على عمل الدماغ البشري, وفق أسس ومبادئ ومراحل وتكنيكات لاتمام عمليَّة التعلم بنجاح, واتاحة أكبر قدر ممكن من المعالجة النشطة لخبرات المتعلمين.

وبالنسبة إلى حمادة وآخرون (٢٠٢٤, ٦٤٥)؛ فقد أشار إلى أنَّ مفهوم نظريَّة التعلم الموجه للدماغ هو: نظريَّة تركّز على فهم كيفية عمل الدماغ البشري, واستخدام طبيعة هذا الفهم في تخطيط وتنفيذ وتقويم المهام التعليمية, بهدف تحسين عمليات التعلم.

- **أهمية نظرية التعلُّم الموجّه للدماغ**

أوضح كلًّا من: (سلمان (٢٠٢٠, ٩٣)؛ ابراهيم (٢٠٢١, ٢٤٥)؛ شمعون (٢٠٢١, ١٤)؛ سبحي والقثامي (٢٠٢٢, ٥٤)) أنَّ أهمية نظريَّة التعلم الموجه للدماغ تكمن في:

١- توفر اطارًا عمليًّا مدعّمًا بأدلة بيولوجية تساعد في تفسير سلوك المتعلم وتمكنه من دمج التعلم بالحياة.
٢- تمثّل استراتيجية لزيادة انتاج المتعلمين, وتقليل الاحباط لدى المعلمين.
٣- تدعم الربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية بطريقة ابداعية.
٤- فهم عملية التعلم يعتمد بشكل رئيس على على تركيب الدماغ ووظيفته.
٥- زيادة قدرة المتعلمين على التعامل مع الأشياء والمواقف المتنوعة بصورة أفضل مهما بلغت درجة تعقيدها, لأنَّ الدماغ يتأثر بالخبرات البيئية والتجارب العمليَّة, مما يترتب عليه تجدد الخلايا الدماغية والعصبية طبقًا لعمليات التعلم المكتسبة في ضوء تلك الخبرات والتجارب.
٦- الدماغ عبارة عن طريقة في التفكير تتعلق بشئ ما أو انجاز مهمة معينة.
٧- تأثر التعلم الموجّه للدماغ بمراحل نموّ الفرد, حيث تنمو القدرات وتتطور بشكلٍ أسرع في مرحلتي الطفولة والمراهقة, ولهتين المرحلتي أهمية بالغة في بناء وصقل قدرات الفرد المتمثلة في: تعلم اللغة, وتقليد الأصوات, ونطق الكلمات, وتعلم المصطلحات والرموز, واكتساب مهارات التفكير بصريًّا في الأشكال والرسومات, اضافةً إلى اكتساب المهارات الحركيَّة ونمو الجوانب الوجدانيَّة وفهم المتغيرات البيئية المحيطة.
٨- تؤكّد النظريَّة على أنَّ الذكاء ديناميكي وغير ثابت, يتأثر بنمو بالعوامل البيئية وينمو بنموّ الفرد.
٩- تسهم في تنمية العديد من جوانب التعلم المختلفة : المعرفة والمهارية والوجدانية بطرق غير تقليدية في العملية التعليمية.
١٠- يعتبر التعلم الموجه للدماغ طريقة طبيعية داعمة وايجابية, تعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرار وتحسين القدرة على التعلم والتعليم.

- **مبادئ نظرية التعلُّم الموجّه للدماغ:**

أشار كلًّا من (الفهيدي (٢٠٢٠, ٢٣٨)؛ سالم وآخرون (٢٠٢١, ١٥٠)؛ الزيدي وآخرون (٢٠٢٣, ٣٣)؛ حمادة وآخرون (٢٠٢٤, ٦٤٨)) أنَّ هذه النظريَّة تعتمد على مجموعة من المبادئ الرئيسة للتعلُّم الذي يعتمد على عمل الدماغ, والذي يمكن أن يتحقق في المواقف التعليمية المتنوعة, وتتمثل هذه المبادئ في:

- **النظام الديناميكي الحيوي المتفرد:** حيث أنَّ الدماغ نظام حيوي, يتكوّن من مجموعة أجزاء تعمل معًا بشكل ديناميكي متفاعل ومتكامل, لكلّ جزء وظيفة خاصة به, اضافةً إلى أنَّ كل جزء يؤثّر في الآخر ويتأثر به, وذلك بسبب الترابطات العصبيَّة بين خلايا الدماغ والتي تختلف من فرد لآخر في ضوء العوامل الوراثية والبيئيّة المؤثرة على دماغ الفرد.
- **التمثيل ذي المعنى:** يكوّن الدماغ تمثيلات ذات معنى لكلّ مايحيط بالفرد من عناصر وما يكتسبه من خبرات؛ فالدماغ دائم البحث عن التشابهات والاختلافات وعمل المقارنات والتعمُّق في معاني المعارف ومضامينها, في ضوء الربط بين الخبرات الجديدة والسابقة لدى الفرد.
- **التعدّد الوظيفي المتزامن:** حيث أنَّ الدماغ يقوم بعدّة وظائف بشكلٍ متزامن, بمعنى أنه يستطيع تنفيذ عدة أنشطة في وقتٍ واحد مثل: الرؤية, والسمع, والتذوق, والشم,... الخ.
- **التوليف المتسلسل:** يقسّم الدماغ المعلومات إلى أجزاء ويربط بينها بشكل متسلسل, لتسهيل ادراك هذه الأجزاء بطريقة كلية, تضمن إلى حدٍّ كبير بقاء أثر التعلّم في ذهن المتعلم.
- **الطبيعة الاجتماعية:** يتشكل الدماغ وفقا للعلاقات الشخصية والاجتماعية, حيث يميل دماغ الفرد إلى التأثر والاستقبال والاستجابة لما يحيط به, كما أن اللغة هي إحدى القدرات التي تتأثر بقوة التفاعل الاجتماعي, اضافة إلى أن الدماغ يتأثر بطبيعة العلاقات الاجتماعية التي يكونها الأفراد من خلال تفاعلهم العميق مع الآخرين.
- **الوصول الفطري النمطي:** حيث أنَّ عمليَّة بحث الدماغ عن المعنى فطريَّة, حيث تتم هذه العمليَّة بصورة نمطيَّة, يكون فيها تركيز الدماغ في الحصول على المعنى أهم بكثير من الحصول على المعلومات نفسها.
- **الانفعال العملي:** يصبح أكثر فهما عندما تتجسد له الحقائق بشكل طبيعي وعملي, لذلك فانه لابد من الانفعالات العمليَّة أثناء التعلم, حيث يشجع ذلك على زيادة الانتباه والادراك الجانبي للمتعلم وتقوّية الذاكرة لديه, وتعزيز قيمة العلم وضرورة التعلم وما يتضمنه من عمليات: الوعي, واللاوعي.

- **تنظيم الذاكرة:** يمتلك الفرد نوعين من الذاكرة, هما: ذاكرة الحفظ: وتهتم بتحليل المهارات والحقائق المجردة, والذاكرة المكانية: التي تستقبل الخبرات الحسية, وما يتم استقباله من معلومات لابد من بقائه في الذاكرة ولكن بصورة منظمة, لذلك فهناك طريقتان لتنظيم الذاكرة هما: الذاكرة الخفية, والذاكرة الواضحة, ويتم التعامل مع هاتين الطريقتين بصورة مستقلة لكل منهما عن الأخرى, بحيث يتمكن المتعلمين من حفظ معلوماتهم وتخزينها في مخزن واحد أو في عدة مخازن للذاكرة في آن واحد.
- **بيئة التعلُّم:** فالجوّ المدرسي المريح والبيئة التعليمية الصحية, تعتبر من الأسس المهمة للتعلم الموجه للدماغ, حيث أنّ أي ازعاج أو ضوضاء تحد من قدرة المتعلم على استخدام العادات التعليمية الدراسية والطرق التي ينسجم من خلالها مع المادة التعليمية, مما يتولد عنه مستوى أقل من الفهم والاستيعاب لمحتوى التعلم.
- **التحدي:** يكون التعلُّم محدودًا في حالة وجود عنصر التهديد وانعدام الأمن والاستسلام لنقاط العف ومواقف الفشل, لذلك فإنَّ تحدّي الأفكار السلبية يؤدّي إلى تعزيز التعلم.
- **الطابع التطوري:** توجد علاقة ارتباطية ايجابية بين تطور ونضج الدماغ والتعلم؛ فالتعلم يغير من تركيب الدماغ ويطور قدراته التي تكونت بفعل الخبرات السابقة التي يقوم باكتسابها بشكل مستمر, لذلك فإن المتعلم اللاحق يعتمد في تعلمه على التعلم السابق له.

- ومن هذا المنطلق ولأهمية نظرية التعلم الموجه إلى الدماغ, فقد انبثق عن هذه النظرية عددًا من النماذج التعليمية التي اهتمت بتطبيق مبادئ التعلم الموجه للدماغ ومنها: نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ, الذي يعد نموذجًا أساسيًّا لتحقيق مبدأ التكامل والترابط للعملية التعليمية لكلٍ من المعلم والمتعلم, وفيما يلي عرضً توضيحيًّا لهذا النموذج من حيث: مفهومه, أبرز الممارسات التي يدعمها, مراحله, والدراسات السابقة التي أشارت إليه:

- **مفهوم نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ:**

اوضح عبد الجليل وآخرون (٢٠٢٠, ٤) أن مفهوم نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ هو: مجموعة من الخطوات التعليمية المترابطة الموجهة للدماغ, يتم تطبيقها بشكل متكامل في جميع أنحاء النموذج بأكمله, تقوم على ضرورة انشاء مناخ عاطفي ايجابي

لتعزيز مستويات عالية من التعلم, وتطوير مفاهيم " الصورة الكبيرة", واتقان المحتوى والمهارات والمفاهيم, والتطبيق الحقيقي لعملية التعلم, ثم تقويم هذه العملية باعتباره جزء لايتجزأ من تحقيق فاعلية التعلم.

بينما أشارت نصر وآخرون (٢٠٢٢, ٣٦٩) إلى أنَّ نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ عبارة عن: مجموعة من الأنشطة والاجراءات المتمثلة في صورة عناصر متداخلة ومتكاملة مع بعضها البعض, والتي صممت وفقًا لمبادئ نظرية التعلم الموجه للدماغ, تم توظيفها في التدريس بهدف تنمية مستويات التحصيل والمشاعر الاكاديمية لدى المتعلمين.

وتعرف الباحثة نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ اجرائيًا بأنَّه: نموذج تدريسي قائم على تعميق الترابطات المتشبِّعة بين الخلايا العصبيَّة في الدماغ لدى طالبات الصف الأول الثانوي, أثناء تدريسهنّ محتوى باب: (تصنيف الكائنات الحية) من مادة الأحياء, من خلال خمس مراحل تدريسيَّة متصلة ومتكاملة متمثلةً في: تهيئة بيئة التعلُّم, تصميم خبرة التعلُّم , تدريس المعرفة التقريريَّة والاجرائيَّة, التوسُّع وتطبيق المعرفة, تقويم التعلُّم, مما يحفّز حدوث مزيد من التداخل والتناغم والتشابك والتكامل بين معلومات المحتوى المقدمة لهنَّ, وذلك بهدف تحسين قدرتهنّ على التمثيل المعرفي للمعلومات البيولوجية الخاصة بالباب موضع الدراسة, ورفع حدة التجول العقلي القائم على الابتكار والابداع والتخفيف من حدة التجول السطحي والمشتت لديهنّ.

- **الممارسات التعليمية التي يدعمها نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ:**

أشار (هاردمين (٢٠١٣, (٨٤- ٨٥)), Seegers (2020, 35) أنَّ هذا النموذج يدعم الممارسات التعليمية التالية:

- دمج الانفعالات في عمليَّة تعلّم المحتوى المقدّم.
- بدأ الموضوع بـ " الصورة الكبيرة" أو " الفكرة الرئيسة" للمضمون.
- اتاحة الفرصة للاعادة والتكرار, مع اتاحة الوقت الكافي بين اعادة تكرار المعلومات, ليتم توطيدها في الذاكرة طويلة المدى.
- التنويع في مهام التعلُّم, من خلال دمج المهام اللغوية للدماغ الأيسر مع المهام المكانية للدماغ الأيمن, اضافةً إلى دمج التكنولوجيا في موضوعات التعلم.
- تجزئة المعلومات, عن طريق تقسيمها إلى أجزاء أصغر ذات صلة بالفكرة الرئيسة من

جانب, وبباقي الأجزاء الفرعية الأخرى على الجانب الآخر.

- توفير الجدّة والأصالة للحفاظ على الانتباه فترات طويلة,مع أساليب تقوية الذاكرة, من أجل تذكر الانماط والقواعد وقوائم الكلمات.
- تشجيع الابداع, من خلال اتاحة الفرصة للمتعلمين باستخدام الفنون البصرية والموسيقية والحركية الملائمة لكلٍّ منهم أثناء تنفيذ المهام التعليمية.
- تلخيص المعلومات المقدّمة في صورة مرتبة ومنظمة.
- اعطاء حرية الاختيار واتخاذ القرار لمجتمع التعلم.

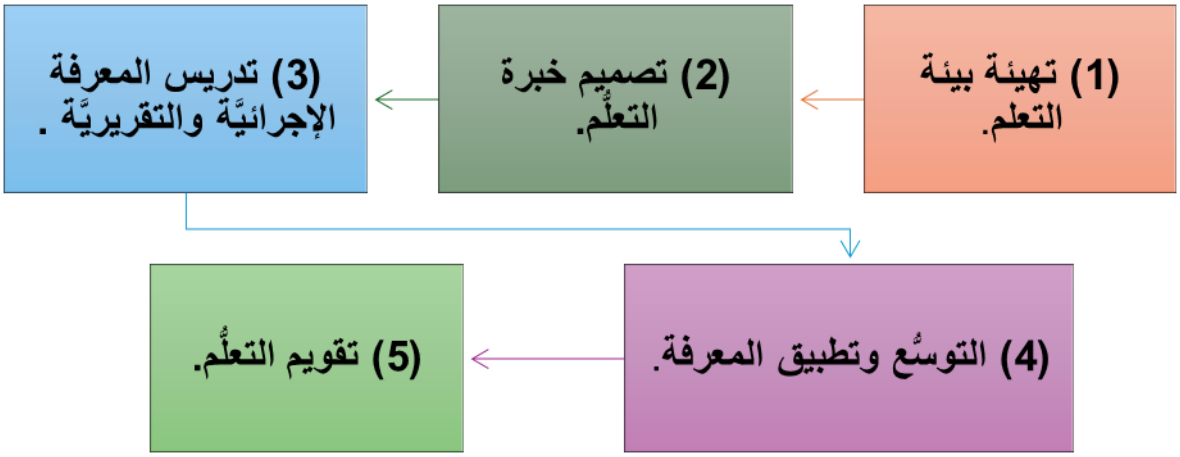
- **مراحل نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ:**

اتفق كلًّا من: (هاردمين (٢٠١٣, (٦٧- ٧٠))؛ Souse (2017, 40)؛ عبد الجليل وآخرون (٢٠٢٠, ٨)؛ نصر وآخرون (٢٠٢٢, ٣٧٢)) على أن هناك ست مراحل للتدريس وفق نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ, وهي: اعداد مناخ انفعالي للتعلُّم, تهيئة بيئة التعلُّم المادية, تصميم خبرة التعلم, تدريس المعرفة الإجرائية والتقريرية, التوسع وتطبيق المعرفة, تقويم التعلم.

- **واعتمدت الباحثة في هذا البحث على المراحل السابقة, مع اعادة الترتيب والصياغة لها لتصل بها إلى خمس مراحل ممثلة بالمخطط التالي:**

شكل (١): رسم تخطيطي يوضّح مراحل نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ (اعداد

الباحثة).



وفيما يلي شرحًا تفصيليًّا لكيفية تنفيذ كل مرحلة من هذه المراحل الخمسة:

❖ **المرحلة الأولى: تهيئة بيئة التعلم: وتتمّ هذه المرحلة على خطوتين, هما:**

١- **الاعداد المادي لبيئة التعلم:** في هذه الخطوة يقوم المعلم بتوفير جميع الظروف الملائمة داخل حجرة الدراسة من حيث: الإضاءة ودرجة الحرارة, وتجهيز الوسائل التعليمية المناسبة لعرض المعلومات على الطلاب, مثل: جهاز العرض Data Show, جهاز الحاسوبLaptop, فيديوهات وصور تعليمية متنوعة, بنك المعرفة, وغيرها من الأدوات الملائمة لكل حصة على حدة, حيث أنَّ توجيه الاهتمام بظروف بيئة التعلم يساعد على تخفيف حدة التشتت والسطحيَّة في تفكير الطلاب, وتعمق فرصتهم نحو الابحار بعقولهم على نطاق أوسع من الابداع أثناء أداء مهام التعلم.

٢-**اعداد مناخ تعليمي فعَّال: وتؤكّد هذه الخطوة على أهمّية تشكيل ترابطات عصبيَّة (تواصل الأعصاب بعضها مع بعض), عن طريق:**

أ- **استخدام المعلّم لمجموعة من الطرق والأساليب والاستراتيجيَّات التدريسيَّة الحديثة التي تدعم طبيعة موضوع التعلُّم,** والتي تساعد على تنشيط أذهان الطلَّاب والابحار بعقولهم لتمثيل معلومات التعلم المرتبطة بموضوع الدرس على هيئة عمليات استيعاب وتصنيف وتوليف واشتقاق وتوظيف لتلك المعلومات, وذلك نتيجة ارتفاع معدل التجوّل العقلي الإرادي الابداعي, وانخفاض معدل التجول السطحي والمشتت لعقولهم أثناء عملية التعلم.

ب-**تأسيس المعلّم نظامًا لجلوس الطلاب في الفصل**, حيث يقوم بتقسيمهم للعمل على شكل مجموعات تعلّم تعاونيَّة.

- **المرحلة الثانية: تصميم خبرة التعلُّم:** ويتمّ في هذه المرحلة تجهيز دماغ الطلاب بالترابطات الشبكية الممكنة, عن طريق قيام المعلّم بتهيئة أذهان الطلاب وتوجيههم نحو الصورة الشاملة والكلّية عن الفكرة العامَّة والرئيسة التي سيقوم عليها الدرس الحالي وما يرتبط بها من عناصر فرعية ذات الصلة.
- **المرحلة الثالثة: تدريس المعرفة الاجرائيَّة والتقريريَّة:** ويتمّ في هذه المرحلة تدريس المحتوى الجديد (عناصر الدرس التي تمَّ طرحها في المرحلة السابقة) بشكل تفصيلي من خلال عرض مجموعة من الفيديوهات تعليميَّة والتسجيلات صوتية والنصوص العلمية المكتوبة ذات الصلة بكل عنصر من عناصر الدرس التي تمَّ الإشارة إليها في المرحلة السَّابقة, عبر مجموعة من الروابط الالكترونية التعليمية, للتمكُّن من تنفيذ الأنشطة العلمية المطلوب انجازها في المرحلة اللاحقة.
- **المرحلة الرابعة: التوسُّع وتطبيق المعرفة:** ويتمّ في هذه المرحلة تعميق الترابطات العصبيَّة المتشبّعة بشكلٍ هائل بين الخلايا العصبيَّة في الدماغ بحيث تتمتّع بمزيد من التداخل والتناغم والتشابك والتكامل, وبالتالي فهي تعزز قدرة طلاب المجموعات التعاونية على الابحار بعقولهم على مستوى عالٍ من العمق والابداع من أجل تطبيق المعرفة التي تم نقلها لهم عبر المرحلة السابقة وما يتعلق بها على نطاق واسع بما يضمن تحقيق أهداف وغايات الدرس المنشودة, لأن تنفيذ المرحلة الحالية يتم على هيئة مجموعة من أنشطة التفكير الاستقرائي والاستنباطي والتركيبي والتحليلي والابداعي والتصنيفي المتنوّعة والمرتبطة بموضوع التعلم, والتي يتمّ في ضوئها تنشيط أنظمة الذَّاكرة في الدماغ, عن طريق مشاركة طلاب المجموعات التعاونية واتاحة الفرصة لهم بتمثيل نواتج التعلم بمهارة واتقان من خلال مايقدمونه من اجابات علمية مقنعة ومنطقية على الأسئلة المطروحة أسفل كل نشاط.
- **المرحلة الخامسة: تقويم التعلُّم:** في هذه المرحلة يطرح المعلم على طلاب المجموعات التعاونية مجموعة من الأسئلة التي تعين على التأكد من مدى تحقق

الأهداف المنشودة, حيث تُعمّق هذه المرحلة معدل التجوُّل العقلي الابداعي المرتبط بأفكار الدرس لدى طلَّاب المجموعات التعاونيَّة على نطاق واسع.

- الدراسات السابقة التي تناولت نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ:

اهتمت بعض الدراسات بنموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ والتعرف على فاعليته في عمليتي التعليم والتعلم, ومنها: دراسة Kaur (2013), والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ في تحسين المهارات الحياتية لدى عينة من تلاميذ المدارس الابتدائية المصنفون طبقًا لنوع مركز التحكم (داخلي- خارجي), وأثبتت نتائج الدراسة فاعلية نموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ في تحسين كفاءة المهارات الحياتية لديهم, ودراسة Jenkins (2019), التي أظهرت نتائجها الأثر الإيجابي للتدريس باستخدام نموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ على كلٍّ من: الفهم العميق, وتوسيع نطاق المعرفة لدى التلاميذ, بينما أسفرت نتائج دراسة عبد الجليل, وآخرون (٢٠٢٠) التي هدفت إلى استخدام نموذج ماريل هاردمين في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى (٦٠) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي بمدرسة طما الثانوية بنات, مقسمة إلى مجموعتين (٣٠) طالبة للمجموعة التجريبية, و(٣٠) طالبة للمجموعة الضابطة, عن وجود فرق ذي دلالة احصائيَّة بين متوسطات درجات المجموعتين في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح التطبيق البعدي, ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج التدريس الموجه للدماغ, أمَّا عن دراسة Seegers (2020) والتي هدفت إلى دراسة تصورات أعضاء هيئة التدريس وفق نموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ كأداة ميسرة لتطبيق نتائج أبحاث علوم الدماغ والعقل والتربية في كلية المجتمع, وأسفرت نتائج الدراسة على فائدة النموذج في تسهيل ودعم تطبيق نتائج أبحاث الدماغ, وبالنسبة لدراسة نصر, وآخرون (٢٠٢٢), والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ لتنمية التحصيل والمشاعر الأكاديمية نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية, وتمثلت مواد الدراسة في: دليل معلم تم اعداده في ضوء نموذج ماريل هاردمين في وحدتي: (المادة وتركيبها, والطاقة) لدى عينة من تلميذات الصف الأول الاعدادي بمدرسة السيدة عائشة الاعدادية للبنات بمدينة بنها مقسمة إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة), بينما تمثلت أدوات الدراسة في: اختبار تحصيلي, ومقياس المشاعر الأكاديمية, وتم استخدام

التصميم التجريبي للمجموعتين التجريبة والضبطة, وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لكل من: الاحتبار التحصيلي ومقياس المشاعر الأكاديمية, اضافةً إلى وجود أثر كبير لنموذج ماريل هارمين للتدريس الموجه للدماغ على تنمية كلا من (التحصيل والمشاعر الأكاديمية).

وفي ضوء ماسبق؛ فإنه نظرًا لندرة الدراسات (في حدود علم الباحثة) التي اهتمت بتوظيف نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ في تدريس منهج الأحياء؛ فقد اهتمَّ البحث الحالي بتطبيق هذا النموذج في تدريس محتوى مادة الأحياء على وجه الخصوص, والكشف عن مدى فاعليَّته في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات المحتوى موضع الدراسة, والتحكم في حدّة التجوُل العقلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المحور الثاني: التمثيل المعرفي للمعلومات

- **مفهوم التمثيل المعرفي للمعلومات:**

عرَّف النجَّار (٢٠١٩, ١١٦) مصطلح التمثيل المعرفي للمعلومات بأنَّه: قدرة الفرد على تحويل المثيرات والمعلومات والمفاهيم المعروضة عليه إلى معانٍ وأفكار وتصوّرات ذهنيَّة متنوّعة في أساليب تمثيلها؛ فقد تكون (لفظيَّة- بصريَّة/ مكانيَّة- رمزيَّة), وذلك بهدف تكوين روابط وبُنى معرفيَّة ودلالات ذات معنى من خلال الدمج بين المعلومات الجديدة والقديمة المحفوظة في الذاكرة.

وأشار جودة (٢٠١٩, ١٩) أنَّ مفهوم التمثيل المعرفي للمعلومات يتمثَّل في: كيفيَّة تشفير المعلومات القائمة على ربط المعلومات الجديدة بما هو موجود في البنية المعرفيَّة لدى الفرد, وترتيبها وتنظيمها وتصنيفها لاستنتاج معلومات جديدة يمكن توظيفها والتعبير عنها في صورة شكليَّة (أشكال, رسوم, صور) أو صورة رمزيَّة (مفاهيم , كلمات, رموز), وذلك من خلال عمليَّات عقليَّة كالحفظ, والتصنيف, والفهم, والاشتقاق, والتوظيف, والتقويم الذاتي.

بينما أوضح حميد وسليمان (٢٠٢١, ١٣٩) أنَّ التمثيل المعرفي للمعلومات هو: عمليَّة ترميز أو تشفير للمعلومات التي يكتسبها الفرد ويربطها بما هو مُخزَّن لديه من معلومات سابقة في ذاكرته, بحيث يتعامل مع هذه المعلومات بصور وصيغ وأشكال متنوّعة, وذلك بهدف

الاحتفاظ والاستيعاب المعتمد على الربط والاشتقاق والتوليف لتلك المعلومات, مستثمرًا بذلك خصائص التكوين المعرفي له دون التقيُّد بفكرة جامدة سعيًا إلى تطوير بنيته المعرفيَّة.

أمَّا بالنسبة إلى كنزي وآخرون (٢٠٢٢, ٧)؛ فقد عرّفت التمثيل المعرفي للمعلومات بأنَّه: " قدرة الفرد على ترتيب وتركيب واستخراج واستنباط واستنتاج وتوليد معلومات وأفكار جديدة من تلك المعلومات الموجودة في بنيته المعرفية, مع المواءمة بين المعلومات المُستقبَلة والمعلومات القديمة الكامنة في الذاكرة, وذلك بغرض الاستفادة من عملية المواءمة في التوصل إلى خبرات تربويّة مترابطة مكتملة التركيب".

واتفق كلًّا من محمد وآخرون (٢٠٢٣, ١٣٥), وأبو مغنم (٢٠٢٣, ١١٧) أنَّ مصطلح التمثيل المعرفي للمعلومات يطلق على: "مدى قدرة المتعلم على استقبال المعلومات وترميزها وتحويلها إلى صيغ ومنظومات عقليَّة من خلال عمليَّات: الربط والاشتقاق والتوليف, وذلك بغرض تخزينها في الذاكرة طويلة المدى وامكانيَّة استرجاعها عند الحاجة إليها في مواقف التعلُّم والتعليم المتنوّعة".

وتُعرّف الباحثة مصطلح " التمثيل المعرفي للمعلومات" اجرائيًّا بأنَّه: عمليَّة عقليَّة مركّبة, تتألف من مجموعة من العمليَّات العقلية البسيطة, يمكن تمثيلها بسلسلة هرميَّة يُعبِّرن عنها طالبات الصف الأول الثانوي بعدد من المستويات المعرفية المتدرجة من المستوى البسيط إلى المستوى المركب: الحفظ (التخزين), والتصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليد), التوظيف (الاستخدام الفعَّال), التقويم (اصدار الحكم), وذلك أثناء دراستهنّ لمحتوى باب: " تصنيف الكائنات الحية" من مادة الأحياء للصفّ الأول الثانوي, بهدف ايجاد الروابط والعلاقات بين المفاهيم والأفكار المختلفة المتضمنة بمحتوى الباب موضع الدراسة, وتخزينها في بنية الفرد المعرفية على هيئة شبكة من العلاقات الترابطية القويَة ذات المعنى, حتى يسهل الرجوع إليها واستخدامها بطريقة منتجة وفعالة, وتُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المُعدّ لهذا البحث.

- **طرق التمثيل المعرفي للمعلومات:**

التمثيل المعرفي للمعلومات لايتم بطريقة واحدة, وإنما هناك عدة طرق متنوعة لعملية التمثيل المعرفي تلك, كما أوضحها كلا من (محمد (٢٠٢٠, ٨٥٧)؛ اسماعيل (٢٠٢١,

٢٨٠)؛ السيد والخصوصي (٢٠٢٢, ٤٢٨)؛ قشاشطة وساسي (٢٠٢٣, ٢٠٤))، وهي كما يلي:

- **أولاً: تمثيل المعلومات كما يتم ادراكها:** وتعني تمثيل المعلومات المستقبلة كما وردت من حواس الفرد, وذلك من خلال التمثيل الفراغي لهذه المعلومات, الذي يقوم على تمثيل الصور البصرية بنفس التوجه الأصلي لها, والمثيل الخطي (الأفقي) للمعلومات, والذي يقوم على تمثيل المعلومات اللفظية على شكل خط أفقي كمصفوفة من المفردات.
- **ثانيًا: تمثيل المعلومات على أساس المعنى:** يتم تمثيل المعاني الخاصة بالمثيرات المختلفة سواءًا كانت بصرية أو سمعية ... أو غيرها, **وذلك على أساس:**

- **شبكات الترابطات:** حيث يتم تخزين المعلومات وفق شبكة ترابطية من المعلومات وفق تحديد مفاهيمها الأساسية ثم تكوين العلاقات بين هذه المفاهيم على أساس منطقي منظم.
- **نماذج المخططات العقلية (الاسكيما):** ويتم تمثيل المعاني وفق مخطط عقلي افتراضي يتم من خلاله تنظيم معاني المعلومات بطريقة مجردة.
- **مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات:**

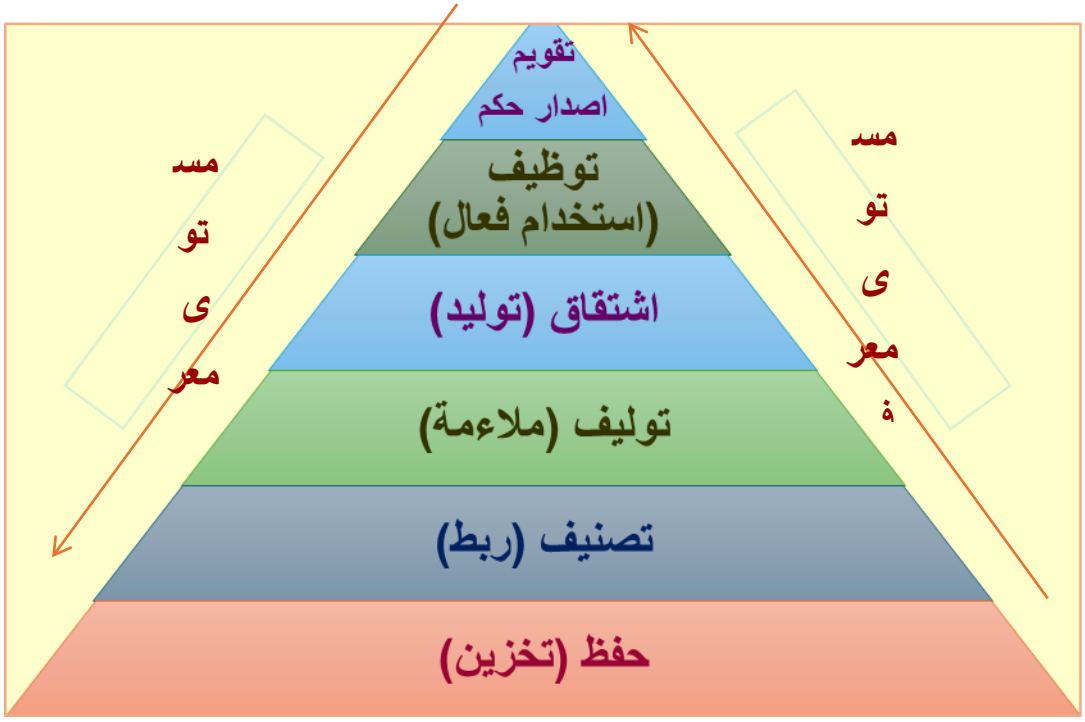
اتفق كلًّا من (أحمد (٢٠١٩, ٣١١)؛ حميد وسليمان (٢٠٢١, ١٦٣)؛ عبد الله وجليل (٢٠٢٣, ٩٩)؛ محمد وآخرون (٢٠٢٣, ١٣٥)) أنَّه يتم تمثيل المعلومات معرفيا وفق ست مستويات متتابعة ومتدرجة في درجة تعقيدها من الأقل تعقيدا إلى الأكثر تعقيدا, على النحو التالي:

- ❖ **الحفظ (التخزين):** ويعد أبسط مستويات التمثيل الهرمي للمعلومات, ويشير إلى الاحتفاظ بالمعلومات التي يستقبلها المتعلم بصورتها الخام (الأولية), وتخزينها في البناء المعرفي لتصبح جزءًا منه.
- ❖ **التصنيف (الربط):** ويُقصد به ربط المعلومات التي استقبلها المتعلم بتلك الموجودة مسبقًا في ذاكرته, وتصنيفها إلى فئات يسهل استرجاعها عند الحاجة إليها.

- **التوليف (الملاءمة):** ويقصد به: مواءمة المعلومات الجديدة التي استقبلها الفرد والمعلومات القديمة المختزنة في ذاكرته.
- **الاشتقاق (التوليد):** ويعني استنتاج وتوليد معانٍ وأفكارًا جديدة من تلك المعلومات المختزنة في ذاكرته, والتي تنشأ نتيجة التوليف بين المعلومات الجديدة والقديمة.
- **التوظيف (الاستخدام الفعَّال):** ويشير إلى توظيف المعلومات واستخدامها بصورة فعالة ومنتجة في أغراض متعددة داخل أو خارج بيئة التعلم.
- **التقويم (اصدار الحكم):** ويعد أعلى مستويات التمثيل الهرمي للمعلومات, ويعني تقويم وتصحيح الأخطاء الناتجة عن توظيف المعلومات من خلال ممارسة العمليات العقلية الممثلة بمستويات: التصنيف أو التوليف أو الاشتقاق على المعلومات التي تم تخزينها في بنية الفرد المعرفية في ضوء العملية العقلية الممثلة بمستوى الحفظ (التخزين).

وتبّنت الباحثة مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات السابق ذكرها في هذا البحث, وقامت بتصميم نظامًا هرميًّا متسلسلًا لهذه المستويات (من اعداد الباحثة) موضحًا بالمخطط التالي:

شكل(٢): التسلسل الهرمي لمستويات التمثيل المعرفي للمعلومات (اعداد الباحثة).



ومن وجهة نظر الباحثة؛ فإن مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات تمثّل حجر الأساس لأنواع المعرفة المتنوّعة, وتعدّ أحد العوامل التي تؤثر ايجابًا أو سلبًا في قدرة المتعلّم على استقبال كيان هائل من المعارف والمعلومات وتكوين علاقات ارتباطية منظمة بينها وبين المعلومات المختزنة في ذاكرته لتصل به إلى تحقيق مبدأ التعلم ذي المعنى والمستمر مدى الحياة, وهذا يعني ارتباط تلك المستويات ارتباطًا وثيقًا ومباشرًا بالبناء المعرفي للمتعلم, حيث تتمركز مهارة المتعلم على تذكر أونسيان مادة التعلم على مستوى التمثيل المعرفي لتلك المعلومات؛ فاشتقاق روابط جديدة بين المعلومات الحديثة والمعلومات السابقة وتنظيمها وتصنيفها والتوليف بينها وتوظيفها الفاعل في مواقف موازية لموقف التعلم, واصدار الأحكام عليها واتخاذ القرارات بشأنها, يمكن من التسكين والتخزين الدائم لتلك المعلومات في الذاكرة بعيدة المدى فترات زمنية طويلة بما يضمن بقاء أثر التعلم, في حين أن استخدام المستوى السطحي في التمثيل المعرفي للمعلومات يؤدي إلى عدم الفهم والاستيعاب والعجز عن تكوين معانٍ ودلالات للمعلومات المستقبلة, وسرعان ما يتمّ فقدانها ونسيانها, وبالتالي تصبح دون جدوى أو أهمية.

- **خصائص التمثيل المعرفي للمعلومات:**

أوضح كلًّا من (اليوسف والشبو (٢٠١٩, ٦٧٦)؛ الريشي (٢٠٢١, ٤٣٩)؛ قشاشطة وساسي (٢٠٢٣, ٤٤٨)) أنَّ فاعليَّة وكفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات تتوقّف على سبعًا من الخصائص الرئيسة, يمكن توضيحها بالنقاط التالية:

- **خاصيَّة المرونة العقليَّة المعرفيَّة:** التي تُمثَّل بتعدد صيغ معالجة المدخلات المعرفيَّة المشتقَّة, والابتعاد عن الاعتماد على الصيغ الشكليَّة للتمثيل المعرفي.
- **خاصيَّة ديناميَّة التمثيل المعرفي:** وهي الحيويَّة والطلاقة المعرفيَّة القائمة على ممارسة المتعلم لمستويات: التوليد والاشتقاق, والتوليف المعلوماتي بمستوى عالٍ من الكفاءة.
- **خاصيَّة تعدد صيغ التمثيل المعرفي:** وتُشير هذه الخاصيَّة إلى تعدّد الخيارات والأطر والاستراتيجيَّات التي يقوم عليها التمثيل المعرفي أفقيًّ, أو رأسيًّا, وبالتزامن, أو التعاقب, أو رمزيًّا أو مكانيًّا أو لفظيًّا.
- **خاصيَّة الاستيعاب المنظم للمعرفة:** يتم في ضئها الحفظ والتخزين القصدي المنظم للمعلومات والمعارف القائمة على ادراك أهمية هذه المعلومات المُستقبَلة, لتوظيفها في التعلم اللاحق.
- **خاصيَّة الاستنتاج الابداعي للمعرفة:** ويتمّ في ضوء هذه الخاصية استنتاج أو توليد أفكار مبدعة ومعلومات جديدة غير مألوفة, تعكس البناء المعرفي للمتعلم, وتعبر عن صور وصيغ تختلف كمًّا ونوعًا عن العناصر الخام المستدخلة.
- **خاصيَّة الملاءمة المعرفية:** ويُقصد بها المواءمة بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة الموجودة في الذاكرة, حيث يقوم المتعلّم بالتعديل أو الحذف أو الاضافة, بهدف صياغة مخرجات ونتائج معرفية مختلفة, لكنها تعكس نفس خصائص تلك العناصر أو الوحدات.
- **خاصيَّة وضوح المعنى:** من خلال هذه الخاصيَّة يعي المتعلّم المعاني والدلالات التي يهدف إليها المحتوى موضع المعالجة, سواءًا تم ادخال هذه المعاني والدلالات بمعرفة المعلم أو مشتقة من معرفة المتعلم.

وتشير الباحثة إلى أنَّ كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات تمثّل أحد الأدوات المهمَّة لتحسين أنماط التفكير المتنوّعة؛ فهي تعتمد بشكل أساسي على مدى قدرة المتعلم على الاحتفاظ بقاعدة معلوماتية واسعة مترابطة ومنظمة, تضمن اشتقاق علاقات واضحة التكوين للمعاني والأفكار

عند مستويات متباينة من التعقيد المعرفي, والتي بدورها تمكنه من تصميم خطط معرفيَّة على درجة عالية من الكفاءة, تساعده على معالجة المفاهيم والرموز والتعامل مع مايواجهه من عقبات أثناء اتمام المهام التعليمية وتقديم حلول متنوّعة وابداعيّة لها مهما بلغت درجت تعقيدها.

- **الدراسات السابقة التي اهتمت بالتمثيل المعرفي للمعلومات:**

هدفت دراسة اليوسف والشبو (٢٠١٩) إلى التعرف على تأثير درجة التمثيل المعرفي للمعلومات على مهارة حل المشكلات ومستوى التحصيل الدراسي لدى عينة من طلاب كلية التربية الأساسية, تمثلت في (١٤٤) طالب, (١٤٥) طالبة, واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في جمع وتحليل البيانات, وتمثلت أدوات الدراسة في مقياس التمثيل المعرفي, ومقياس حل المشكلات, واختبار التحصيل, وأسفرت النتائج عن فاعلية التمثيل المعرفي من خلال التوصل إلى علاقة موجبة ودالة احصائيا بين الدرجة الكلية للتمثيل المعرفي وبين كلا من التحصيل ومهارات حل المشكلات, بينما هدفت دراسة عبد الله وجليل (٢٠٢٣) إلى التعرُّف على أثر استراتيجيَّة" الدليل الاستباقي" في كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات في مادة الكيمياء على طالبات الصف الثاني المتوسط, واعتمدت الدراسة في تطبيقها على المنهج التجريبي, حيث طُبقت على (٦٨) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط, تم تقسيمهن إلى مجموعتين, احداهما تجريبية وعددها (٣٣), والأخرى ضابطة, وعددها (٣٥), وعند تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية " الدليل الاستباقي", والمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة, وبعد تطبيق مقياس كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات على كلا المجموعتين؛ فقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذي دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية, مما أثبت الأثر الإيجابي للاستراتيجية على تحسين مستوى كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الكيمياء لطالبات المجموعة التجريبية, وبالنسبة لدراسة محمد وآخرون (٢٠٢٣)؛ فقد هدفت إلى تنمية مهارات انتاج الكتب الإلكترونية التفاعلية والصلابة الأكاديمية في ضوء معرفة أثر التفاعل بين نمط ممارسة المهام (فردي/ تعاوني) ومستوى التمثيل المعرفي (عميق/ سطحي) في بيئة التعلم المصغر النقال على عينة من طلاب كلية التربية بلغ قوامها (٤٠) طالب وطالبة, تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات من طلاب البرنامج الخاص بكلية التربية في ضوء التصميم التجريبي للدراسة (٢×٢), وطبقت أدوات الدراسة المتمثلة في: اختبار معرفي, وبطاقة ملاحظة, وبطاقة تقييم المنتج النهائي,

ومقياس الصلابة الأكاديمية, ومقياس التمثيل المعرفي على المجموعات الأربع, وأسفرت النتائج وجود أثر ايجابي تفاعلي بين نمط ممارسة المهام ومستوى التمثيل المعرفي للمعلومات في الجانب المعرفي والصلابة الأكاديمية, مما ترتب عليه تفوق مستوى التمثيل المعرفي العميق على السطحي في الجانب الأدائي والمعرفي لمهارات انتاج الكتب والصلابة الأكاديمية, وتفوق نمط ممارسة المهام التعاني في الجانب الأدائي لمهارات انتاج الكتب والصلابة الأكاديمية, وذلك عند تطبيق أدوات الدراسة على المجموعات الأربعة, , كما هدفت دراسة Verlin, Michael (2023) إلى التعرُّف على تأثير الحالة المزاجيَّة في ضوء استخدام استراتيجيَّات المعالجة المعرفيَّة على التمثيل المعرفي للمعلومات لدى مجموعات التعلم الجامعي, واتبع الدراسة المنهج الوصفي التحليلي, وأسفرت نتائجها عن ايجابيَّة الحالة المزاجيَّة ايجابيّة للأفراد عند استخدام استراتيجيات المعالجة المعرفية في تقديم محتوى التعلم لدهم, مما أدى إلى تعزيز عمليَّات التخزين والفهم والتوليف والاشتقاق والتوظيف والتقويم لديهم بعد تطبيق مقياس التمثيل المعرفي للمعلومات, بينما انخفضت قدرة المتعلمين على التمثيل المعرفي للمعلومات عندما تمّ تقديم محتوى التعلم لهم دون استخدام استراتيجيات المعالجة المعرفية نتيجة التأثر السلبي لحالتهم المزاجيَّة.

وفي ضوء ماسبق, ترى الباحثة أن أغلب الدراسات السابقة اهتمت باثبات كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات بصورة عامة وشاملة على مستوى متعلمي فئة طلاب الجامعة (أعلى المراحل العمرية), لذلك فإنَّه نظرًا لندرة الدراسات التي اهتمَّت بالتمثيل المعرفي للمعلومات في مجال العلوم بصفة عامَّة, وفي مادة الأحياء على وجه الخصوص والتي تكاد تكون منعدمة خاصة في المرحلة الثانوية (في حدود علم الباحثة)؛ فقد اتجهت الباحثة إلى الاهتمام به في هذا البحث كمتغير مهم وضروري لابد من توجيه الأنظار نحوه, باعتباره أساس البناء المعرفي لجميع المتعلمين, كما أنّه بتمعّن النظر في أداة التمثيل المعرفي للمعلومات خلال الدراسات السابقة؛ فقد لاحظت الباحثة أنه قد تم اعدادها على هيئة مقياس, بينما توجّهت الباحثة في البحث الحالي نحو اعداد اختبارًا للتمثيل المعرفي دون المقياس, لملاءمته لمعلومات منهج الأحياء المتنوّعة والمتجددة كمًّا وكيفًا في مضمونها ومحتواها, والتي تحتاج إلى تمثيل دائم ومستمرّ ومتلاحق وفق مستويات التمثيل الستة بصورة متبادلة ومتراكبة, وذلك حتى يتمّ الاحتفاظ بها في الذاكرة بعيدة المدى بشكل منظّم كي يسهل ربطها بالجديد الوارد منها على

أساس منطقي وعلمي سليم؛ كما أنَّ الاختبار الذي أعدّته الباحثة ليس اختبارًا عامًّا وانما هو اختبار مختص بالباب موضع الدراسة من مادة الأحياء, بما يضمن امكانيَّة اثبات مدى كفاءة المتعلمين في التمثيل المعرفي للمعلومات الماثلة أمامهم بشكل أوضح وأدقّ وعلى نطاق أوسع وأعمق.

المحور الثالث: **التجوُّل العقلي**:

- **مفهوم التجول العقلي:**

قدَّم العديد من العلماء والباحثين تعريفات متعددة لمصطلح " **التجوّل العقلي**" بالرغم من وضوح معناه السيكولوجي, ويرجع هذا التنوّع إلى ثراء قيمة هذا المتغير واتساع أبعاده وأهمية تناوله بالبحث والدراسة على الجانبين النفسي والتربوي, ومن تلك التعريفات:

أوضح Seli et al (2019, 3) أنَّ التجوُّل العقلي هو: "تحفيز متعمد للفكر المستقل, ممثَّل بحالة خاصة من التفكير العفوي غير المتعمد, ليس لها علاقة بالمهمَّة موضع الاهتمام".

واتفق كلا من (الفيل (٢٠١٩, ٢٢٣)؛ الحنان (٢٠٢١, ١٨٢)؛ عبد الفتاح وعبد الحليم(٢٠٢١, ٢٩٨)؛ شلبي وآل معيض (٢٠٢١, ٦٣٤)؛ عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١, ٦٣)؛ كريم (٢٠٢١, ٥١٤)؛ محمد (٢٠٢١, ٣١)) أنَّ التجول العقلي هو: "انقطاع تلقائي اجباري في الانتباه, وغير فجائي الحدوث, يفقد من خلاله الفرد سيطرته على توجيه انتباهه عن المهمة الأساسيَّة إلى أفكار أخرى داخليَّة أو خارجيَّة غير مرتبطة بالمهمة الحالية أو مرتبطة بها لكنه لاتؤدي إلى نتيجة ايجابية, ويحدث بسبب بعض المثيرات الداخلية والخارجية التي تتدخل لجذب الانتباه عن المهمة الأساسية, مما يترتب عليه فشلًا أوقصورًا في أدائها".

وأشار جلجل وآخرون (٢٠٢٢, ٢٤٣) أنّ التجوُّل العقلي هو: "عدم قدرة المتعلّم على التحكُّم المعرفي بعمليّة تفكيره واتجاهه عند القيام بمهمّةٍ ما, مما ينتج عنه الإبحار بالذهن إلى أفكار أخرى قد تكون مفيدة ومرتبطة بالمهمة, أو لاجدوى منها كونها غير مرتبطة بالمهمة, وذلك نتيجةً لعدم قدرته على الاحتفاظ بالانتباه في المهمة الأساسية, بسبب أشياء أخرى مرتبطة أو غير مرتبطة بالمهمة, أو أسباب داخلية مرتبطة بالفرد, أو خارجيّة غير مرتبطة به".

بينما عرَّفه عرفان (٢٠٢٢, ٢٧) بأنَّه: " خبرة حياتية شائعة تتضمن تحول انتباه الفرد بشكل مقصود أو غير مقصود عن البيئة الحاضرة إلى أفكار و مشاعر داخلية غير مرتبطة بالمهمة الأساسية التي يقوم بها, مما يقلل من تركيزه على أهدافها ويعيق أداؤه عليها".

وأكدت عطية (٢٠٢٣, ٣٠٧)؛ وحسين وآخرون (٢٠٢٣, ٢٩٠١) على ذلك, حيث أشارا أن التجول العقلي هو: " تحول التركيز واتجاه الانتباه من مهمة التعلم الأساسية والأفكار والأنشطة الخاصة بها إلى أفكار شخصيَّة داخليَّة أو خارجية غير مرتبطة بالمهمة, مما يترتب عليه الانشغال بها وجذب الانتباه نحوها, ويحدث ذلك باستمرار استغراق الطالب في أداء المهمة لفترة زمنية طويلة, مما يقلل من دقة وجودة الأداء".

وتعرّف الباحثة مصطلح "التجوُّل العقلي" اجرائيًّا بأنَّه: نشاط عقلي ممثَّل بحالة من الابحار الذهني القائم على تحوُّل انتباه طالبات الصف الأول الثانوي وانصراف تركيزهن عند دراستهن لمادة الأحياء بشكل مقصود أو غير مقصود عن المهمَّة الرئيسة إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية, تسلك ثلاث اتجاهات (أبعاد)؛ فهي إما أن تكون: مفيدة وابداعيَّة مرتبطة بموضوع التعلُّم (التجوُّل العقلي القصدي الابداعي), أو تكون: ذات نطاق ضيق ومحدود في علاقتها بموضوع التعلُّم, (التجوُّل العقلي الإرادي السطحي), أو تكون: لا ارادية غير مرتبطة بموضوع التعلُّم (التجوُّل العقلي التلقائي المشتت), ويُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في المقياس المعد لهذا البحث.

- **الأسس النظرية التي يستند إليها التجول العقلي:**

أشار كلًّا من (العبيد (٢٠٢١, ٣٢٣)؛ خليل وآخرون (٢٠٢٢, ٥٠٧)؛ سرحان (٢٠٢٣, ٥)) أنَّ التجوُّل العقلي يستند إلى عدد من النظريَّات هي:

- **نظريَّة استنزاف الموارد التنفيذيَّة:** تفترض هذه النظريَّة أنَّ التجوُّل العقلي يحدث كنتيجة لاعادة توجيه الموارد التنفيذية المتمثلة في الانتباه أو الذاكرة من المهمة القائمة إلى أفكار داخلية تتولد ذاتيا لدى الفرد, فيما يُعرف **بالانفصال الإدراكي**, إذ يُفترض أن التجوُّل العقلي يتباين كدالَّة لصعوبة المهمة الناتجة عن الصراع بين أداء المهمة الأساسية والإبحار في الأفكار غير المرتبطة بالمهمة على الموارد التنفيذية المتاحة.

- ❖ **نظريَّة فشل التحكُّم التنفيذي:** تفترض تلك النظرية أن التجول العقلي يزداد من خلال عدم تركيز الدماغ وفشل السيطرة التفيذيَّة على المهمة الأساسية, نتيجة العبء الخارجي أو كثافة الموارد, وبالتالي فإنَّ الممارسة المركَّزة تحافظ على أهداف المهمة وعدم حدوث التشتت لدى الأفراد ورفع مستوى الانتباه لديهم, والذي يسهم بدوره في نجاح السيطرة التنفيذية والحفاظ على الابحار الذهني الإيجابي أثناء أداء المهام.
- ❖ **نظريَّة شبكة الوضع الافتراضي:** انبثقت هذه النظرية من نتائج البحوث في علم الأعصاب, والتي أوضحت أنَّ مناطق معينة في المخ تنشط أثناء تجارب التجول العقلي بينما يفتر نشاطها أثناء المعالجة المعرفية للمهام الخارجية, وأُطلق على تلك المناطق: **شبكة الوضع الافتراضي**, والتي تلعب دورًا مهمًّا في توليد أفكار الفرد أثناء الابحار الذهني الذي يقوم به أثناء المهمة.

- **أسباب (عوامل) التجول العقلي:**

أوضح كلًّا من: **((Wammes et al (2016,96 ؛ Robison& Unsworth (2018, 86))؛ (Shepherd et al (2019,3)؛ المراغي (٢٠٢٠, ٥٦)؛ Brosowsky et al (2020,32))؛ جلجل وآخرون (٢٠٢٢, ٢٤٦)؛ عطا الله (٢٠٢٢, ١٠٧))** أنَّ أبرز أسباب حدوث التجوّل العقلي لدى المتعلم ترجع إلى عوامل ترتبط بالمتعلم, وعوامل أخرى ترتبط بطبيعة المهمة المطلوب انجازها, ويمكن تلخيص ذلك بالنقاط التالية:

- **أولًا: العوامل المرتبطة بالمتعلّم:**

١- السعة العقليَّة المحدودة وانخفاض الوظائف التنفيذيَّة للذاكرة.
٢- الحالة المزاجيَّة السيئة والرغبة في النعاس والشعور بالإجهاد من أقل مجهود.
٣- كثرة الضغوط النفسيَّة والأعباء المُلقاة على عاتق المتعلم.
٤- القلق بجميع أنواعه, سواءًا من الاختبارات أو من المستقبل المهني أو الأسري....إلخ.

- **ثانيًا: العوامل المرتبطة بالمهمة:**

١- عندما تتطلب المهام فريق عمل لاتمامها؛ فتجعل المتعلم يتجه بعقله وينصب تركيزه نحو تكوين الفريق وتوزيع الأدوار, وانشغاله المستمر بمستوى كل عضو من أعضاء الفريق وكفاءته في أداء الدور الموكل إليه.

٢- عندما تكون المهام على قدر عالٍ من التعقيد والتركيب, وتحتاج إلى تفكير طويل وتخطيط دائم ومتلاحق من المتعلم, مما يجعله يتجول عقليا بذهنه بحثًا عن أنسب وأبسط الحلول الملائمة.

٣- ارتباط المهام المراد اتمامها بمعلومات مواد علميَّة أخرى؛ فتجعل المتعلم يركز على الصلات والروابط بين تلك المواد وبعضها البعض, حتى يتم انجازها على أكمل وجه.

٤- صعوبة المهام وكثرة تفاصيلها وتعدد خطوات انجازها, مما ينتج عنه حدوث ضغطًا عقليًّا على المتعلم حتى يمكن فهمها, أو تتطلب قدرًا طويلًا من التركيز والانتباه من أجل فهم تسلسل خطواتها.

٥- المهام التي تتضمن تحديًا عقليًّا واتخاذ قرارات وايجاد حلول مبدعة لما تتضمنه من مشكلات وألغاز علميَّة.

٦- المهام التي تتطلب انتباهًا عقليًّا مستمرًّا, مما يؤدي إلى خروج ميكانزمات تدفع العقل نحو الهروب من تلك المهام, نتيجة الضغط العقلي الواقع على المتعلم, مما يتولد عنه تشتت في تفكير الفرد وتوجيه انتباهه نحو عناصر أخرى تخفف من كم الضغط العقلي الحادث.

- **أبعاد التجول العقلي:**

أشار كلًّا من (**Seli et al (2019, 606)** ؛ **Lopez, et al (2023, 440)**) أنَّ أبعاد التجوُّل العقلي تتمثل بالبعدين: **التجوُّل العقلي الإرادي (المتعمد)**, **التجوُّل العقلي التلقائي (غير المتعمّد)**.

واتفق كلًّا من (**العمري والباسل (٢٠١٩, ٣٥٥)**؛ **السيد والصفتي (٢٠٢٠, ٨٢)**؛ **الحنان (٢٠٢١, ١٧٦)**؛ **شلبي وآل معيض (٢٠٢١, ٦٤٧)**؛ **العزب (٢٠٢٢, ٧١)**؛ **خليل وآخرون (٢٠٢٢, ٥٠٥)**؛ **عيد (٢٠٢٢, ٢١)**؛ **الحربي والهذلي (٢٠٢٣, ١١٩)**) أنَّ بعدي التجوُّل العقلي هما: **تجوُّل عقلي مرتبط بالمادة الدراسية (الوظيفي)**, **التجول العقلي غير المرتبط بالمادة الدراسية (غير الوظيفي)**.

بينما صنف **(عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١, ٦٨)؛ حسين وآخرون (٢٠٢٣, ٢٩١١))** التجول العقلي إلى ثلاث أبعاد هي: **التجول العقلي المنتج, التجول العقلي غير المنتج, التجول العقلي المشتت.**

في ضوء ما سبق؛ توصلت الباحثة إلى أنَّ هناك ثلاث أبعاد يستند إليها التجوُّل العقلي في البحث الحالي (اعداد الباحثة), يمكن توضيحها على النحو التالي:

- **التجوُّل العقلي القصدي الابداعي:** الابحار الذهني للمتعلّم بشكل إرادي وواعٍ ومقصود لانتاج العديد من الأفكار المتعمّقة والابداعيَّة الغير مألوفة, المتصلة والمرتبطة بالمهمة موضع الانجاز, والتي تعود عليها بمستوى عالٍ من النفع والفائدة على نطاق واسع.
- **التجوُّل العقلي الإرادي السطحي:** الابحار الذهني للمتعلّم بشكل واعٍ ومقصود لانتاج العديد من الأفكار السطحية محدودة النطاق, المتصلة والمرتبطة بالمهمة موضع الانجاز, والتي لاتعود عليها بفائدة ملحوظة ترتقي بها إلى الفاعلية والتأثير الإيجابي.
- **التجوُّل العقلي التلقائي المشتت:** الابحار الذهني للمتعلّم بشكل لا إرادي وغير واعٍ إلى أفكار خارج نطاق المهمة التي يقوم بها, في أشياء أخرى غير مرتبطة بها, وذلك نتيجة تعرض المتعلم للضغوطات والقلق والإحباطات, وتكون هذه الأفكار غير مجدية على الإطلاق بالنسبة للمهمة موضع الانجاز.

واعتمدت الباحثة في البحث الحالي على الأبعاد الثلاثة السابقة عند اعداد "مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي", وذلك للكشف عن مستوى التجوُّل العقلي للمتعلمين ومدى امتلاكهم لكلّ بعد من أبعاد المقياس, ومن ثم تحقيق التوازن الملائم في الحدّة والشدة لكل بعد وفقًا للمعدل المطلوب.

- **استراتيجيات التحكم في حدة التجول العقلي:**

أشار كلًا من (الفيل (٢٠١٩, ٢٢٧)؛ Brosowsky et al (2020, 35)؛ Robison& Unsworth (2020,87)؛ محمد (٢٠٢١, ٣٢)؛ عطية (٢٠٢٣, ٣٢٤)) إلى أنَّ هناك بعض الآثار السلبية الناجمة عن انخفاض مستوى ابحار المتعلم بذهنه من أجل التوصل إلى أفكار ابداعية مرتبطة بمهمة التعلم, وزيادة انتاج أفكار التجول العقلي المرتبطة ارتباطًا ضعيفًا المهمة موضع الإنجاز, أو الغير مرتبطة بتاتًا بها, ومن تلك الآثار: قصور

السيطرة المعرفية وتدني الأداء الأكاديمي وضعف كفاءة وفاعلية التعلم لدى المتعلمين, وخفض الدافعية ومستوى الرغبة في التعلم, والعجز عن تكوين الاتجاه الإيجابي نحو مادة التعلم, كما أنها تؤدي إلى خفض مستوى الحماس والمشاركة والتفاعل الصفي الإيجابي في بيئة التعلم, وإضعاف مستوى الاندماج النفسي والمعرفي في بيئة التعلم, وزيادة السلوكيات المقاومة لتوجيهات المعلم وارشاداته

وانطلاقًا من تلك الآثار السلبيَّة الخطيرة وتبعاتها على السياقات الأكاديمية الناجمة عن التباين في دالة التجوّل العقلي لدى المتعلّمين, والتي تمتد لتشمل نواتجهم وجودة حياتهم العامة وكفاءة العملية التعليمية, تعدد محاولات الباحثين للحد من حدتها وتلافي تداعياتها على كلٍّ من: المتعلمين والعملية التعليمية (عرفان, ٢٠٢٢, ٣٦)؛ حيث لخَّص كلًّا من (العييد (٢٠٢١, ٣٢٥)؛ سرحان (٢٠٢٣, ٥)) بعض الاستراتيجيات التي تتحكم في حدة التجول العقلي على الجانبين السلبي والإيجابي بالنقاط التالية:

- التعلُّم النشط الذي يمثّل أحد أهم الاستراتيجيَّات التي تساعد على تحقيق التوازن في دالَّة التجول العقلي, وذلك برفع مستوى الابحار الذهني القصدي الإبداعي, وخفض حدة الإبحار الذهني الإرادي السطحي, واللاإرادي المشتت.
- اعطاء المتعلمين أوقاتًا كافية من الراحة بشكلٍ منتظم أثناء ممارسة مهام التعلم, مع الأخذ في الاعتبار قيود النظام المعرفي, مما يخفف الضغط الناتج عن الاستمرارية في استخدام العقل لفترات طويلة دون انقطاع.
- اللجوء إلى دمج الأسئلة أثناء عملية التعلم, بما يُعرف بممارسة مهارة الاسترجاع لتعزيز الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل, مما ييسر عملية الربط بينها وبين الجديد من المعلومات المكتسبة لتكوين خبرات تعليمية قائمة على فكر مُبدع ومُبتكر.
- تشجيع المتعلمين على ممارسة التأمل اليقظ؛ فهو يعدّ وسيلة لتقليل الضغط والتوتر والتشتت الفكري وزيادة التركيز والانتباه, حيث يشمل تمارين اليوغا وممارسة التنفس واسترخاء الجسم والعضلات, وذلك للحد من الإرهاق الحادث في بيئة التعلم, إضافةً إلى أنَّه يقوّي الوعي بالحاضر ويعزز التركيز الواعي المتعمق أثناء انجاز مهمة التعلم.

وترى الباحثة أنَّ توجيه معلمو الأحياء نحو ممارسة الاستراتيجيَّات السابقة بصورة علميَّة منظمة أثناء عملية التدريس, سوف يزيد من الوعي المتعمّق لدى المتعلمين وتركيز الانتباه فيما وراء المعرفة لديهم على مهام التعلم المقصودة, بما يضمن اشباعًا لمشاعر الفضول العلمي والاكتشاف المعرفي والتفكير المستقل والرغبة في النجاح التميز والسعي نحو تحسين الأداء لديهم, ويرقى بسلوكهم نحو التوازن والإيجابية وبطموحهم نحو التحقيق بفاعليَّة, وذلك في ضوء معالجتهم للمعلومات بطرق فريدة ومُبدعة غير تقليديَّة, مما يساعد في رفع حدة التجوّل العقلي القصدي الإبداعي, كما يمكّنهم من التحكم في المتغيرات ضعيفة الارتباط بمهام التعلم المقصودة تلك, والمتغيرات الأخرى المشتتة الغير مرتبطة بها, مما يساعد في خفض حدة التجول العقلي الارادي السطحي والتجول العقلي التلقائي المشتت.

- **الدراسات السابقة المتعلّقة بالمحور الثالث "التجوُّل العقلي":**

على الرغم من وجود تراث طويل من البحث حول كيفية انتقال الانتباه بين المصادر الخارجية, إلا أن العلماء لم يحاولوا فهم الكيفية التي يتحول بها الانتباه من الأحداث الخارجية إلى أفكار ومشاعر داخلية غير مرتبطة بالأحداث الجارية إلا منذ وقت قريب, حيث شهد العقد الأخير تناميا واسعا وتقدما هائلا في الأبحاث التي تناولت التجول العقلي, خاصة مع تقدم علم الأعصاب الإداراكي وظهور تقنية الرنين المغناطيسي الوظيفي التي أتاحت الرصد الدقيق لأنشطة وعمليات المخ **(Smallwood& Schooler, 2015, 488) , ومن هذه الدراسات:** دراسة **Hobbiss et al (2019)** التي هدفت إلى التحقق من العلاقة بين التجوّل العقلي والتشتت الخارجي وارتباطهما بمستوى السعادة, وأظهرت نتائج الدراسة التي أجريت على (٥٢٤) شخص أثناء قيامهم بأنشطتهم اليومية المعتادة وفق المنهج الوصفي, أنَّ هناك علاقة ارتباطية موجبة بين التجول العقلي والتشتت الخارجي, كما أنَّه من الممكن التنبؤ بمدة التجول العقلي من خلال مدة التشتت الخارجي, وأنَّ كلاهما مرتبطان بمستوى السعادة, وهدفت دراسة **Seli et al (2019)** إلى الكشف عن تأثير زيادة التحفيز (الدافعية) في أداء مهمة ما على حدة التجول العقلي, وتكوّنت عينة الدراسة من (١٠١) طالبًا من طلاب المرحلة الجامعية الأولى, وتمَّ تطبيق مقياس التجول العقلي

عليهم, واعتمد الباحث على المنهج الوصفي في الدراسة, وأسفرت النتائج عن انخفاض حدة التجول العقلي من (٦٧٪) إلى (٤٩٪), مما أدى إلى تحسين أداء مهام عينة الدراسة, مما يشير إلى فائدة الأساليب القائمة على التحفيز (زيادة الدافعية) لتقليل التجول العقلي, وبالنسبة لدراسة **العزب (٢٠٢٢)**؛ فقد هدفت إلى التعرف على فاعلية بيئة التعلم التشاركي المدمج القائم على الدمج بين بعض مبادئ التنمية المستدامة وبعض معايير العلوم للجيل القادم في تنمية مهارات التفكير المنتج والمواطنة البيئية وخفض التجول العقلي لدى عينة من تلميذات الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية, بلغ عددها (٦٤), تم تقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية عددها (٣٢), وضابطة عددها (٣٢), واشتملت أدوات الدراسة على: اختبار مهارات التفكير المنتج, ومقياس المواطنة البيئية, ومقياس التجول العقلي, وكانت أبرز نتائجها الفاعلية والأثر الإيجابي للتعلم التشاركي المدمج في تنمية المتغيرات التابعة للدراسة, ودراسة **حسن (٢٠٢٢)** التي هدفت إلى قياس فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية عباءة الخبير في التحصيل المعرفي وتنمية الميول العلمية وخفض التجول العقلي لدى عينة (٢٨) من تلاميذ الصف الأول الإعدادي, واعتمد الباحث على المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة, وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية عباءة الخبير في كل من: التحصيل المعرفي, والميول العلمية, وخفض التجول العقلي, وذلك بعد تطبيق أدوات الدراسة المتمثلة في: الاختبار التحصيلي, ومقياسي: الميول العلمية والتجول العقلي على مجموعة البحث قبليا وبعديا, ودراسة **عيد (٢٠٢٢)** التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج الإستقصاء الدوري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التأملي وخفض التجوُّل العقلي لدى (٨٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة أسيوط, واعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي, حيث تمَّ تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين: تجريبية (٤٠) تلميذا, وضابطة (٤٠) تلميذا, وأسفرت نتائج الدراسة بعد تطبيق أداتي البحث: اختبار مهارات التفكير التأملي, ومقياس التجول العقلي, عن وجود فروق ذي دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث لصالح التطبيق البعدي ولصالح المجموعة التجريبية, وأوصت نتائج الدراسة بضرورة استخدام طرق ونماذج

واستراتيجيات التدريس التي تشرك المتعلم بشكل ايجابي في العملية التعليمية لما لها من دور كبير في خفض التجول العقلي لديهم, أما عن دراسة **النوايسة وطوالبة (٢٠٢٣)**؛ فقد هدفت إلى التعرف على مستوى التجول العقلي وعلاقته باجترار الأفكار السلبية لدى طبة مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز بالأردن, وتم تصميم مقاييس للتجول العقلي واجترار الأفكار السلبية والتأكد من صدقهم وثباتهم, ثم تطبيقهم على (٤٠٠) طالب وطالبة بالمرحلة الأساسية العليا, موزعين (٢٢٧) من الذكور, و(١٧٣) من الإناث, وكشفت نتائج الدراسة عن وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التجول العقلي واجترار الأفكار السلبية, كما أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائيا لمستوى التجول العقلي باختلاف الصف الدراسي لصالح الصف الثامن الأساسي, وعدم وجود فروق دالة احصائيا لمستوى التجول العقلي باختلاف الجنس, بينما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة احصائيا لمستوى اجترار الأفكار السلبية باختلاف الجنس والصف الدراسي.

المحور الرابع: **العلاقة بين كلًّا من**: **نموذج ماريل هارديمن الموجَّه للدماغ**، **والتمثيل العرفي للمعلومات والتجوُّل العقلي**:

في ضوء ماسبق من معلومات عن كلً من: نموذج ماريل هارديمن الموجَّه للدماغ, والتمثيل المعرفي للمعلومات والتجوُّل العقلي؛ **ترى الباحثة** أنَّ هناك علاقة وطيدة تربط بين كل مرحلة من مراحل نموذج ماريل هارديمن الموجَّه للدماغ, وبين كلًّا من: مستويات التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء, وأبعاد التجوُّل العقلي لدى طلاب المرحلة الثانوية, حيث أن لكل مرحلة دورها الفاعل في رفع كفاءة تمثيل المعلومات معرفيًّا أو التحكم في حدة التجول العقلي أو كلاهما؛ فبالنسبة **لمرحلة تهيئة بيئة التعلم؛ فإنَّ** توجيه الاهتمام بظروف بيئة التعلم المادية واعداد المناخ التعليمي الفعَّال القائم على تأسيس المعلم نظامًا محدّدًا لطريقة جلوس الطلاب داخل الفصل واستخدامه لمجموعة من الطرق والأساليب والاستراتيجيَّات التدريسيَّة الحديثة التي تدعم طبيعة موضوع التعلُّم ضروري لتشكيل الترابطات العصبيَّة (تواصل الأعصاب بعضها مع بعض) في الدماغ, بما يساعد على التخفيف من حدة التشتت والسطحيَّة في أفكار الطلاب, وتعميق فرصتهم وتنشيط أذهانهم من أجل الابحار بعقولهم نحو الإبداع من خلال تمثيل معلومات محتوى مادة الأحياء المرتبطة بموضوع الدرس معرفيًّا وفق مستويات التخزين والتصنيف والتوليف والاشتقاق والتوظيف لتلك المعلومات بشكل سلس ومنطقي, أما **في**

مرحلة تصميم خبرة التعلُّم؛ فإنَّه من خلالها يتم تجهيز دماغ الطلاب بالترابطات الشبكية الممكنة, عن طريق قيام المعلّم بتهيئة أذهان الطلاب وتوجيههم نحو الصورة الشاملة والكلّية عن الفكرة العامَّة والرئيسة التي سيقوم عليها الدرس الحالي وما يرتبط بها من عناصر فرعية ذات الصلة, بينما **في مرحلة تدريس المعرفة الاجرائيَّة والتقريريَّة:** فإن استخدام الفيديوهات تعليميَّة والتسجيلات الصوتية والنصوص العلمية المكتوبة في العرض التفصيلي للمعلومات, يحفز ابحار الطلاب بعقولهم نحو الابداع لربط المعلومات الجديدة بالمعلومات المخزنة لديهم في الذاكرة بعيدة المدى, وبفتح لهم المجال بتمثيل المعلومات معرفيًّا وفق المستويات المتدرجة بصورة منظمة ومنطقية, وبالنسبة **لمرحلة التوسُّع وتطبيق المعرفة:** فإنه يتم في ضوئها تعميق الترابطات العصبيَّة المتشبّعة بشكلٍ هائل بين الخلايا العصبيَّة في الدماغ بحيث تتمتّع بمزيد من التداخل والتناغم والتشابك والتكامل, بما يتيح لطلاب المجموعات التعاونية الفرصة نحو الابحار بعقولهم على مستوى عالٍ من العمق والابداع من أجل تطبيق المعرفة التي تم نقلها لهم عبر المرحلة السابقة وما يتعلق بها بما يضمن تحقيق أهداف وغايات الدرس المنشودة, وأخيرًا فإن **مرحلة تقويم التعلُّم:** تُعمّق معدل التجوُّل العقلي الابداعي المرتبط بأفكار الدرس لدى طلَّاب المجموعات التعاونيَّة على نطاق واسع, وتعين على رفع كفاءة مستويات الحفظ والتصنيف والتوليف والاشتقاق والتوليد والتوظيف والتقويم لما تمّ اكتسابه من خبرات في المحتوى موضع الدراسة.

إجراءات البحث:

أولاً: إعداد دليل المعلم: حيث اشتمل على التالي: نبذة عن نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ, الأهداف العامة لتدريس باب " تصنيف الكائنات الحية", عناصر محتوى فصول الباب, الوسائل التعليمية ومصادر التعلم, الاستراتيجيَّات التدريسيَّة المُقترحة, الأنشطة التعليمية, أساليب التقويم المستخدمة, الخطة الزمنية لتدريس الباب, مراجع يمكن الاستفادة منها, وخطوات السير فى دروس الباب وفقاً لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ.

دروس باب " تصنيف الكائنات الحية" للصف الأول الثانوي:

الوحدة	الفصل	عنوان الفصل	عدد الدروس	عدد الأسابيع	التاريخ
تصنيف الكائنات الحية.	الأول	أسس تصنيف الكائنات الحية.	٢	١	من ٢٠٢٤/٣/٣٠م إلى٢٠٢٤/٤/٥م
	الثاني	التصنيف الحديث للكائنات الحية.	٤	٢	من ٢٠٢٤/٤/٦م إلى ٢٠٢٤/٤/١٩م
	الثالث	مملكة الحيوان.	٤	٢	من ٢٠٢٤/٤/٢٠م إلى ٢٠٢٤/٥/٣م
	المجموع		١٠	٥	

ويتضمن كل درس الأجزاء التالية: عنوان الدرس, وأهدافه, وخطة السير في الدرس وفقًا للنموذج.

- **الضبط العلمى للدليل:** بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين(*[١]) المتخصصين لإبداء آرائهم عن:
- مدى صلاحية دليل المعلم لتدريس باب "تصنيف الكائنات الحية" باستخدام نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدماغ.
- مدى ارتباط الأهداف بموضوع الدرس.
- مدى ملاءمة الأسئلة والأنشطة المقدمة من خلال الدليل لمستوى طالبات الصف الأول الثانوي.
- صحة المعلومات العلمية المتضمنة في الدليل.
- الصحة اللغوية واللفظية للمعلومات المتضمنة في الدليل.
- إضافة ما يرونه مناسباً من مقترحات خاصة بالدليل أو أي ملاحظات أخرى.

وفي ضوء ما اقترحه السادة المحكمون من تعديلات، تم إعداد الدليل في صورته النهائية(*[٢]).

(*) ملحق (٢): أسماء السادة المحكمون على أدوات ومواد البحث.

(*) ملحق (٣): دليل المعلم لتدريس باب "تصنيف الكائنات الحيَّة" وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في مادة الأحياء للصف الأوَّل الثانوي

ثانياً: إعداد كراسة النشاط: تم إعداد كراسة نشاط الطالبة بحيث تتضمن مجموعة من الأسئلة والأنشطة التي تجيب عنها الطالبة بالتعاون مع زميلاتها في المجموعة التي تنتمي إليها، وذلك في كل درس من دروس باب تصنيف الكائنات الحية من كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي.

وقد تم عرض كراسة النشاط على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول:

- مدى ملاءمة الأسئلة والأنشطة لموضوعات الباب المختارة.
- مدى مناسبة الأنشطة لمستوى طالبات الصف الأول الثانوي.
- مدى وضوح الصور المتضمنة ومناسبتها للنشاط المتعلق بها.

وفى ضوء آراء المحكمين, تم إعداد كراسة نشاط الطالبة في صورتها النهائية(*١).

- **ثالثًا: إعداد اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات:** وتتلخص مراحل إعداد اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات في الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** قياس كفاءة الطالبات مجموعة البحث في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات.

٢- **تحديد مهارات الاختبار:** والتي تم تحديدها في ضوء:

- الرجوع للأدبيات التي تناولت التمثيل المعرفي للمعلومات.
- الاطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بكفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات.

وفى ضوء ذلك حددت الباحثة مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات التي تضمنها البحث كالتالي: **(الحفظ (التخزين), والتصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليد), التوظيف (الاستخدام الفعَّال), التقويم (اصدار الحكم)).**

٣- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة وإعداد الاختبار الخاص بالبحث الحالي في صورته المبدئية من نوع: الاختيار من متعدد لمستويات (الحفظ, التوظيف, والتقويم), والتكميل لمستويات (التصنيف, والتوليف, والاشتقاق)، حيث تكون الاختبار من (٦٠)

(*) ملحق (٤): كُرَّاسة نشاط الطالبة لباب "تصنيف الكائنات الحيَّة" وفقًا لنموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في مادة الأحياء للصف الأوَّل الثانوي.

مفردة كل (١٠) مفردات تتبع مستوى معين من مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وقد وضع مثال لكل مستوى من مستويات الاختبار, كي تسترشد به الطالبات أثناء الإجابة على مفردات الاختبار.

٤- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم وضع مجموعة من التعليمات قبل بدء الطالبات في الإجابة عن أسئلة الاختبار **(ملحق (٥))**.

طريقة تصحيح الاختبار: بعد بناء اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات في صورته المبدئية، تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار موضح به رقم السؤال والإجابة الصحيحة الملائمة له, على أن يتم تصحيح كل سؤال بإعطاء الطالبة درجة واحدة عندما تتطابق إجابتها على السؤال مع مفتاح التصحيح، وتعطى صفراً عندما لا تتطابق إجابتها على السؤال مع مفتاح التصحيح في كلٍّ من أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة التكميل، وفى نهاية التصحيح يتم تقدير الدرجة الكلية للطالبة وهي: (١٠٠) درجة.

٥- **تحديد صدق الاختبار (صدق المحكمين):** تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين وذلك للحكم على:

- مدى ملاءمة الاختبار لما وضع من أجله.
- مدى سلامة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار وصحتها ووضوحها.

وقد لاقى الاختبار موافقة السادة المحكمين.

٦- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) مكونة من (٢٠) طالبة من الصف (الثاني الثانوي) بمدرسة **((الشهيد المقدم أحمد حسم رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا)؛** بهدف:

١) **حساب الصدق لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات "صدق الاتساق الداخلي " " التجانس الداخلي** ":تم حساب الصدق لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات، بحساب معامل الارتباط بين درجات مفردات كل مستوى من المستويات الرئيسة التمثيل المعرفي للمعلومات مع الدرجة الكلية للمستوى الرئيس؛ وذلك كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٣): معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات مع الدرجة الكلية للمستوى الرئيس.

المستويات الرئيسة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	المستويات الرئيسة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الحفظ	١	٠,٨٧٣**	٠,٠١	الاشتقاق	٣١	٠,٦٧٣**	
	٢	٠,٨٥٤**			٣٢	٠,٨٤٠**	
	٣	٠,٨٣١**			٣٣	٠,٧٦١**	
	٤	٠,٩٠٩**			٣٤	٠,٧٨٧**	
	٥	٠,٦٣١**			٣٥	٠,٧٥٣**	
	٦	٠,٧٤٨**			٣٦	٠,٧١٢**	
	٧	٠,٨٢٦**			٣٧	٠,٨٤٣**	
	٨	٠,٥٩٦**			٣٨	٠,٦٥٠**	
	٩	٠,٥٧١**			٣٩	٠,٨٨٧**	
	١٠	٠,٦٥٠**			٤٠	٠,٥٥٢**	
التصنيف	١١	٠,٨٢٦**		التوظيف	٤١	٠,٩٠٠**	
	١٢	٠,٨٠٧**			٤٢	٠,٧٩٨**	
	١٣	٠,٨١٥**			٤٣	٠,٧٢٠**	
	١٤	٠,٥٨٠**			٤٤	٠,٦٠٤**	
	١٥	٠,٧٣٧**			٤٥	٠,٧٧٩**	
	١٦	٠,٨٨٠**			٤٦	٠,٥٠٤**	
	١٧	٠,٧٦٩**			٤٧	٠,٨٦١**	
	١٨	٠,٨٥٠**			٤٨	٠,٨٢٦**	
	١٩	٠,٧٦٩**			٤٩	٠,٧٨٩**	
	٢٠	٠,٩٠١**			٥٠	٠,٦٦٤**	
التوليف	٢١	٠,٧٨٨**		التقويم	٥١	٠,٥٧٤**	
	٢٢	٠,٨٩١**			٥٢	٠,٨٤٧**	
	٢٣	٠,٦٥٩**			٥٣	٠,٨٨٥**	٠,٠١
	٢٤	٠,٨٠٧**			٥٤	٠,٨٤٧**	
	٢٥	٠,٧٩٦**			٥٥	٠,٧٢٤**	
	٢٦	٠,٨٢٧**			٥٦	٠,٩١٧**	
	٢٧	٠,٩٠٢**			٥٧	٠,٨١٤**	
	٢٨	٠,٨٣٨**			٥٨	٠,٥٠٠**	
	٢٩	٠,٧٠١**			٥٩	٠,٩٠٧**	
	٣٠	٠,٧٧١**			٦٠	٠,٩٠٥**	

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٥٠٠ – ٠,٩٠٩) وهي جميعاً دالة عند مستوى ٠,٠١؛ وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتجه لقياس كل مستوى من المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي

للمعلومات, ولتحديد مدى اتساق المستويات الرئيسة، واختبار التمثيل المعرفي للمعلومات ككل، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى رئيس، والدرجة الكلية للاختبار، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى رئيس، والدرجة الكلية للاختبار:

جدول (٤): معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة رئيسة مع الدرجة الكلية لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات

المستويات الرئيسة	معامل الارتباط	مستوى الارتباط
الحفظ	**٠,٨٢٢	٠,٠١
التصنيف	**٠,٧٣٨	٠,٠١
التوليف	**٠,٧٥٦	٠,٠١
الاشتقاق	**٠,٨٤٧	٠,٠١
التوظيف	**٠,٧٩٩	٠,٠١
التقويم	**٠,٩٠٠	٠,٠١

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أنها جميعاً تراوحت بين (٠,٧٣٨ – ٠,٩٠٠)، وهي جميعها دالة عند مستوى ٠,٠١، وبذلك يكون الاختبار مُناسباً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية .

٢) **حساب الثبات لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات:** وقد تم استخدام طريقة ألفا كرونباخ؛ لحساب معامل الثبات لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات، وبعد تطبيق معادلتها وجد أن معامل الثبات للاختبار ككل على النحو الموضح بالجدول التالي:

جدول (٥): معامل ثبات (ألفا كرونباخ) لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات

المستويات الرئيسة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين	معامل ثبات ألفا كرونباخ
الحفظ	١٠	٦,١٥	٣,٧٠	١٣,٧١	٠,٩١٧
التصنيف	١٠	١٤,٦٥	٥,٤٧	٢٩,٩٢	٠,٨٥٨
التوليف	١٠	١١,٦٥	٦,٣٦	٤٠,٤٥	٠,٨٩٤
الاشتقاق	١٠	١٧,٤٠	٧,٧٦	٦٠,١٥	٠,٨٤٧
التوظيف	١٠	٦,٦٠	٢,٨٩	٨,٣٦	٠,٨٠٨
التقويم	١٠	٦,١٥	٣,٥٧	١٢,٧٧	٠,٨٩٩
الدرجة الكلية	**٦٠**	**٦٢,٦٠**	**٢٣,٦٣**	**٥٥٨,٢٥**	**٠,٩٠٥**

يتضح من الجدول التالي أن قيم معامل الثبات كما أسفر عنها تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) تراوحت فيما بين (٠,٨٠٨ - ٠,٩١٧)، وأما للاختبار ككل فقد بلغت (٠,٩٠٥), وهي قيمة مرتفعة، وهذا يُعد ثبات الاختبار قيد البحث.

٣) **تحديد الزمن اللازم لأداء اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات:** تم تحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار؛ بتسجيل الزمن الذي استغرقته كل طالبة في مجموعة البحث الاستطلاعية لإنهاء الإجابة عن مفردات الاختبار ثم حساب متوسط مجموع تلك الأزمنة :

- مجموع الأزمنة = ٨٠٠ دقيقة.
- عدد أفراد المجموعة الاستطلاعية = ٢٠ طالبة.
- زمن إلقاء التعليمات = ٥ دقائق.
- الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار = (٨٠٠/ ٢٠) + ٥= ٤٥ دقيقة.

يتضح – مما سبق– أن الزمن اللازم لتطبيق اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات هو (٤٥) دقيقة، وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات على مجموعة البحث الأساسية.

وبعد حساب الاتساق الداخلى وثبات الاختبار وزمنه بعد تعديله في ضوء آراء المحكمين أصبح في صورته النهائية(*[١]) وجدول (٦) يوضح مواصفات اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات.

جدول (٦): مواصفات اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات

م	مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات	رقم المفردات	عدد المفردات	الأهميّة النسبيّة
١	مستوى الحفظ (التخزين)	(١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨, ٩, ١٠).	١٠	١٦.٦٦٪
٢	مستوى التصنيف (الربط)	(١١, ١٢, ١٣, ١٤, ١٥, ١٦, ١٧, ١٨, ١٩, ٢٠).	١٠	١٦.٦٦٪

(*) ملحق (٥): اختبار التمثيل المعرفي لمعلومات باب " تصنيف الكائنات الحيَّة" لطالبات الصفّ الأول الثانوي.

٣	مستوى التوليف (المواءمة)	(٢١, ٢٢, ٢٣, ٢٤, ٢٥, ٢٦, ٢٧, ٢٨, ٢٩, ٣٠).	١٠	١٦.٦٦٪
٤	مستوى الاشتقاق (التوليد)	(٣١, ٣٢, ٣٣, ٣٤, ٣٥, ٣٦, ٣٧, ٣٨, ٣٩, ٤٠).	١٠	١٦.٦٦٪
٥	مستوى التوظيف (الاستخدام الفعال)	(٤١, ٤٢, ٤٣, ٤٤, ٤٥, ٤٦, ٤٧, ٤٨, ٤٩, ٥٠).	١٠	١٦.٦٦٪
	مستوى التقويم (اصدار الحُكم)	(٥١, ٥٢, ٥٣, ٥٤, ٥٥, ٥٦, ٥٧, ٥٨, ٥٩, ٦٠).	١٠	١٦.٦٦٪
	المجموع		٦٠	١٠٠٪

خامساً: إعداد مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي: تمثل عملية التحكم في حدة التجوُّل العقلي أحد أهداف البحث الحالي، وقد قامت الباحثة بإعداد مقياس لقياس مدى حدة التجوُّل العقلي لدى الطالبات, **وتتلخص مراحل إعداد مقياس التحكم في حدة التجول العقلي في الخطوات التالية:**

١-**تحديد الهدف من المقياس:** قياس حدة أبعاد التجوُّل العقلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي (عينة البحث).

٢-**تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء ما يلي:

-الرجوع للأدبيات التي تناولت أبعاد التجوُّل العقلي.

-الاطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بالتحكم في حدة التجوُّل العقلي.

وفى ضوء ذلك حددت الباحثة أبعاد مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي التي تضمنها البحث كالتالي: (التجوُّل العقلي القصدي الابداعي- التجوُّل العقلي الإرادي السطحي- التجوُّل العقلي التلقائي المُشتّت).

١- **تحديد عبارات المقياس:** صيغت (٣٠) عبارة جدلية تعكس الإجابة عنها مدى حدة التجوُّل العقلي للطالبات عينة البحث، وكذلك صيغت تعليمات المقياس في صورة تيسر الاستجابة لعباراته، وقد راعت الباحثة أن تكون العبارات جدلية, من أجل المصداقية في اجابات الطالبات.

٢- **تعليمات المقياس:** تحددت تعليمات المقياس **الملحق (٦)** في البحث الحالي.

٣- **طريقة تصحيح المقياس:** المقياس في صورته النهائية مكوناً من (٣٠) عبارة على مقياس ثلاثي الأبعاد (طبقاً لطريقة ليكرت) (موافق، غير متأكد، غير موافق) حيث تشتمل (١٥) عبارة موجبة (١٥) عبارات سالبة يتم تصحيحها على النحو التالي:

العبارة	موافق	غير متأكد	غير موافق
الموجبة	٣	٢	١
السالبة	١	٢	٣

وبذلك تكون الدرجة النهائية للمقياس هي (٩٠) درجة والصغرى (٣٠) ودرجة الحياد (٦٠).

٤- **التأكد من صدق المقياس (صدق المحكمين):** للتأكد من مدى صلاحية المقياس وصدقه تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وذلك لإبداء رأيهم في:

- مدي وضوح صياغة تعليمات المقياس.
- مدي مناسبة المقياس لقياس ما وضع من أجله.
- مدي ملاءمة الصياغة اللفظية لعبارات المقياس.
- مدي ملاءمة مستوي المقياس طالبات الصف الأول الثانوي.
- مدي صدق عبارات المقياس.

وقد لاقى المقياس استحسان المحكمون.

٥- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق المقياس على مجموعة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) مكونة من (٢٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة **((الشهيد المقدم أحمد حسم رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا)**؛ بهدف:

١) حساب الصدق لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي "صدق الاتساق الداخلي" " التجانس الداخلي": تم حساب الصدق للمقياس، بحساب معامل الارتباط بين درجة عبارات كل بعد من الأبعاد الرئيسة لمقياس التجوُّل العقلي مع درجة البعد ككل؛ وذلك كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٧): معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي مع درجة البعد ككل.

البعد الرئيسي	رقم العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	البعد الرئيسي	رقم العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التجول القصدي الإبداعي	١	٠,٨٥٩**	٠,٠١	التجول التلقائي المشتت	٢١	٠,٧٠٢**	٠,٠١
	٢	٠,٨٦١**			٢٢	٠,٩٠٦**	
	٣	٠,٦٠٩**			٢٣	٠,٧٣٨**	
	٤	٠,٥٩٧**			٢٤	٠,٦٢٩**	
	٥	٠,٧٣٢**			٢٥	٠,٦٠٣**	
	٦	٠,٧٦٢**			٢٦	٠,٨٩٤**	
	٧	٠,٦٩٧**			٢٧	٠,٦٦٤**	
	٨	٠,٧٨٠**			٢٨	٠,٦٦٥**	
	٩	٠,٧٦٧**			٢٩	٠,٧٣٦**	
	١٠	٠,٦٠٦**			٣٠	٠,٥١٦**	
التجول الإرادي السطحي	١١	٠,٨٢٥**					
	١٢	٠,٧٩٨**					
	١٣	٠,٧٣٧**					
	١٤	٠,٧٤٩**					
	١٥	٠,٨١٢**					
	١٦	٠,٧٨٣**					
	١٧	٠,٧٧٣**					
	١٨	٠,٨٢٧**					
	١٩	٠,٦٦٤**					
	٢٠	٠,٨٨٢**					

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٥١٦ – ٠,٩٠٦), وهي جميعاً دالة عند مستوى ٠,٠١؛ وبالتالي فإن عبارات المقياس تتجه لقياس درجة كل بعد من الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي, ولتحديد مدى اتساق الأبعاد الرئيسة، ومقياس التجوُّل العقلي ككل، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد رئيس، ودرجة المقياس ككل، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بعد رئيسي، والدرجة الكلية لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:

جدول (٨): معاملات الارتباط بين درجة كل بعد رئيس مع درجة مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي ككل

الأبعاد الرئيسة للمقياس	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التجول القصدي الإبداعي	**٠,٥٨٣	٠,٠١
التجول الإرادي السطحي	**٠,٨٠٧	٠,٠١
التجول التلقائي المشتت	**٠,٥٦٥	٠,٠١

(**) دال عند ٠,٠١

من خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط، يتضح أنها جميعاً تراوحت بين(٠,٥٦٥-٠,٨٠٧), وهي جميعها دالة عند مستوى ٠,٠١، وبذلك يكون المقياس مُناسباً للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية.

٣) **حساب الثبات لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:** حيث استخدام طريقة ألفا كرونباخ؛ لحساب معامل الثبات لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي، وبعد تطبيق معادلتها وجد أن معامل الثبات للمقياس ككل على النحو الموضح بالجدول التالي:

جدول (٩): معامل ثبات (ألفا كرونباخ) لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي

الأبعاد الرئيسة للمقياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	التباين	معامل ثبات ألفا كرونباخ
التجول القصدي الإبداعي	١٠	١٩,١٠	٦,٢٢	٣٨,٧٣	٠,٩٠٠
التجول الإرادي السطحي	١٠	١٩,٤٠	٥,٨٦	٣٤,٣٦	٠,٨٧١
التجول التلقائي المشتت	١٠	٢١,٥٠	٤,٩٥	٢٤,٤٧	٠,٧٨٢
المقياس ككل	٣٠	٦٠	٨,٨١	٧٧,٦٨	٠,٨٤١

يتضح من الجدول رقم (٩) أن قيم معامل الثبات كما أسفر عنها تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) تراوحت فيما بين (٠,٧٨٢ – ٠,٩٠٠) أما بالنسبة للمقياس ككل هي (٠,٨٤١), وهي قيمة مرتفعة، وهذا يُعد ثبات المقياس قيد البحث.

٣) **تحديد الزمن اللازم لأداء مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:** تم تحديد الزمن اللازم للإجابة عن المقياس؛ بتسجيل الزمن الذي استغرقته كل طالبة في مجموعة البحث الاستطلاعية لإنهاء الإجابة عن عبارت المقياس ثم حساب متوسط مجموع تلك الأزمنة :

- مجموع الأزمنة = ٦٠٠ دقيقة.
- عدد أفراد المجموعة الاستطلاعية = ٢٠ طالبة.
- زمن إلقاء التعليمات = ٥ دقائق.

- الزمن اللازم للإجابة عن المقياس = (٦٠٠/ ٢٠) + ٥ = ٣٥ دقيقة.

ويتضح مما سبق أن الزمن اللازم لتطبيق مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي هو (٣٥) دقيقة، وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي على مجموعة البحث الأساسية .

٤) **حساب درجة واقعية عبارات مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:** وتستخدم معادلة هوفستاتر **Hofstaetter** لقياس مدي واقعية العبارة الخاصة بالمقياس, كما يلي:

- مدي واقعية العبارة = الجذر التربيعي (((مج س+) + (مج س−)) / (مج س٠)).
- (مج س+) = مجموع استجابات موافق
- (مج س−) = مجموع استجابات غير موافق
- (مج س٠) = مجموع استجابات غير متأكد

وقد جاءت درجة الواقعية لجميع عبارات المقياس أكبر من الواحد مما يشير إلي واقعية العبارات والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٠): درجة الواقعية لكل عبارة بمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي

العبارة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
درجة الواقعية	٣,٤٠	٣,٣٠	٢,٥٠	٢,٨٠	٣,٢٠	٢,٥٠	٢,٨٠	٢,٨٠	٢,٨٠	٦,٦٠
العبارة	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
درجة الواقعية	٢,٨٠	٦,٦٠	٣,٢	٢,٨٠	٢,٥٠	٣,٣٠	٥,٨٠	٣,٨٠	٢,٥٠	٢,٤٠
العبارة	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
درجة الواقعية	٦,٨٠	٣	٣,٢٠	٢,٨٠	٦,٦٠	٣,٢	٢,٨٠	٣,٢٠	٢,٥٠	٢,٨٠

وبعد حساب الاتساق الداخلي وثبات المقياس وزمنه بعد تعديله في ضوء آراء المحكمين أصبح في صورته النهائية(*١) **وجدول (١١) يوضح** مواصفات مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي.

جدول (١١): مواصفات مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي

البعد	العبارات الموجبة	العبارات السّالبة	عدد المفردات	الوزن النّسبي
التجوُّل القصدي الابداعي	١, ٣, ٦, ٨, ١٠	٢, ٤, ٥, ٧, ٩	١٠	٣٣,٣٣٪

(*) ملحق (٦): مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقليّ لطالبات الصفّ الأوّل الثانوي.

التجوُّل الإرادي السطحي	١٢, ١٤, ١٦, ١٨, ١٩	١١, ١٣, ١٥, ١٧, ٢٠	١٠	٣٣,٣٣٪
التجوُّل التلقائي المُشتّت	٢١, ٢٢, ٢٤, ٢٨, ٢٩	٢٣, ٢٥, ٢٦, ٢٧, ٣٠	١٠	٣٣,٣٣٪
إجمالي عدد المفردات	١٥	١٥	٣٠	١٠٠٪

سادساً: اختيار عينة البحث: تم اختيار المدرستين: **((مدرسة الشهيد المقدم أحمد حسم رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا) (المجموعة الضابطة), (ومدرسة سندوب الثانوية بنات) (المجموعة التجريبية))** التابعتين لادارة غرب المنصورة التعليميَّة, كعينتين أساسيتين للبحث، وقد شملت عينة البحث فصلا من كل مدرسة، تم اختياره عشوائياً من بين فصول المدرسة، ويوضح جدول (١٢) عينة البحث.

جدول (١٢): وصف عينة البحث للمجموعتين التجريبية والضابطة

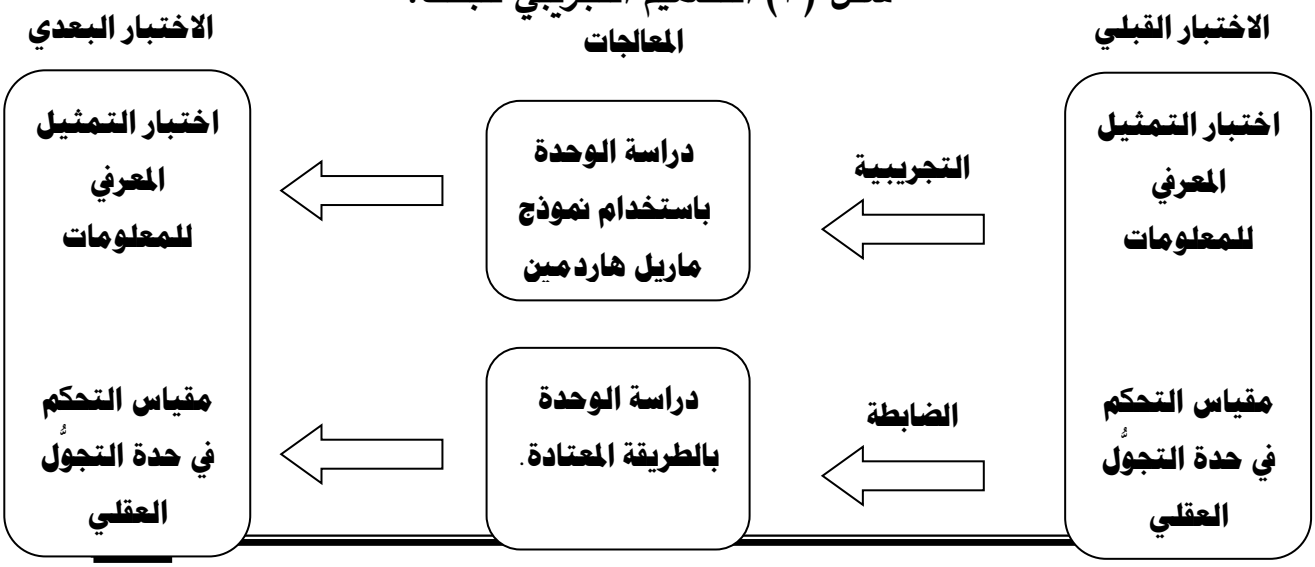
اسم المدرسة	نوع العينة	الفصل	العدد
مدرسة الشهيد المقدم أحمد حسم رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا)	ضابطة	٢/١	٤٠
مدرسة سندوب الثانوية بنات	تجريبية	١/١	٤٠
المجموع			٨٠

سابعاً: اختيار التصميم التجريبى للبحث: تمثلت متغيرات البحث فيما يلي:

١- **المتغير المستقل:** نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ، والطريقة المعتادة

٢- **المتغيرات التابعة:** التمثيل المعرفي للمعلومات, التجوُّل العقلي.

شكل (٣) التصميم التجريبي للبحث.



ثامناً: خطوات التطبيق الميداني: بعد اختيار عينة البحث والحصول على موافقات الجهات المسئولة(*[١]) تم مراعاة ما يلي:

١- توفير المواد اللازمة للتدريس وتتمثل في الآتي:

- طباعة كراسة النشاط وعددها (٦) لكل مجموعة من الطالبات في المجموعة التجريبية.
- توفير الوسائل التعليمية اللازمة لعملية التدريس مثل: الصور والرسوم التوضيحية، والنماذج والمجسمات تعليمية, وأدوات التجارب العملية.

٢- تهيئة معمل العلوم وقاعة المناهل للعروض العملية والتجارب المعملية في المعمل.

٣- التأكد من تكافؤ المدرستين من حيث تهيئة معمل العلوم وغرفة المناهل لإجراء التجارب المعملية والعروض العملية وتوافر الأدوات اللازمة لذلك.

٤- قامت الباحثة بمساعدة المعلمة بالشرح لفصل المجموعة التجريبية تبعاً لدليل المعلم الذي أعدته الباحثة، وقد حرصت على متابعة حل المجموعات لأسئلة كراسة النشاط.

المرحلة الأولى: التطبيق القبلي لأدوات البحث:

١- تم التطبيق القبلي لأدوات البحث المتمثلة في اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات ومقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي على المجموعتين التجريبية والضابطة بتاريخ ٢٧- **٢٠٢٤/٣/٢٨م**، وبعد ذلك تم تصحيح ورصد الدرجات.

٢- التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي للمتغيرات التابعة (اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات ومقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي) عن طريق تصحيح الإجابات ورصد الدرجات للمجموعتين والتأكد من تجانس المجموعتين ومدى دلالة هذا الفرق, وللتحقق من ذلك قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة

(*) ملحق (٧): الموافقات الإدارية على تطبيق البحث.

الضابطة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات ومقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي، وتوضح الجداول التالية نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث وتكافؤ مجموعتي البحث.

❖ **أولًا: التأكد من تكافؤ المجموعتين في اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات:** استخدمت الباحثة معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفرق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة في مستويات اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية قبلياً، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول(١٣): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية قبلياً

المستويات الرئيسة للاختبار	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	الدلالة	مستوى الدلالة
الحفظ	تجريبية	٤٠	٣,١٠	١,٦٦	٧٨	٠,٣٣٥	٠,٧٣٨	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٢,٩٨	١,٦٧				
التصنيف	تجريبية	٤٠	٩,٧٣	٢,٨٤	٧٨	٠,٢٧١	٠,٧٨٧	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٩,٥٥	٢,٩٤				
التوليف	تجريبية	٤٠	٩,٦٨	٢,٢٨	٧٨	٠,١٩٥	٠,٨٤٦	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٩,٥٨	٢,٣١				
الاشتقاق	تجريبية	٤٠	١٥,٨٠	٣,٢٩	٧٨	٠,٣٥٨	٠,٧٢١	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	١٥,٥٣	٣,٥٧				
التوظيف	تجريبية	٤٠	٥,٤٥	١,٦٨	٧٨	٠,٦٨٤	٠,٤٩٦	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٥,٢٠	١,٥٩				
التقويم	تجريبية	٤٠	٤,٢٥	١,٧٥	٧٨	٠,٤٣٢	٠,٦٦٧	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٤,٠٨	١,٨٧				
الاختبار ككل	**تجريبية**	٤٠	٤٨	٧,٠٦	٧٨	٠,٧٠٣	٠,٤٨٤	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٤٦,٩٠	٦,٩٣				

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مستويات الاختبار المتمثلة في: **(الحفظ (التخزين), التصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليد), التوظيف (الاستخدام الفعال), التقويم (اصدار الحكم)**، والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" المحسوبة أقل من القيمة الجدولية حيث "ت " الجدولية (عند مستوى ٠,٠٥), ودرجات حرية (٧٨)= (١,٨٨) مما يدل على تكافؤ المجموعتين في اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات القبلي.

❖ **ثانيًا: التأكد من تكافؤ المجموعتين في مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:**
استخدمت الباحثة معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية قبلياً، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (١٤): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية قبلياً.

الأبعاد الرئيسة للمقياس	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	الدلالة	مستوى الدلالة
التجول القصدي الإبداعي	تجريبية	٤٠	١٣,٧٨	٢,٠١	٧٨	٠,١٧٣	٠,٨٦٣	غير دالة
	ضابطة	٤٠	١٣,٧٠	١,٨٧				
التجول الإرادي السطحي	تجريبية	٤٠	٢٤,٣٥	٣,٢٧	٧٨	٠,٣٠٧	٠,٧٦٠	غير دالة
	ضابطة	٤٠	٢٤,١٣	٣,٢٩				
التحول التلقائي المشتت	تجريبية	٤٠	٢٣,٢٨	٣,٤٣	٧٨	٠,١٥٥	٠,٨٧٧	غير دالة
	ضابطة	٤٠	٢٣,١٨	٢,٢١				
المقياس ككل	**تجريبية**	٤٠	**٦١,٤٠**	**٥,٧٣**	٧٨	**٠,٣٢٥**	**٠,٧٤٦**	**غير دالة**
	ضابطة	٤٠	٦١	**٥,٢٧**				

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في أبعاد المقياس وهي: **(التجوُّل العقلي القصدي الابداعي, التجوُّل العقلي الإرادي السطحي, التجوُّل العقلي التلقائي المُشتّت)** والدرجة الكلية للمقياس؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" المحسوبة أقل من القيمة الجدولية حيث "ت " الجدولية (عند مستوى ٠,٠٥) ودرجات حرية (٧٨)= (١,٨٨) مما يدل على تكافؤ المجموعتين في مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي القبلي.

المرحلة الثانية: تنفيذ تجربة البحث

تم التدريس للمجموعة التجريبية المتمثلة في فصل (١/ ١) وعددهم (٤٠) أربعون طالبة من مدرسة **سندوب الثانوية بنات** وفقاً لنموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ, وذلك في الفصل الدراسى الثاني من عام ٢٠٢٤م, وقد قامت الباحثة بتدريس باب" تصنيف الكائنات الحية" بمساعدة معلمة الفصل, وذلك باستخدام نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ, وتضمنت إجراءات التدريس مرحلتين:

- مرحلة ماقبل التدريس باستخدام النموذج: وتتضمن هذه المرحلة لقاء مع الطالبات, بهدف إعدادهن وتجهيزهن وتعريفهن بكيفية توظيف نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ في تدريس باب " تصنيف الكائنات الحية"، وذلك من خلال إعطاء الطالبات نبذة مختصرة عن النموذج ومراحله الخمس.
- مرحلة تدريس باب " تصنيف الكائنات الحية", باستخدام نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ للمجموعة التجريبية.

أما المجموعة الضابطة فقامت معلمة الفصل **بمدرسة الشهيد المقدم أحمد حسم رشاد غنيم (المنصورة الثانوية الجديدة بنات سابقًا)** بتدريس الباب بالطريقة المعتادة.

واستغرقت فترة التطبيق (٥) أسابيع بواقع حصتين أسبوعياً بإجمالى (١٠) حصص، وتم التطبيق البعدي **بتاريخ ٤- ٢٠٢٤/٥/٥م.**

المرحلة الثالثة: التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من التدريس لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة، قامت الباحثة بالتطبيق البعدي لأدوات البحث (اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات- مقياس التحكم في حدة التجول العقلي) بتاريخ ٤- ٢٠٢٤/٥/٥م, وبعد ذلك قامت بالتصحيح والرصد.

تاسعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل ومعالجة البيانات: تم استخدام برنامج حزم التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية IBM SPSS Statistics ver.21؛ حيث تم استخدام الأساليب التالية:

١- معادلة بيرسون لحساب الصدق" صدق الإتساق الداخلي" لأدوات البحث.
٢- معادلة ألفا كرنباخ لحساب الثبات لأدوات البحث.
٣- معادلة هوفستاتر لحساب درجة واقعية مقياس التجول العقلي .
٤- اختبار (ت) للمجموعات المستقلة (Independent - Samples T Test)؛ لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) لأدوات البحث.

٥- معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة (Paired - Samples T Test) لبحث دلالة الفروق بين متوسطات درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية لأدوات البحث.

٦- معادلة ($\eta 2$) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تنمية متغيرات البحث.

٧- معامل ارتباط الرتب لسبيرمان براون لحساب العلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث.

نتائج البحث (مناقشتها - تفسيرها)

- **أولًا: النتائج الخاصة باختبار التمثيل المعرفي للمعلومات:**

للإجابة عن السؤال الأول من مشكلة البحث الذي ينص على: **ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟**

وللتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص علي: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح المجموعة التجريبية**".

استخدمت الباحثة معادلة " ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستويات اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية بعدياً، والجدول (١٥) يوضح تلك النتائج:

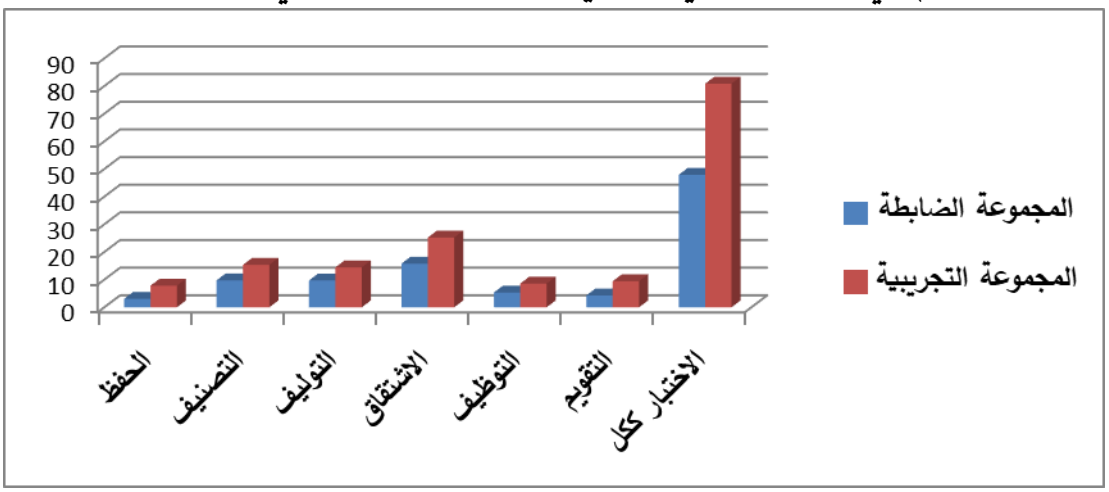
جدول (١٥) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية بعدياً

المستويات الرئيسة للاختبار	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
الحفظ	تجريبية	٤٠	٧,٨٣	١,٩٩	٧٨	١١,٠٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	٣,٠٨	١,٨٥			
التصنيف	تجريبية	٤٠	١٥,٣٥	٢,١٤	٧٨	١٠,١٣	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	٩,٧٥	٢,٧٦			
التوليف	تجريبية	٤٠	١٤,٤٥	٢,٩٢	٧٨	٨,٠٦	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	٩,٧٠	٢,٣٢			
الاشتقاق	تجريبية	٤٠	٢٥,٢٣	٣,٨٦	٧٨	١١,٥١	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	١٥,٧٨	٣,٤٨			
التوظيف	تجريبية	٤٠	٨,٥٨	١,٧٨	٧٨	٨,٣٥	دالة عند

	ضابطة	٤٠	٥,٣٣	١,٧٠			مستوى ٠,٠٥
التقويم	تجريبية	٤٠	٩,٤٣	١,١٥	٧٨	١٤,٨٤	دالة عند
	ضابطة	٤٠	٤,٢٨	١,٨٧			مستوى ٠,٠٥
الاختبار ككل	**تجريبية**	٤٠	٨٠,٨٥	٧,٧٤	٧٨	٢٠,٥٤	**دالة عند**
	ضابطة	٤٠	٤٧,٩٠	٦,٥٥			**مستوى ٠,٠٥**

يتضح من الجدول السابق رقم (١٥) وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المستويات المتضمنة بالاختبار والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم " ت" المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية حيث " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٧٨) = (١,٨٨)؛ مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات, بما يؤكد الأثر الفاعل للمعالجة التجريبية في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات لدى الطالبات, ويوضح الشكل التالي **(شكل ٤)** التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للمستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والاختبار ككل:

شكل (٤): " التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمستويات اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والاختبار ككل "



وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث وهو: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح المجموعة التجريبية**".

- **مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التمثيل المعرفي للمعلومات:**

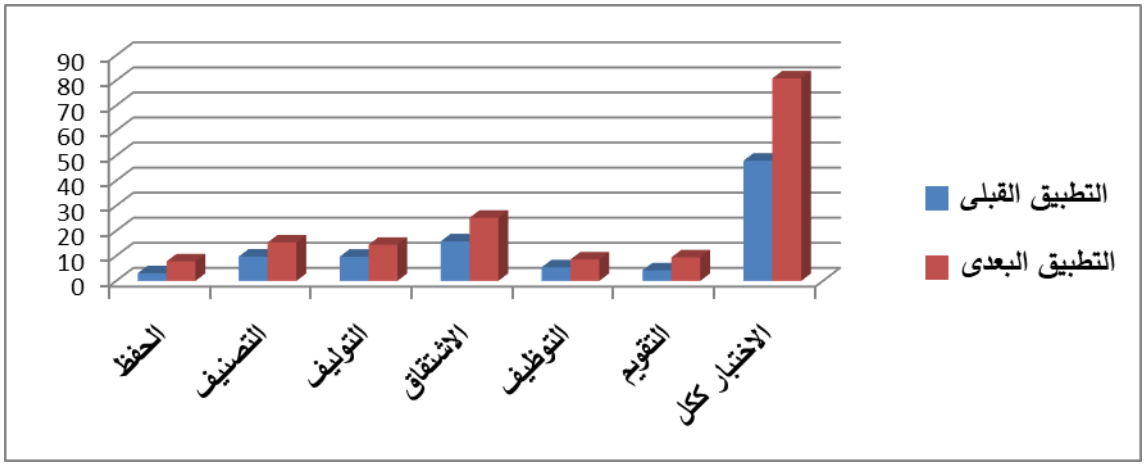
ولاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح التطبيق البعدي**", استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (١٦): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية.

المستويات الرئيسة للاختبار	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
الحفظ	بعدي	٤٠	٧,٨٣	١,٩٩	٣٩	١٠,٧٤	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	٣,١٠	١,٦٦			
التصنيف	بعدي	٤٠	١٥,٣٥	٢,١٤	٣٩	٩,٧٧	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	٩,٧٣	٢,٨٤			
التوليف	بعدي	٤٠	١٤,٤٥	٢,٩٢	٣٩	٧,٣٠	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	٩,٦٨	٢,٢٨			
الاشتقاق	بعدي	٤٠	٢٥,٢٣	٣,٨٦	٣٩	١١,٤٩	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	١٥,٨٠	٣,٢٩			
التوظيف	بعدي	٤٠	٨,٥٨	١,٧٨	٣٩	٧,٤٨	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	٥,٤٥	١,٦٨			
التقويم	بعدي	٤٠	٩,٤٣	١,١٥	٣٩	١٤,٥٣	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	٤,٢٥	١,٧٥			
الاختبار ككل	**بعدي**	٤٠	٨٠,٨٥	٧,٧٤	٣٩	١٧,٥٢	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	٤٠	٤٨	٧,٠٦			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) في المجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت " أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى(٠,٠٥) ودرجات حرية (٣٩) = (٢,٠٥٥)؛ مما يعني حدوث نمو المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لدى المجموعة التجريبية, مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات, ويوضح **الشكل التالي (شكل ٥)** التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للمستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والاختبار ككل:

شكل (٥): التمثيل البياني للفرق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للمستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والاختبار ككل.



وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث وهو: " **يوجد يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح التطبيق البعدي**"

- **فعالية المعالجة التجريبية في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات (حجم التأثير):**

لتحديد فعالية المعالجة التجريبية في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات؛ تم استخدام معادلة (η^2) لتحديد حجم تأثير المعالجة في تحسين كفاءة كل مستوى رئيس من مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وكذلك الدرجة الكلية اعتماداً على قيم "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفروق بين التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (١٧): قيم (η^2) وحجم تأثير المعالجة التجريبية في تحسين كفاءة المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات والدرجة الكلية.

المستويات الرئيسة للاختبار	قيم "ت"	قيم مربع إيتا (η^2)	حجم التأثير
الحفظ	١٠,٧٤	٠,٧٥	كبير
التصنيف	٩,٧٧	٠,٧١	كبير
التوليف	٧,٣٠	٠,٥٨	كبير
الاشتقاق	١١,٤٩	٠,٧٧	كبير
التوظيف	٧,٤٨	٠,٥٩	كبير
التقويم	١٤,٥٣	٠,٨٤	كبير
الاختبار ككل	١٧,٥٢	٠,٨٩	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم η^2 تراوحت بين (٠,٥٨ – ٠,٨٤) للمستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات، وبلغت قيمتها (٠,٨٩) للدرجة الكلية؛ مما يعني أن المعالجة التجريبية تسهم في التباين الحادث في المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات بنسبة (٨٩٪)، مما يدل على فعالية المعالجة التجريبية في تحسين كفاءة المستويات الرئيسة لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لدى المجموعة التجريبية .

- **تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بكفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات:**

– دراسة باب " تصنيف الكائنات الحية" في الأحياء باستخدام نموذج ماريل هاردمين الموجَّه للدماغ, ساهم في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات الباب لدى طالبات الصف الأول الثانوي، حيث جعلهنَّ منتبهات وواعيات لما يدور حولهنّ في الموقف التعليمي، وأكسبهنّ نظرة كلّية شاملة له؛ فالأسئلة والمناقشات التي تخللت المهام التعليمية المتعلقة بباب " تصنيف الكائنات الحية", زادت دافعيّتهنّ للمشاركة النشطة والفاعلة في تمثيل معارف محتوى الباب والمفاهيم والمضامين العلمية المتعلقة به, ومعالجتها وتكوين منظومات ومخططات عقلية جديدة، في ضوء منظومة متكاملة ومتدرجة من عمليات الاستيعاب, والتصنيف, والتوليف, والاشتقاق, والتوظيف الفعال, والتقويم, تتضح من خلالها العلاقات بين تلك المعارف أو المفاهيم التي يدرسنها على مدار الباب؛ مما يساعدهنّ على تحقيق مستوى عال من الكفاءة في ربط الخبرات الجديدة التي يكتسبنها بالخبرات القديمة المتضمنة بمحتوى الباب, بما يضمن استيعابهنّ لمعلومات الباب وسهولة استدعائها عند الحاجة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات من حيث الهدف العام وهو رفع كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات لدى المتعلمين: مثل دراسة اليوسف والشبو (٢٠١٩), ودراسة عبد الله وجليل (٢٠٢٣), ودراسة محمد وآخرون (٢٠٢٣, ودراسة Verlin, Michael (2023).

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الأول للبحث المتمثل في" **ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في تحسين كفاءة التمثيل المعرفي لمعلومات مادَّة الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟,** كما أنه تمّ إثبات صحة الفرضين الأول والثاني من فروض البحث:

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح المجموعة التجريبية.**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التمثيل المعرفي للمعلومات لصالح التطبيق البعدي.**

- **ثانيًا: النتائج الخاصة بمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:**

للإجابة عن السؤال الثاني من مشكلة البحث الذي ينص على: "**ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في التحكم في حدة التجوُّل العقلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟**", يتم التحقق من صحة الفرضين الثالث والرابع.

وللتحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح المجموعة التجريبية**", تم استخدام معادلة " ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أبعاد مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة **الكلية** بعدياً، والجدول (١٨) يوضح تلك النتائج:

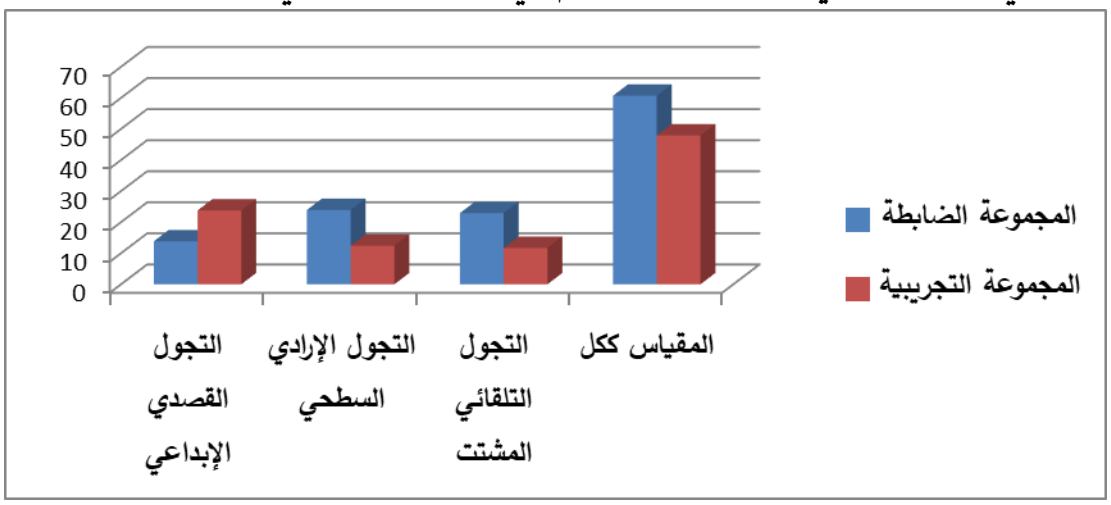
جدول (١٨): قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية بعدياً.

الأبعاد الرئيسة للمقياس	مجموعتا البحث	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
التجول القصدي الإبداعي	تجريبية	٤٠	٢٣,٧٨	٣,٠٠	٧٨	١٧,٩٣	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	١٣,٨٥	١,٨١			
التجول الإرادي السطحي	تجريبية	٤٠	١٢,٤٣	٢,٧٥	٧٨	١٦,٥٤	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	٢٣,٩٣	٣,٤٣			
التحول التلقائي المشتت	تجريبية	٤٠	١١,٧٣	٣,٦١	٧٨	١٥,٩٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	٢٢,٩٣	٢,٥٨			
المقياس ككل	**تجريبية**	٤٠	٤٧,٩٣	٦,٣١	٧٨	١٨,٣٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	ضابطة	٤٠	٦٠,٧٠	٥,٨٥			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الأبعاد المتضمنة بمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية له؛

حيث جاءت جميع قيم " ت" المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية حيث " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٧٨) = (١,٩٩), مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي, ويوضح الشكل التالي **(شكل٦)** التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي للأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والمقياس ككل :

شكل (٦): " التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لأبعاد مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والمقياس ككل "



وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الثالث من فروض البحث وهو: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح المجموعة التجريبية**".

- **مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي:**

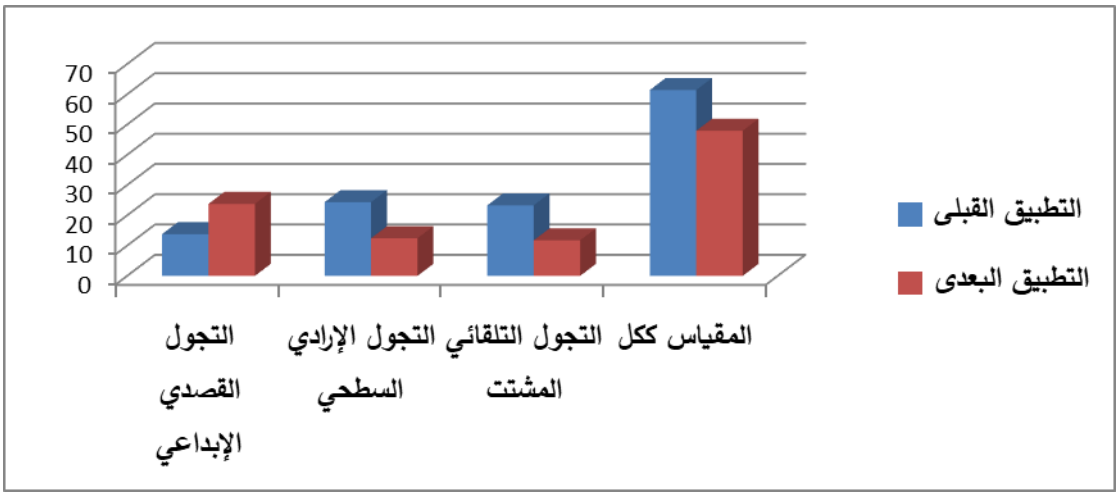
ولاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح التطبيق البعدي**", استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (١٩) : قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية.

الأبعاد الرئيسة للمقياس	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
التجول القصدي الإبداعي	بعدي	٤٠	٢٣,٧٨	٣	٣٩	١٦,٤٣	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٤٠	١٣,٧٨	٢,٠١			
التجول الإرادي السطحي	بعدي	٤٠	١٢,٤٣	٢,٧٥	٣٩	١٩,٧٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٤٠	٢٤,٣٥	٣,٢٧			
التحول التلقائي المشتت	بعدي	٤٠	١١,٧٣	٣,٦١	٣٩	١٤,٦٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥
	قبلي	٤٠	٢٣,٢٨	٣,٤٣			
المقياس ككل	**بعدي**	**٤٠**	**٤٧,٩٣**	**٦,٣١**	**٣٩**	**١١,٤٢**	**دالة عند مستوى ٠,٠٥**
	قبلي	**٤٠**	**٦١,٤٠**	**٥,٧٣**			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) في المجموعة التجريبية في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية للمقياس؛ حيث جاءت جميع قيم "ت " أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى(٠,٠٥) ودرجات حرية (٣٩) = (٢,٠٥٥), مما يعني حدوث توازن في حدَّة الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لدى المجموعة التجريبية, ويوضح الشكل التالي (شكل ٧) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والمقياس ككل:

شكل (٧): التمثيل البياني للفرق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) للأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والمقياس ككل



وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الرابع من فروض البحث وهو: " **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح التطبيق البعدي**".

- **فعالية المعالجة التجريبية في التحكُّم في حدّة التجوُّل العقلي (حجم التأثير)**: لتحديد فاعلية المعالجة التجريبية في التحكُّم في حدّة التجوُّل العقلي؛ قامت الباحثة باستخدام معادلة ($\eta 2$) لتحديد حجم تأثير المعالجة في التحكُّم في حدّة كل بعد رئيسي من أبعاد التجوُّل العقلي، وكذلك الدرجة الكلية اعتماداً على قيم "ت" المحسوبة عند تحديد دلالة الفروق بين التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢٠): قيم (η^2) وحجم تأثير المعالجة التجريبية في التحكُّم في حدّة الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي والدرجة الكلية

الأبعاد الرئيسة للمقياس	قيم "ت"	قيم مربع إيتا (η^2)	حجم التأثير
التجول القصدي الإبداعي	١٦,٤٣	٠,٨٧	كبير
التجول الإرادي السطحي	١٩,٧٥	٠,٩١	كبير
التحول التلقائي المشتت	١٤,٦٥	٠,٨٥	كبير
المقياس ككل	١١,٤٢	٠,٧٧	كبير

يتضح من الجدول السابق رقم (٢٠) أن قيم $\eta 2$ تراوحت بين (٠,٨٥ – ٠,٩١) للأبعاد الرئيسة لمقياس التجوُّل العقلي، وبلغت قيمتها (٠,٧٧) للدرجة الكلية؛ مما يعني أن المعالجة التجريبية تسهم في التباين الحادث في الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي بنسبة ٧٧٪، مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية في تحقيق

التوازن الملائم في حدّة الأبعاد الرئيسة لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لدى المجموعة التجريبية.

- **تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بالتحكم في حدة التجوُّل العقلي:**

- اتاحة فرصة المناقشة والحوار بين طالبات المجموعات التعاونية حول مهام التعلم المتعلقة بباب " تصنيف الكائنات الحيَّة", ولّد جوًّا من التفاعل الاجتماعي لديهنّ وأهّلهنّ للمنافسة الإيجابية المرنة وتقبُّل الأفكار المتباينة واحترامها, مما ترتب عليه زيادة دافعيتهن نحو التوسع والتفتح المعرفي, وفتحت المجال أمامهنّ للابحار الذهني المعتمد على انتاج الأفكار الابداعية الجديدة للوصول إلى نتائج منطقيَّة وحلول علمية سليمة لمشكلات التعلُّم المتعلقة بمهام التعلم المتضمنة بالباب بمزيد من الدقّة والمصداقيَّة, مما أسهم بشكل فاعل في تعميق حدة التجول العقلي القصدي الإبداعي, وخفض حدّة التجوُّل العقلي الإرادي السطحي والتلقائي المشتت لديهنّ.
- أكّد استخدام نموذج ماريل هادمين الموجه للدماغ في تدريس باب " تصنيف الكائنات الحية الحيَّة" على أهمية الترابطات العصبيَّة بين أعصاب الدماغ والتي في ضوئها يسّر على الطالبات ممارسة عمليَّة الإبحار الذهني لانتاج أفكار مجدية مستحدثة وغير مألوفة مرتبطة بمهام التعلم, ولم يعطي مجالًا لهنّ للإبحار في أفكار سطحية متعلقة بمهام التعلم أو أفكار مشتتة ليس لها علاقة بمهام التعلم المعروضة بالباب موضع الدراسة.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج العديد من الدراسات السابقة من حيث الهدف العام، وهو التحكُّم في حدّة التجوُّل العقلي لدى المتعلمين مثل: دراسة Hobbiss et al (2019), ودراسة Seli et al (2019), ودراسة العزب (٢٠٢٢), ودراسة حسن (٢٠٢٢), ودراسة عيد (٢٠٢٢), ودراسة النوايسة وطوالبة (٢٠٢٣).

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الثاني للبحث المتمثل في" **ما فاعليَّة نموذج ماريل هاردمين الموجّه للدّماغ في التحكم في حدة التجوُّل العقلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟**, وتم إثبات صحة الفرضين الثالث والرابع من فروض البحث:

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح**

المجموعة التجريبية.

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس التحكم في حدة التجوُّل العقلي لصالح التطبيق البعدي.**

❖ **ثالثًا: لاختبار صحة الفرض الخامس:** الذي ينص على الآتي: "**توجد علاقة ارتباطية موجبة بين كفاءة طالبات المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وتوازن حدّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهنَّ**", استخدمت الباحثة معادلة سبيرمان براون لحساب معامل ارتباط الرتب؛ لتحديد طبيعة العلاقة بين كفاءة طالبات المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات وتوازن حدَّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهنَّ، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (٢١): كفاءة طالبات المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات وتوازن حدَّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهنَّ

المتغيرات	التمثيل المعرفي للمعلومات	التجول العقلي
التمثيل المعرفي للمعلومات	١	ـــــــ
التجول العقلي	٠,٨٧٣**	١

(*) دال عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية موجبة عند مستوى (٠,٠٥) بين كفاءة طالبات المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات وتوازن حدَّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهنَّ.

- **تفسير ومناقشة نتائج العلاقة الارتباطية بين كفاءة طالبات المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات وتوازن حدَّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهنَّ:**

يتضح من نتائج البحث وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين كلًّا من مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات وحدّة التجوُّل العقلي لدى الطالبات، فقد ساعد استخدام نموذج ماريل هاردمين الموجَّه للدماغ بمراحله الخمس في دراسة مادة الأحياء على زيادة القدرة لديهنّ على تحليل المعلومات والمعارف المتعلقة بمهام التعلم المطلوب تنفيذها

المتضمنة بباب " تصنيف الكائنات الحية", وادراك طبيعة العلاقات بينها بما ييسر عليهنَّ التمثيل المعرفي والربط المعلوماتي (للمعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية), في اطار واسع من التجوُّل العقلي وتوجيه التركيز والانتباه نحو انتاج الأفكار المتعلقة بمحتوى باب " تصنيف الكائنات الحية" بشكل متوازن, حيث يكون منخفض الحدّة عندما تكون الأفكار المنتجة **سطحيَّة والمتعلقة بمهام التعلم** المتضمنة بباب " تصنيف الكائنات الحية", أو تكون الأفكار المنتجة **مشتتة وغير متعلّقة بمهام التعلم**, بينما يكون عالٍ في حدّته عند تكون الأفكار المنتجة **ابداعيَّة ومتعلّقة بمهام التعلُّم**, يمكن ترجمتها والتعبير عنها من خلال ممارسة عمليَّات **الاستيعاب** والفهم لتلك الأفكار **وتصنيفها** وفقًا لأوجه التشابه والاختلاف فيما بينها, **والتوليف** بين المتلائم منها, **واشتقاق** الجديد في ضوء تفصيلاتها, **وتوظيفها** بشكل فاعل في مواقف التعلّم المتنوّعة, ثمّ **اصدار الحكم** على مدى ملاءمتها لتحقيق الهدف المنشود منها, وهو اتمام مهام التعلّم المتضمنة بالباب بمستوى عالٍ من التمكُّن والحرفيَّة والابداع, وذلك في ظلّ المعدّل المتوازن من النشاط العصبي للدماغ القائم على اتباع مراحل النموذج بشكل مترابط ومتكامل, بما يضمن تحسين كفاءة مستويات التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء والمتمثلة في: **(الحفظ (التخزين), التصنيف (الربط), التوليف (المواءمة), الاشتقاق (التوليد), التوظيف (الاستخدام الفعال), التقويم (اصدار الحكم))** لدى الطالبات, ويُسهم في تحقيق التوازن المطلوب في حدّة التجوُّل العقلي لديهنَّ: (زيادة حدَّة **التجوُّل العقلي القصدي الابداعي** أثناء التمثيل المعرفي لتلك المعلومات البيولوجية, وخفض حدَّة كلًّا من: **التجوُّل العقلي الإرادي السطحي, التجوُّل العقلي التلقائي المُشتّت).**

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الثالث للبحث المتمثل في:**"ما طبيعة العلاقة بين نتائج طالبات الصف الأول الثانوي في اختبار التمثيل المعرفي لمعلومات مادة الأحياء, ونتائجهن في مقياس التحكم في حدة التجول العقلي؟"**, وتم إثبات صحة الفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص على: **"توجد علاقة ارتباطية موجبة بين كفاءة طالبات المجموعة التجريبية في مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات، وتوازن حدّة التجوُّل العقلي بأبعاده الثلاثة لديهنَّ".**

توصيات البحث: **في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات الآتية:**

- توجيه القائمين على اعداد مناهج الأحياء وفق استراتيجيات ونماذج تدريسية قائمة على تنشيط عمل الدماغ مثل: نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ, والتي تحفز المتعلم على المشاركة الفعلية الإيجابية المستمرة في عملية التعلم دون الشعور بالملل.
- أهمية تدعيم محتوى كتب الأحياء بالأنشطة والمهام التعليمية, التي تسهم في رفع كفاءة مستويات التمثيل المعرفي للمعلومات, وتحقيق التوازن المطلوب في حدّة التجوّل العقلي لدى طالبات المرحلة الثانوية.
- عقد دورات تدريبية تهدف إلى توعية المعلمين نحو جدوى استخدام الأساليب والنماذج التدريسية الحديثة القائمة على اعمال العقل وتنشيط الذهن, مثل: نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ, وتدريبهم على استخدامها بمهارة واتقان.

البحوث المقترحة: **في ضوء نتائج البحث الحالي, تقترح الباحثة إجراء البحوث التالية:**

- برنامج مقترح قائم على نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ لتنمية مهارات التفكير المستدام وخفض معدل الاخفاق المعرفي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.
- فاعلية نموذج ماريل هاردمين الموجه للدماغ في تنمية مهارات التفكير الابتكاري في مادة الأحياء وأثره على القيادة الابتكارية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- أثر استخدام مدخل تفكير النظم في العلوم على كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات والعزم الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.
- فاعلية التعلم المتمايز في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير المنتج والتحكم في حدة التجول العقلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابراهيم, زينب ياسين. (٢٠٢١). أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم الكترونيَّة قائمة على نظريَّة التعلُّم المستند إلى الدماغ " الأيمن/ الأيسر" ومستوى السعة العقليَّة " مرتفق/ منخفض في تنمية مهارات حل المسائل الرياضيَّة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلَّة كلية التربية في العلوم التربوية*, كلية التربية, جامعة عين شمس, ٤٥(٢), ٢١٣- ٣٤٢.

أبو مغنم, كرامي محمد. (٢٠٢٣). أثر استراتيجيتي عباءة الخبير ومخطط ايشيكاوا في تنمية مهارات التفكير المنتج وكفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات الجغرافية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*, الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس, كلية التربية, جامعة عين شمس, (٢٥٧), ٩٦- ١٤٨.

أحمد, عاصم عبد المجيد. (٢٠١٩). كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات وعلاقتها باليقظة العقلية لدى المعسرين قرائيًّا في ضوء أساليب التفكير المفضلة. *مجلة كلية التربية*, جامعة المنوفية, ٣٤ (٤), ٣٠٤- ٣٥٥.

اسماعيل, ابراهيم السيد. (٢٠٢١). كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات واستراتيجيَّات تنظيم النفعال المعرفية وعلاقتهما بقلق التحدث أمام الآخرين لدى طالبات كلية التربية. *مجلَّة البحث العلمي في التربية*, كلية البنات للآداب والعلوم والتربية, جامعة عين شمس, ٣ (٢٢), ٢٦١- ٣٢٠.

جاد الله, هند هاشم, والرواضية, صالح محمد. (٢٠٢١). أثر استراتيجية قائمة على التعلُّم المستند إلى أبحاث الدماغ في تنمية الدافعيَّة نحو تعلُّم العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. *مجلَّة الجامعة الاسلاميَّة للدراسات التربويَّة والنفسيَّة*, الجامعة الاسلامية بغزَّة- شؤون البحث العلمي والدراسات العليا, ٢٩(١), ٤٧١- ٤٩٣.

جلجل, نصرة محمد, والنجار, علاء الدين السعيد, وصقر, السيّد أحمد, وشمس, علاء محمد. (٢٠٢٢). التجوُّل العقلي وعلاقته بفاعليَّة الذات الأكاديميَّة لدى طلبة الجامعة. *مجلَّة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة كفر الشيخ, (١٠٧), ٢٣٥- ٢٦٢.

جودة, محمد سعد. (٢٠١٩). التمثيل المعرفي للمعلومات في التعليم الفني لتنمية مهارات التفكير الابتكاري: تجربة شخصية. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*, مركز تطوير التعليم الجامعي, كلية التربية, جامعة عين شمس, (٤٣), ١٦- ٢٨.

حسن, سعيد محمد. (٢٠٢٢). تدريس العلوم باستخدام استراتيجيَّة عباءة الخبير لتنمية التحصيل المعرفي والميول العلميَّة وخفض التجوُّل العقلي لدى التلاميذ ذوي الاضطرابات السلوكيَّة والانفعاليَّة بالصف الأوَّل الإعدادي. *مجلَّة التربية*, كلية التربية, جامعة الأزهر, ٣ (١٩٣), ٧٧- ١٢٠.

حسين, مروة سيد, وزين العابدين, نجوى محمد, وعفيفي, هبة حامد. (٢٠٢٣). فاعلية نموذج إيزنكرافت " S' 7E" الكترونيا لتنمية مهارات التفكير الاستراتيجي وخفض التجول العقلي لدى طالبات كلية الاقتصاد المنزلي بجامعة الأزهر. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*, كلية التربية النوعية, جامعة المنيا, (٤٥), ٢٨٨٧- ٢٩٥٠.

الحكيمي, عبد الحكيم محمد, والتويتي, سناء أحمد. (٢٠٢٠). تنمية عادات العقل لدى تلميذات الصف الثامن باستخدام مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم. *مجلة بحوث ودراسات تربوية*, مركز التأهيل والتطوير التربوي, جامعة تعز, (١٢), ١- ٣٣.

حمادة, وليد, وخليفة, أحمد حسن, واسكندر, حسين عزيز. (٢٠٢٤). اتجاهات المعلمين نحو استخدام مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: دراسة ميدانية على عينة من معلمي الحلقة الأولى في مدينة اللاذقية. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة الآداب والعلوم الانسانية*, جامعة تشرين, ٤٦(١), ٦٤١- ٦٥٦.

حميد, حميد محمود, وسليمان, سليمان جمعة. (٢٠٢١). التفاعل بين نمطي الخرائط الذهنية الالكترونية " الكلية/ الجزئية" ومستوى كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات " المرتفع/ المنخفض" وأثره في تنمية التحصيل خفض العبء المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*, الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية, (٤٩), ١٢١- ٢١٤.

الحنان, أسامة محمود. (٢٠٢١). برنامج تدريبي قائم على التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية التنور الرياضي وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

مجلة تربويات الرياضيات, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, ٢٤ (٢), ١٥٢- ٢٠٦

خليل, زينب محمد, وأحمد, رجاء علي, وسيد, فاطمة الزهراء ناصر. (٢٠٢٢). نمطان للمحفزات التعليميَّة ببيئة تعلّم مصغّر لتنمية المثابرة الأكاديميَّة وخفض التجوُّل العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*, الجمعيَّة العربية لتكنولوجيا التربية, (٥٢), ٤٨٠- ٥٣٢.

الريشي, خديجة مطر. (٢٠٢١). عادات العقل وعلاقتها بمستوى التمثيل المعرفي للمعلومات لدى طلبة جامعة أم القرى. *دراسات عربيَّة في التربية وعلم النفس*, رابطة التربويين العرب, (١٣٢), ٤١٩- ٤٧١.

الزيدي, بثينة علي, وأمبوسعيدي, عبد الله خميس, وشحات, محمد علي. (٢٠٢٣). مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ في محتوى مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي بسلطن عمان: دراسة تحليلية. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*, كلية التربية, جامعة الإمارات العربية المتحدة, ٤٧(١), ١١- ٤٨.

سالم, الشيماء علي, وخليف, سامية سامية, وبدوي, منى حسن, والنجار, سميرة أبو الحسن. (٢٠٢١). برنامج قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية الادراك البصري للمتفوقين عقليا ذوي صعوبات التعلم بالمدرسة الابتدائية. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*, الأكاديمية العربية للعلوم الانسانية والتطبيقية, (٦٢), ١٣٤- ١٨٥.

سبحي, نسرين حسن, والقثامي, بدور سلمان. (٢٠٢٢). واقع الممارسات التدريسية المتسقة مع التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المشرفات التربويات في المملكة العربية السعودية. *المجلة العربية للنشر العلمي*, مركز البحث وتطوير الموارد البشرية, (٣٩), ٤٩٧- ٥٢٨.

سرحان, جنان قحطان. (٢٠٢٣). التجوُّل العقلي وعلاقته بأساليب التعلُّم وفقًا لنموذج جراشا وريتشمان لدى طلبة الجامعة. *مجلَّة العلوم الإنسانيَّة*, كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة بابل, ٢٩ (٤), ١- ٢١.

سلمان, هدى محمد. (٢٠٢٠). الممارسات التدريسيَّة في ضوء نظريَّة التعلُّم المستند إلى الدماغ لمعلمي ومعلمات اللغة العربيَّة. *حوليَّات آداب عين شمس*, كلية الآداب, جامعة عين شمس, (٤٨), ٨٩- ١٠٤.

السيد, نبيل عبد الهادي, والخصوصي, أيمن منير. (٢٠٢٢). كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات والتفاؤل والصمود الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية للبنين بالقاهرة. *مجلة التربية*, كلية التربية, جامعة الأزهر, ٣ (١٩٦), ٤١٧- ٤٨٩.

السيد, نبيل عبد الهادي, والصفتي, مروة عبد الباسط. (٢٠٢٠). أثر برنامج تعليمي قائم على بعض مهارات التفكير المنظومي في تنمية الكفاءة التدريسية المدركة وخفض التجول العقلي لدى الطالبات المعلمات بجامعة الأزهر. *مجلة العلوم التربوية*, كلية الدراسات العليا للتربية, جامعة القاهرة, ٢٨ (٢), ٤٧- ١٣٢.

شلبي, يوسف محمد, وآل معيض, عائض عبد الله. (٢٠٢١). نمذجة العلاقات السببية بين التجول العقلي وكل من اليقظة العقلية والانفعالات الأكاديمية والتحصيل لدى طلبة الجامعة. *المجلة التربوية*, كلية التربية, جامعة سوهاج, (٨٤), ٦١١- ٦٦٧.

شمعون, بسمة أحمد. (٢٠٢١). أثر استراتيجية التعليم المستند إلى الدماغ في تنمية القدرات الابداعية في تعلم العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس لواء الجيزة. *المجلة العربية للعلوم الانسانية والاجتماعية*, مركز السنبلة للبحوث والدراسات, (٩), ١- ٦٨.

طوالبة, علي محمد, والنوايسة, فاطمة عبد الرحيم. (٢٠٢٣). التجوُّل العقلي وعلاقته باجترار الأفكار السلبية لدى طلبة مدارس الملك عبد الله الثاني للتميُّز. [رسالة ماجستير منشورة], كلية الدراسات العليا, جامعة مؤتة, الأردن, ١- ٩١.

عبد الجليل, علي سيد, وقاسم, ابتسام راضي, وعمار, أسامة عربي. (٢٠٢٠). استخدام نموذج التدريس الموجه للدماغ في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة أسيوط, ٣٦(٨), ١- ٢٠.

عبد الرحيم, مرفت عبد العظيم, وواعر, نجوى أحمد, وفراج, حمودة عبد الواحد, وابراهيم, هبة زيدان. (٢٠٢١). التجول العقلي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب المرحلة

الثانوية بالوادي الجديد. *المجلة العلمية*, كلية التربية, جامعة الوادي الجديد, (٣٦), ٥٥- ٧٦.

عبد الرؤوف, مصطفى محمد, والعتربي, هبة أحمد, وغلوش, محمد مصطفى. (٢٠٢١). برنامج تدريبي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التدريس الابداعي لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية. *مجلة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة كفر الشيخ, ٤(١٠٢), ٢٧٩- ٣٠٦.

عبد الفتاح, يسرا محمد, وعبد الحليم, رضا ربيع. (٢٠٢١). فاعلية نظام البلاك بورد Blackboard في خفض التجول العقلي والتسويف الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*, مركز تطوير التعليم الجامعي, كلية التربية, جامعة عين شمس, (٥١), ٢٦٩- ٣٢٩.

عبد الله, ميسم فلاح, وجليل, وسن ماهر. (٢٠٢٣). أثر استراتيجيَّة " الدليل الاستباقي" في كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات عند طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلَّة الجامعة العراقيَّة*, مركز البحوث والدراسات الإسلامية, الجامعة العراقيَّة, ٢ (٦٠), ٩٧- ١٠٨.

عرفان, أسماء عبد المنعم. (٢٠٢٢). فعاليَّة التدريب على بعض استراتيجيَّات التعلم المنظم ذاتيًّا في الحد من التجوُّل العقلي لدى طالبات الجامعة منخفضات التحصيل الاكاديمي. *المجلَّة المصريَّة للدراسات النفسيَّة*, الجمعيَّة المصريَّة للدراسات النفسيَّة, ٣٢ (١١٤), ٢١- ٨٦.

العزب, إيمان صابر. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة للتعلم التشاركي المدمج من خلال تضمين بعض مبادئ التنمية المستدامة ومعايير NGSS بوحدة بمقرر العلوم لتنمية مهارات التفكير المنتج والمواطنة البيئية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*, الجمعية المصرية للتربية العلمية, ٢٥ (٣), ٥٤- ١٠٠.

عطا الله, محمد ابراهيم. (٢٠٢٢). فعالية برنامج تدريبي قائم على بعض عادات العقل المنتجة في خفض التجول العقلي غير الوظيفي وتنمية الشغف الأكاديمي المتناغم لدى الواقعين تحت الملاحظة الأكاديمية من طلبة الجامعة. *المجلة التربوية*, كلية التربية, جامعة سوهاج, (٩٨), ٨٥- ١٥١.

عطا, رجب أحمد, وعطا, أسامة أحمد. (٢٠١٨). كفاءة التمثيل المعرفي وعلاقتها بجودة الحياة الوظيفية لدى معلمي التربية الخاصة. *مجلة العلوم التربوية*, كلية التربية, جامعة جنوب الوادي, (٢), ١- ٦٢.

عطية, عائشة علي. (٢٠٢٣). التدريب على مهارات التعلم اليقظ وأثره في تحسين الاجتهاد الأكاديمي وخفض التجول العقلي غير الوظيفي لدى طلاب الجامعة. *المجلَّة المصريَّة للدراسات النفسيَّة*, الجمعيَّة المصريَّة للدراسات النفسيَّة, ٣٣ (١٢١), ٢٩٩- ٣٧٨.

العمري, عائشة بليهش, والباسل, رباب محمد. (٢٠١٩). برنامج مقترح لتوظيف التعلم المنتشر في التدريس وتأثيره على تنمية نواتج التعلم وخفض التجول العقلي لدى طالبات كلية التربية- جامعة طيبة. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*, الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية, (٣٨), ٣٣١- ٣٩٨.

عيد, سماح محمد. (٢٠٢٢). استخدام نموذج الاستقصاء الدوري في تدريس العلوم لتنمية التفكير التأملي وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلَّة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة أسيوط, ٣٨ (٣), ١- ٥٥.

العبيد, أفنان عبد الرحمن. (٢٠٢١). أثر توظيف أنموذج التلمذة المعرفية في بيئات التعلم الإلكتروني في تحسين كفاءة التعلم وخفض التجول العقلي لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*, مركز النشر العلمي, جامعة البحرين, ٢٢ (٢), ٣٠٥- ٣٣٨.

الفهيدي, هذال عبيد. (٢٠٢٠). درجة توافر متطلبات التدريس وفق نظرية التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ في تدريس مناهج العلوم من وجهة نظري معلمي العلوم. *مجلة جامعة تبوك للعلوم الانسانية والاجتماعية*, جامعة تبوك, (١١), ٢٣١- ٢٥٧.

الفيل, حلمي محمد.(٢٠١٩). *متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية: تأصيل وتوطين*. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

قشاشطة, عبد الرحمن, وبن ساسي, عقيل. (٢٠٢٣). التمثيل المعرفي وعلاقته بالهيمنة الدماغية لدى تلاميذ الثالثة ثانوي. *مجلة دراسات نفسية وتربوية*, مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية, جامعة قاصدي مرباح, ١٦ (٢), ٤٤٢- ٤٥٥.

قشاشطة, عبد الرحمن, وبن ساسي, عقيل. (٢٠٢٣). تقييم مستوى التمثيل المعرفي للمعلومات لدى عينة من تلاميذ الثالثة ثانوي بولاية الوادي. *مجلة الباحث في العلوم الإنسانيَّة* والاجتماعيَّة, جامعة قاصدي مرباح– ورقلة, ١٥ (١), ١٩٩– ٢١٠.

قشاشطة, عبد الرحمن, وبن ساسي, عقيل. (٢٠٢٣). تقييم مستوى التمثيل المعرفي للمعلومات لدى عينة من تلاميذ الثالثة ثانوي بولاية الوادي. *مجلة الباحث في العلوم الانسانية والاجتماعية*, ورقلة, جامعة قاصدي مرباح, ١٥ (١), ١٩٩– ٢١٠.

كريم, ياسمين علوان. (٢٠٢١). التجوُّل العقلي وعلاقته بالسيطرة الانتباهية لدى طلبة الجامعة. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*, مركز البحوث التربوية والنفسية, جامعة بغداد, (٧٠), ٥٠٠– ٥٣٣.

كنزي, آمال منصور, وأبو زيد, مصطفى حسيب, وابراهيم, أحمد محمد. (٢٠٢٢). أثر تفاعل الانتباه التلقاي والذاكرة العاملة على التمثيل المعرفي للمعلومات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء متغيري العمر والنوع. *مجلة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة أسوان, (٣٧), ١– ١٧.

محمد, إيمان مهدي, وعلي, شيماء سمير, وعلي, عبلة فتحي. (٢٠٢٣). أثر التفاعل بين نمط ممارسة المهام ومستوى التمثيل المعرفي في بيئة التعلم المصغر النقال على تنمية مهارات انتاج الكتب الالكترونية التفاعلية والصلابة الأكاديمية لدى طلاب كلية التربية. *مجلَّة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة الأزهر, ٤ (١٩٩), ١١٣– ٢٠٥.

محمد, هالة عمر. (٢٠٢١). التجوُّل العقلي وعلاقته بالسعادة النفسيَّة لدى طلاب الجامعة. *مجلّة الإستواء*, مركز البحوث والدراسات الإندونيسية, جامعة قناة السويس, (٢١), ٢٤– ٦٠.

محمد, هبة هاشم. (٢٠٢٠). استراتيجية مقترحة قائمة على الدمج بين دورة التعلم السابعية ومحطات التعلم لتنمية مهارات التحقيق الجغرافي ومستوى التمثيل العقلي للمعلومات لطلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية*, كلية التربية, جامعة سوهاج, (٧٤), ٨٤٧– ٩١١.

المراغي, إيهاب السيد. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية عباءة الخبير في تدريس الهندسة بأسلوب تكاملي على التحصيل وخفض درجة التجول العقلي والحد من أسبابه لدى تلاميذ المرحة

الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*, الجمعية المصريَّة لتربويات الرياضيات, ٢٣ (١), ٣١- ٧٩.

النجار, حسني زكريًّا. (٢٠١٩). النموذج البنائي للعلاقات بين عادات العقل والأسلوب الإبداعي وكفاءة التمثيل المعرفي لدى طلبة كلية تربية. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*, الجمعية المصرية للدراسات النفسية, ٢٩ (١٠٣), ١٠٧- ١٧١.

نصر, هانم أحمد, عبده, فايز محمد, عبد الوهاب, فاطمة محمد. (٢٠٢٢). استخدام نموذج ماريل هاردمين للتدريس الموجه للدماغ لتنمية التحصيل والمشاعر الأكاديميَّة نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعداديَّة. *مجلَّة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة بنها, ٣٣ (١٣٠), ٣٥٩- ٣٩٦.

هاردمين, ماريل. (٢٠١٣). *ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعَّال: نموذج التدريس الموجه للدماغ*. القاهرة. دار النشر للجامعات.

هاني, مرفت حامد. (٢٠٢٠). استخدام نظريَّة التعلُّم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم وفاعليتها في تنمية مهارات التفكير التخيلي ومعالجة المعلومات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلَّة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة كفر الشيخ, ٢٠(١), ١- ١٠٤.

الهذلي, تغريد ضيف الله, والحربي, نوار محمد. (٢٠٢٣). التجوُّل العقلي وعلاقته بالاندماج الأكاديمي لدى طلبة جامعة أم القرى. *مجلَّة العلوم التربويَّة والنفسيَّة*, المركز القومي للبحوث بغزَّة, ٧ (٧), ١١٣- ١٣٤.

اليوسف, هيفاء علي, والشبو, سعاد مسلم. (٢٠١٩). الإسهام النسبي لنماذج التمثيل المعرفي في مهارة حل المشكلات لدى طلبة كلية التربية الأساسية. *مجلَّة كلية التربية*, كلية التربية, جامعة الأزهر, ٣ (١٨٢), ٦٦٩- ٧٠٧.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Barnett, P.J& Kaufman, J.C. (2020). *Creativity and the Wandering Mind*. United States, Academic Press, 3- 23.

Brosowsky, N. P., Degutis, J., Esterman, M., Smilek, D.,& Seli, P. (2020). Mind Wandering, Motivation, and Task Performance Over Time: Evidence That Motivation Insulates People From the

Negative Effects of Mind Wander. *Psychological of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, Advance Online Publication.

Hobbiss, M. H., Faimie, J., Jafari, K.,& Lavie, N. (2019). Attention Mind Wandering, and Mood. *Consciousness and Cognition*, 72, 1- 18.

Jenkins, R. T. (2019). Using Educational Neuroscience and Psychology to Teach Science, Part 2: A Case Study Review of ' The Brain Targeted Teaching Model' and ' Research Based Strategies to Ignite Student Learning ', *SSR(Society for The Scientific Study of Reading*, 100(371), 66- 75.

Kaur, J. (2013). Effectiveness of Brain Based Learning Strategies on Enhancement of Life Skills Among Primary School Students with Internal and External Locus of Control, *International Journal of Developmental Psychology*, 12 (4), 472- 481.

Lopez, A., Caffo, A. O., Tinella, L.,& Bosco, A. (2023). The Four Factors of Mind Wandering Questionnaire: Content, Construct, and Clinical Validity. Assessment, 30 (2), 433- 447.

Robison, M. K.,& Unsworth, N. (2018). Cognitive and Contextual Correlates of Spontaneous and Delibrate Mind- wandering. *Journal of Experimenta Psychology: Learning Memory and Congnition*, Jan (44)1, 85- 98.

Seegers, A. (2020). Brain Targeted Teaching as Atool to Facilitate Implemekting Mind Brain and Education Science into Community College Pedagogy, Unpublished Dissertation, *University of New England*, The College of Graduate and Professional Studies

Seli, P., Schacter, D. L., Risko, E. F.,& Smilek, D. (2019). Increasing Participant Motivation Reduces Rates of Intentional and Unintentional Mind Wandering**.** *Psychological Research*, 83(5), 106- 1057.

Shepherd, J. (2019). Why Does the Mind- Wander?. *Neuroscience of Consciousness,* (5)1, 1- 9.

Smallwood, J.& Schooler, J. (2015). The Science of Mind Wandering: Empirically Navigating the Stream of Consciousness. *Annual Rrview of Psychology*, 66 (1), 487- 518.

Souce, David A. (2017). *How the Brain Learns 5th ed*, United States of America: Corwin.

Varghese, M.& Pandya, S. (2016). AStudy on the Effectiveness of Brain- based- Learning of Students of Secondary Level on Their Academic Achievement in Biology, Study Habits and Stress, *International Journal of Humanities and Social Sciences* (IJHSS), 5(2), 103- 122.

Verlin B. Hinz, Michael D. Robinson. (2023). Conceptualizing Mood Influences on Information Processing in Groups Via Dominant Cognitive Processing Strategies. Article Reuse Guidelines. *Sagepub. Com/ Journals. Permessions* https://doi.org/10.1177/10464964231201102 . Vol. 55(1). 3- 43.

Wammes, J. D., Meade, M. E.& Fernandes, M. A. (2016). The Drawing Effect: Evidence for Reliable and Robust Memory Benefits in Free Recall. *Journal of Experimental Psychology*, (69) 9, 80- 105.