البحث الحادى عشر

نموذج مقترح لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية

إعداد :

أ. هذال إبراهيم الدوسري
مرشح دكتوراه تعليم العلوم قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية
أ.د. جبر محمد الجبـــــر
أستاذ تعليم العلوم قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية

نموذج مقترح لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية

أ. هذال إبراهيم الدوسري
مرشح دكتوراه تعليم العلوم قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية
أ.د. جبر محمد الجبـــــر
أستاذ تعليم العلوم قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:

هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج لتدريس العلوم في المرحلة المتوسطة قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية، بالاعتماد على المنهج الكمي، من خلال بناء نموذج تدريسي مقترح، وعرضه على عينة قصدية من (٤٣) معلماً ومعلمة يدرسون العلوم الطبيعية بالمرحلة المتوسطة، بما يمثل (٣٧٪) من المجتمع الأصلي للدراسة، ثم قيّمت العينة النموذج التدريسي المقترح باستخدام استبانة من تصميم الباحثان، تم التأكد من خصائصها السيكومترية، ومكونة من (٢٦) عبارة، موزعة على سبعة محاور تمثل معايير تقييم النموذج التدريسي المقترح وهي: الأساس النظري، إضافات النموذج، الشمولية، المناسبة، الوضوح، السهولة، القدرة. وقد تم إجراء المعالجات الإحصائية المطلوبة من حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية. وقد أظهرت النتائج تقييم عالٍ لجميع المحاور بمتوسط حسابي بلغ (٢.٦٩)، وكانت أبرز النتائج أن النموذج التدريسي المقترح يستند على أساس نظري بمتوسط حسابي بلغ (٢.٧٦)، ويحقق الشمولية في تحقيق أهداف تعليمية متنوعة بمتوسط حسابي (٢.٨٨)، وفي توظيف جميع أنواع التقييم بمتوسط حسابي بلغ (٢.٨٤)، ويتناسب النموذج التدريسي المقترح مع وقت الحصة الافتراضي بمتوسط حسابي (٢.٦٥)، ووضوح شكل مخطط النموذج التدريسي بمتوسط حسابي بلغ (٢.٩١)، وسهولة تنفيذ المعلم للنموذج التدريسي المقترح بمتوسط حسابي بلغ (٢.٦٥).

الكلمات المفتاحية: نموذج تدريسي - دورة التعلم الخماسية - الخرائط الذهنية - معايير تقييم النموذج التدريسي - تدريس العلوم.

A Proposed Model for Teaching Science at the intermediate stage Based on the Learning Cycle-5Es. and The Mind Maps

Hazal Ibrahim Al-Dosari & Dr. Jabr Muhammad Jabr

***Abstract**:*

The study aimed to propose a model for teaching science in the intermediate stage based on the Learning Cycle-5 Es and mind maps, by depending on the quantitative approach, by constructing a proposed teaching model, and presenting it to a prepared sample of (43) male and female teachers studying natural sciences in the intermediate stage, which represents (44%) of the original community for the study, the sample evaluated the proposed teaching model by using an inquiry designed by the researcher, its

psychometric properties have been confirmed, it consists of (26) phrases, distributed to seven themes representing the criteria of evaluating the proposed teaching model and they are: Theoretical basis, model additions, comprehensiveness, appropriateness, clarity, ease, ability. The statistical treatments were made which were required from the calculation of the averages, standard deviations, frequencies, and percentages. The results showed a high evaluation of all basic elements, with an arithmetic average of (2.69). The most prominent results were that the proposed teaching model is based on theory, with an average of (2.76). And achieve the comprehensiveness in accomplishing the various educational objectives with an arithmetic average of (2.88), and in employing all types of evaluation with an arithmetic average reached to (2.84), and the proposed teaching model proportional to the default class time with an arithmetic average (2.65), and the clarity of the teaching model outline format, with an arithmetic mean of (2.91), and the ease of the teacher's implementation of the proposed teaching model, with an arithmetic average of (2.65).

Keywords: Teaching model- Learning Cycle-5 Es - Mind Maps - Criteria for evaluating the teaching model- teaching science.

- **مقدمة**:

بادرت المملكة العربية السعودية بإطلاق رؤية المملكة ٢٠٣٠، تهدف بشكل عام لبناء مجتمع حيوي، لوطن طموح، واقتصادُ متين ومزدهر. تتفرع منها اهداف استراتيجية من ضمنها توفير تعليم يُسهم في دفع عجلة الاقتصاد، من خلال إعداد جيل يتملك المعرفة والمهارة اللازمة للقيامِ بأعمال وظائف المستقبل بكل كفاءة. وتحقيقاً لتطلعات الرؤية وضعت برنامجاً لتنمية القدرات البشرية بناءً على ما رصدته من تحديات ومشاكل، يستهدف تحسين البيئة التعليمية حتى تحفز على الإبداع، وتطوير المناهج وطرق التدريس والتقويم، وتنمية مهارات التفكير والشخصية لدى الطلاب، ومواءمة مخرجات التعليم مع احتياجات سوق العمل (رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، ٢٠٢١).

يشمل تطوير المناهج الدراسية كافة الجوانب ذات العلاقة بشكل منظومي متكامل (جبر والعرنوسي، ٢٠١٥)، ومن ضمنها اختيار النماذج التدريسية المناسبة. ويأتي نموذج دورة التعلم الخماسية كأحد النماذج المرشحة للتدريس؛ نظراً لأنه يتوافق مع تنمية المعارف والمهارات الأساسية التي حددتها وزارة التعليم، ويناسب للمستويات التعليمية المختلفة (أمبوسعيدي والبلوشي، ٢٠٠٩). وأجريت دراسات عديدة محلياً أكدت فاعلية نموذج دورة التعلم الخماسية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير، منها دراسة شاهين (٢٠٢٠)، والرويلي (٢٠١٣)، والحربي (٢٠٢٠)، والرويلي (٢٠١١)، وينسب نموذج دورة التعلم الخماسية إلى العالم روجر بايبي (١٩٩٧)، الذي تابع عملية التطوير القائمة سابقاً على النموذج الأصل العائد لكاربلس وأكتن (Atkin and Karplus, 1962) والذي يستند على نظرية

بياجيه، وذو ثلاث مراحل، ثم طوره بايبي إلى خمس مراحل هي: الارتباط، الاستكشاف، التفسير، التوسع، التقييم (تروبريج وآخرون، ٢٠٠٤).

ومن النماذج التدريسية المناسبة أيضاً الخرائط الذهنية، التي أكدت العديد من الدراسات المحلية فاعليتها عموماً (القرني، ٢٠٢٠؛ المهلل، ٢٠١٢؛ والشمراني، ٢٠١٦؛ والسيد، ٢٠١٣؛ والبركاتي، ٢٠١٢). وتُعرف الخرائط الذهنية بأنها طريقة مرسومة لتمثيل الاتصالات بين المفاهيم والأفكار المتعلقة بالموضوع المتمركز في منتصف الصفحة مستخدماً الأشكال والروابط والألوان من أجل تصنيف الأفكار بالإضافة إلى وجود عدة فروع، يمثل كل فرع مفاهيم أو أفكار جديدة تترابط مع بعضها من أجل تكوين صورة كلية للتفكير المخطط (Mueller, 2002). وقد ظهرت كطريقة في أوائل سبعينات القرن الماضي على يد البريطاني توني بوزان (Tony Buzan). وتستند الخرائط الذهنية لنظرية أوزبل الذي يفترض أن التعلم يحدث إذا نُظمت المعرفة في خطوط مشابهه لتلك التي في عقل المتعلم، بحيث ترتبط المعرفة الجديدة بالسابقة (عامر، ٢٠١٦).

ومن الجوانب ذات العلاقة في تطوير المناهج الدراسية مشاركة المعلمين والمعلمات بشكل فعّال بأخذ آراءهم الإيجابية والسلبية بعين الاعتبار؛ لأنهم يملكون من الخبرة التدريسية ما يعطي الواقعية في رأيهم، وقد يتنبهون لملاحظات غفِل عنها المطورين، بالإضافة إلى أنهم من سيقوم بتنفيذ المنهج لاحقاً (كاظم، ٢٠٢٠). وبذلك يمكن اقتراح نموذج تدريسي جديد قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية، بحيث يستفاد من نقاط القوة التي يمتازان بها، ويدعم كلاً منهما الآخر، وكذلك لا يُغفل رأي المعلمين والمعلمات حول النموذج المقترح.

- **مشكلة الدارسة**:

عند النظر إلى المخرجات التعليمية في المملكة العربية السعودية يتبين أنها عكس ما ينبغي، ففي دراسة الحربي (٢٠١٣) الذي قام بتحليل نتائج الاختبارات التحصيلية التي يُجريها مركز قياس الوطني، للوقوف على مستوى خريجي التعليم الثانوي (قسم العلوم الطبيعية) كانت نتائج الدراسة تدلُ على تدني مستوى الطلاب بشكل كبير، ويزداد هذا الانخفاض في مهارات التفكير العليا وفق تصنيف بلوم، وتأكد هذا الضعف من خلال نتائج الاختبارات الوطنية، واختبارات نفذتها وزارة التعليم محاكية لاختبارات (PISA) الدولية، حيث توافقت جميعها مع نتائج دراسة الاتجاهات العالمية (TIMSS, 2019)، وأجريت الأولى عام (٢٠١٨) على عينة تبلغ (٢٥١٠٤) طالب وطالبة في (١٩٠٤) مدرسة على مستوى المملكة، وحصل ما نسبته (٧٠٪) من طلاب الصفين الرابع و الثاني متوسط على أقل من الحد الأدنى في مادة العلوم (وكالة الأنباء السعودية ، ٢٠١٩؛ هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠).

ويشير تقريري (التربية العلمية في أوروبا: رؤية ناقدة) و(إضاءات حول نتائج دراسة TIMSS ٢٠١٥) إلى عدد من الأسباب لضعف مستوى الطلاب في المفاهيم العلمية، منها أن المفاهيم تُقدم كمجموعة مجزأة تفتقد للترابط والتكامل بينها، مع ضعف إدراك علاقتها بحياة الطالب اليومية، إضافة إلى تدريسها بشكل مُجرد يبتعد عن ممارسة التجارب العلمية المباشرة، ويعزو التقريرين أسباب الضعف إلى محدودية النماذج التدريسية المستخدمة، والتي ترى الحاجة إلى تطويرها، بحيث تُسهم في إثارة اهتمام الطلاب وتفكيرهم، وتعتمد على الاستكشاف والتقصي، وتخضع للتقييم المستمر (الشمراني وآخرون، ٢٠١٦؛ اوسبورن، ٢٠٠٨). وعليه فإن الدراسة الحالية تسعى لإيجاد نموذج تدريسي مقترح لتدريس العلوم قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية.

- **سؤال الدراسة**:

◄◄ ما النموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية؟

- **هدف الدراسة**:

◄◄ بناء نموذج تدريسي قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية.

- **أهمية الدراسة**:

◄◄ تقديم نموذج تدريسي مقترح وفق نتائج الدراسة قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية.

◄◄ قلة الدراسات في حدود علم الباحثين التي تناولت نموذج تدريسي قائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية في تعليم العلوم.

- **حدود الدراسة**:

◄◄ الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسية الأول من العام الدراسي (١٤٤٣هـ).

◄◄ الحدود البشرية: تتضمن معلمو ومعلمات العلوم المرحلة المتوسطة في محافظة وادي الدواسر.

- **مصطلحات الدراسة**:

- **دورة التعلم الخماسية** (5E Learning Cycle):

يعرفها بايبي وآخرون (Bybee, et al., 2006, p2) بأنها: "نموذج تعليمي يتكون من المراحل التالية: الارتباط والاستكشاف والتفسير والتوسع والتقييم، ولكل مرحلة مهمة محددة، ويسهم في تدريس المعلمين المترابط، وللمتعلمين يشكل فهم أفضل للعلم، والمعرفة التكنولوجية، والاتجاهات والمهارات، وإطار تسلسلي لتنظيم البرامج والوحدات والدروس".

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها نموذج تدريسي للخبير التعليمي روجر بايبي (Rodger Bybee) عبارة عن مخطط بصري لإعداد وتنفيذ دروس العلوم، مبني

على نظرية بياجيه، يتكون من خمس مراحل هي الارتباط والاستكشاف والتفسير التوسع والتقييم.

• **الخرائط الذهنية** (Mind Maps):

يعرّفها بوزان (٢٠٠٩، ص٢١) بأنها: "طريقة لتخزين المعلومات في الدماغ، واستخراجها منه، ووسيلة لتدوين الملاحظات على شكل خرائط لأفكار تشبه خريطة المدينة، فمركز الخريطة الذهنية يقابل مركز المدينة، وهو يمثل الفكرة الأهم بينما تجد الطُرق المتشعبة من المركز تمثل الأفكار الرئيسية في العملية الفكرية، أما الطرق الثانوية فتمثل الأفكار الثانوية، وهكذا..، كما أن الصور أو الأشكال الخاصة تمثل الأفكار ذات الأهمية الخاصة."

ويعرّفها الباحثان إجرائياً بأنها طريقة تعمل على تنظيم المعلومات وتمثيل العلاقات المتضمنة، عبارة عن رسمه يرسمها المعلم أو الطالب، تشبه خريطة المدينة أو الخلية العصبية، تتكون من فكرة مركزية في الوسط، تتفرع منها الأفكار الرئيسية بواسطة خطوط وكلمات مفتاحية وأسهم رابطةٍ بشكل مُشع بمختلف الاتجاهات، بحيث تتدرج فيها المعلومات من الأكثر شمولاً حتى الأقل، ويمكن أن تحتوي على ألوان ورموز ورسومات توضيحية وصور دالة.

• **الإطار النظري**:

• **النموذج التدريسي**:

نال مصطلح نموذج التدريس اهتمام كثير من التربويين والباحثين؛ لأنه يمثل أحد الجوانب التطبيقية لنظريات التعلم. ويعد المؤلفان جويس وويل (1972 ، Weil and Joyce) من أوائل من كتب عن هذا المصطلح، حيث أوضحا أن كل نموذج تدريسي يستند على نظرية تعلم، تقوم على توجيهه إلى أنشطة وطرق مناسبه أثناء كل خطوة من خطواته لتحقيق أهداف محددة. وهو عبارة عن أطار عملي لتنفيذ التدريس في غرفة الصف تم التأكد من صلاحيتهِ بواسطة البحث العلمي (Natalie and Clare، 2013). ويعرّفاه جويس وويل (Joyce and Weil, 2003) بأنه هو نمط أو خطة يمكن اتخاذها بهدف تشكيل منهج أو دورة لاختيار المواد التعليمية المناسبة وتوجيه عمل المعلم.

وتتحدد الخصائص المشتركة بين مختلف النماذج التدريسية في أن لها: مجال تركز فيه وغرض محدد، وتقوم على افتراضات حول الطلاب أو عمليات التدريس، وارتباطها الصريح بنظرية تعلم، بحيث تتفق مع أسسها وتكون كمبادئ تحكم العلاقات بين عناصر النموذج ومصطلحاته المختلفة، وتُقدم إرشادات لتطوير تعلم الطلاب، وتحدد متطلبات للأنشطة التعليمية، وتُمكن المعلم من التنبؤ بالمخرجات، ويستطيع التأكد من صدق النموذج وفاعليته (Maker and Schiever,2005؛ والكسباني، ٢٠٠٨؛ قطامي، ٢٠١١).

تُسهم نماذج التدريس في تغير دور المعلم حيث سيصبح مُوجهاً للعملية التعليمية، ومُثيراً لدافعية الطالب، ومُهيأً للأنشطة التعليمية، ومهتماً بمصادر التعلم، ومُستغلاً لخامات البيئة، وسيعمل المعلم على التركيز على جوانب مختلفة لدى الطلاب مثل: حاجاتهم الذهنية، والمهارات العملية، وتنمية الجوانب الاجتماعية والنفسية (قطامي، ٢٠١١).

ووضع كلاً من مايكر وشيفر (Maker and Schiever, 2005)، وعمران (٢٠٠٤)، وقطامي (٢٠١١) معايير للحكم على جودة النموذج التدريسي وهي:

- الأساس النظري: اتفاق النموذج التدريسي مع أسس ومبادئ نظرية التعلم، وارتباطها الصريح بإحدى نظريات التعلم أو أكثر، وتحديد الغرض الرئيسي من استخدام النموذج التدريسي.
- الشمول: ان يشمل اختلافات المحتوى العلمي، والمراحل الدراسية، ومختلف العمليات التدريسية، وأنواع التقييم المختلفة (التشخيصي والبنائي والختامي)، ويحقق جميع أنواع الأهداف التعليمية (المعرفية، والمهارية، والوجدانية).
- الملائمة: ان يناسب الخصائص العمرية للطلاب، واحتياجات الطلاب، وأعداد الطلاب في الفصل الواحد، والوقت المتاح للتدريس حسب الخطة المعتمدة، وان يناسب موضوعات الكتاب المدرسي، والأهداف التعليمية، والموقف التعليمي.
- المرونة: يتكيف مع الهيكل الإداري والتعليمي بالمدرسة، وإمكانية دمجه مع نماذج تدريسية أخرى، وتعديله حسب الموقف التعليمي.
- الواقعية: قابليته تطبيقه في البيئة التدريسية، والإمكانيات المدرسية من تجهيزات، ومواد، وأدوات، وخدمات مساندة، وتكلفة لا تتجاوز الإمكانيات المادية.
- القدرة: على توفير قياسات وبيانات تدعم افتراضات النموذج التدريسي وتعطي أدلة موثوقة للبحث والتطوير، والقدرة على توفير تغذية راجعة للمعلم، وقدرة النموذج على تحليل متطلبات التعلم، والصعوبات التي تعيق تنفيذ النموذج، وقدرة النموذج على مراعاة الفروق الفردية. وتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو العلوم.
- السهولة: سهولة تدريب المعلم على النموذج التدريسي، بالإضافة إلى سهولة تخطيط وتنفيذ الدروس التعليمية وفق النموذج التدريسي، وممارسة الطلاب لإجراءات الدراسة وفق خطوات النموذج ومراحله.
- الوضوح: وضوح عمليات النموذج، ومتطلباته، والنتائج المتوقعة، والشكل التخطيطي للنموذج وتسلسله.
- الصدق: البحوث المتوفرة التي تؤكد فاعلية النموذج التدريسي، والأدلة التي تثبت ان النموذج بُني بشكل علمي، وتتطور وفق الطرق الصحيحة.

• **دورة التعلم الخماسية** (5E):

يستند نموذج دورة التعلم الخماسية (5E) على النظرية البنائية، فالطلاب من خلاله يعرّفون وينظمون ويوسعون المفاهيم الأساسية من خلال التفاعل مع البيئة والأنشطة والخبرات الصفية وزملائهم الآخرين، ويفسرون الظواهر الطبيعية، ويدمجونها في ضوء مفاهيمهم الحالية (تروبريج وآخرون، ٢٠٠٤). ويلائم النموذج طرق التعلم المتعددة، مثل الكتب المنهجية، والتعلم التعاوني، ونظام (MAT4) (تروبريج وآخرون، ٢٠٠٤). ويتوافق مع أبعاد معايير الجيل القادم (NGSS) بحيث تشمل الأنشطة فرصاً للطلاب لتجربة ممارسات العلوم والهندسة، والأفكار الرئيسية، والمفاهيم الشاملة (Bybee, 2013). ويمكن استخدامه لجميع تخصصات (STEM) العلوم والهندسة والرياضيات والتقنية (Bybee, 2019). وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين (Bybee, 2009). ويتميز نموذج (5E) بالاستخدام الواسع، وقبول الكثيرين من مجتمع تعليم العلوم، ومقدرين قيمته العملية (Bybee, 2014). ويناسب تطبيقه على جميع المراحل التعليمية (Bybee, 2006).

ويترتب النموذج (5E) كما يوضحه بايبي (Bybee, 2014) (Bybee, 2015) في خمس مراحل متتابعة هي:

- مرحلة الارتباط (*Engagement*): يقوم المعلم أو مهمة المنهج الدراسي بالوصول إلى المعرفة السابقة للمتعلمين ويساعدهم على الانخراط في مفهوم جديد.
- مرحلة الاستكشاف (*Exploration*): توفر تجارب الاستكشاف للطلاب قاعدة مشتركة من الأنشطة التي يتم من خلالها توضيح فهمهم والبدء في إعادة بناء المفاهيم العلمية وتطوير قدراتهم.
- مرحلة التفسير (*Explanation*): في هذه المرحلة أصبحت المفاهيم والممارسات والقدرات التي انخرط فيها الطلاب في الأصل واستكشفوها لاحقا واضحة ومفهومة، ويطلب أولا من الطلاب تفسيراتهم، فرصة للمعلمين لتقديم مفهوم أو عملية أو مهارة بشكل مباشر.
- مرحلة التوسع (*Elaboration*): يشارك الطلاب في خبرات تعليمية تعمل على توسيع وإثراء المفاهيم والقدرات التي تم تطويرها في المراحل السابقة
- مرحلة التقييم (*Evaluation*): يتلقى الطلاب ملاحظات حول مدى كفاية تفسيراتهم وقدراتهم.

• **الخرائط الذهنية**:

يعد توني بوزان (Tony Buzan) مؤسس الخرائط الذهنية كعلم له أصول وقواعد، ويبين بوزان ماهية الخرائط الذهنية (Mind Maps) (٢٠٠٩/٢٠٠٦) بأنها "طريقة لتخزين المعلومات في العقل، واستخراجها منه، ووسيلة لتدوين الملاحظات على شكل خرائط أفكار تشبه خريطة المدينة، فمركز الخريطة الذهنية يقابل مركز المدينة، وهو يمثل الفكرة الأساسية، بينما تجد الطرق المتشعبة من المركز

تمثل الأفكار الرئيسية في العملية الفكرية، أما الطرق الثانوية فتمثل الأفكار الثانوية، كما أن الصور أو الأشكال الخاصة تمثل الأفكار ذات الأهمية الخاصة".

وتستند الخرائط الذهنية على نظرية عالم الأعصاب روجر سبيري (Roger Sperry) الحائز على جائزة نوبل عام (١٩٨١م) الذي يقول ان "الإدراك والشعور والتعلم لكلا جانبي الدماغ مستقلان تماما عن الآخر" (Sperry, 1965). ومن هذا المنطلق يرى بوزان (٢٠٠٦) انه إذا تم استخدام وظائف كلا نصفي الدماغ معا فستزداد القدرة العقلية، حيث أن من وظائف الجانب الأيسر المنطق والأرقام والترتيب والتحليل والكلمات والقوائم، بينما من وظائف الجانب الأيمن الإدراك المكاني والشامل والخيال والألوان والأبعاد، ويمكن تفعيل وظائف كلا الجانبين من خلال الخرائط الذهنية.

تعمل الخرائط الذهنية على مبدأين أساسين هما: التخيل، عندما تستدعي الصورة الذهنية المرسومة في عقلك، والمبدأ الثاني هو تداعي الأفكار، عندما تضع روابط بين الأفكار المختلفة، وبذلك فالخرائط الذهنية هي إظهار مرئي للطريقة التي يفكر فيها عقلك (بوزان، ٢٠٠٦). والربط بين الأفكار يتوافق مع نظرية أوزوبل (Ausubel) التي تؤكد على أهمية وضوح العلاقات بين الأفكار أو المفاهيم لدى الطالب كنشاط عقلي بشرط استيعابها وترتيبها ترتيبا منطقيا من المعارف الأكثر شمولية حتى الأقل شمولية حتى تُحدث لدى الطالب تعلما ذو معنى (Ausubel, 2000).

وتتعدد فوائد الخرائط الذهنية فهي صورة شبكة متكاملة للموضوع الواحد، وتختزل المحتوى العلمي له، مما يُسهل تذكره، ومراجعته سريعا (بوزان، ٢٠٠٦؛ بوزان، ٢٠٠٩). ويمكن ربط الخرائط الذهنية مع المواضيع ذات الصلة أو المواد الدراسية الأخرى أو المواقف الحياتية (عامر، ٢٠١٦). وتحتوي الخرائط الذهنية على الصور المرسومة التي تثبت في الذاكرة أكثر النصوص المكتوبة (Haber, 1970; Tajali, et al., 2020). وتساعد الخرائط الذهنية على مشاهدة العلاقات بين المفاهيم أو الأفكار، وعلى اتخاذ القرار عندما يقارن الطالب بين الخيارات المشاهدة امامه ويفاضل بينها (بوزان، ٢٠٠٦).

وفيما يخص الدراساتِ التي بحثت التكامل أو دمج دورة التعلم الخماسية (5E) والخرائط الذهنية معا. تم البحث عن جميع الدراسات ذات العلاقة بمختلف التخصصات العلمية، وبدون محددات للمتغيرات التابعة أو للنطاق الزمني. توصل الباحثان إلى أربعة عشر دراسة أجنبية، ودراسة واحدة عربية، منها أربعة عشر دراسة في مواد العلوم الطبيعة هي: دراسة رمضان (Ramdhani, 2022) التي هدفت لتقليل المفاهيم الخاطئة. ودراسة هارنيلي وآخرون (Harneli, et al., 2020) التي هدفت لتحسين فهم المفاهيم العلمية. ودراسة نالانساري وآخرون (Nalansari, et al.,2020) التي هدفت الأثر على المعرفة الواقعية والمفاهيمية في تعلم العلوم. ودراسة أوتامي وسوبالي (Utami and Subali, 2018) لتنمية التفكير الإبداعي.

ودراسة سيجيت ومارسينا (Marisna and Sigit, 2018) التي هدفت لتحسين مخرجات التعلم لطلاب الصف الحادي عشر. ودراسة راملاواتي وآخرون (Ramlawati, et al., 2018) التي هدفت لمعرفة الأثر على عمليات العلم والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الثامن. ودراسة نيدا وآخرون (Nida, et al., 2017) التي هدفت لتحسين المهارات العلمية العملية لطلاب الصف السابع. ودراسة أمل (Amal, 2017) التي هدفت لتنمية مفهوم الخلية. ودراسة سوميكار (Sumekar, 2017) التي هدفت لتنمية مهارات التواصل الشفهي لطلاب الصف الحادي عشر. ودراسة مفيدة (Mufida, 2016) التي هدفت لتحسين مخرجات التعلم. ودراسة فيروات (Ferawaty, 2016) التي هدفت لزيادة التحصيل العلمي لطلاب الصف العاشر. ودراسة عريفانسياه (Arifansyah, 2015) التي هدفت لتنمية مهارات التفكير الناقد وإتقان المفاهيم العلمية لطلاب الصف الثامن. ودراسة فيتريانى (Fitriani,2015) التي هدفت لتحسين مخرجات التعلم لطلاب الصف العاشر. ودراسة رحمة (Rahma,2013) التي هدفت لزيادة التحصيل الدراسي وتحسين المهارات العملية لطلاب الصف الثامن. ودراسة (سالم، ٢٠١٦) التي هدفت لتنمية التفكير التأملي لطلاب الصف الأول ثانوي.

واتضح بعد مراجعتها تشابهها في المنهجية الكمية بالتصميم الشبه تجريبي، ماعدا دراسة هارنيلي وآخرون (Harneli, et al., 2020) بمنهجية نوعية، والأدوات لجميع الدراسة تتنوع بين (اختبارات ومقاييس وملاحظة خرائط الطلاب). وأظهرت نتائجها جميعها وجود فروق ذات دلالة إحصائية. واستفاد الباحثان من خلال الرجوع لهذه الدراسات عددا من الفوائد وهي: معرفة المراجع الأولية للخرائط الذهنية ودورة التعلم الخماسية، والنتائج البحثية السابقة على كافة الأصعدة، والاطلاع على الأدوات المستخدمة، ومعرفة كيفية التكامل أو الدمج بين دورة التعلم الخماسية (5E) مع الخرائط الذهنية.

وباستعراض الدراسات السابقة للتكامل أو الدمج لدورة التعلم الخماسية (5E) مع الخرائط الذهنية يجد الباحثان أن الدراسة الحالية اختلفت عما سبقها من الدراسات في أن أداة الدارسة هي استبانة لتقييم النموذج التدريسي المقترح، وكذلك لم تأخذ الدراسة الحالية بالتصميم (الشبة تجريبي)، ويحتوي النموذج الجديد المقترح في الدراسة الحالية على مراحل ومهام إضافية جديدة، مع مزيد من التوضيح والتفصيل.

- **منهج الدراسة**:

للإجابة عن سؤال الدراسة قام الباحثان باستخدام المنهج الوصفي (Desciptive) بأسلوب دراسة الحالة (Case study) والذي يُعّرف بأنه" أسلوب يقوم على جمع بيانات ومعلومات كثيرة وشاملة عن حالة فردية أو عدد من الحالات بهدف الوصول إلى فهم أعمق للظاهرة المدروسة وما يشبهها من ظواهر."(المحمودي،١٤٤١، ص٥٦). وتم جمع البيانات بالمنهج الكمي (Quantitative Method).

• **مجتمع الدراسة**:

شمل مجتمع الدراسة جميع معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، التابعين لإدارة تعليم وادي الدواسر، يبلغ مجموعهم (١١٥)، ومتوزعين كالتالي: (٦٢) معلمة و (٥٣) معلم (شؤون المعلمين والمعلمات،٢٠٢١).

• **عينة الدراسة**:

تقسمت العينة بين عينة استطلاعية (٢٣) معلم ومعلمة، وعينة الدارسة من (٤٣) معلم ومعلمة، بما نسبة (٥٧.٤٠٪) من مجتمع الدراسة.

• **أداة الدراسة**:

• **استبانة تقييم نموذج التدريس المقترح**:

- الهدف من الاستبانة: الحكم على فاعلية نموذج التدريس من خلال أراء المعلمين والمعلمات؛ على أساس أنهم المطبقين الفعليين لأي نموذج تدريسي، وهم من يتحقق أولاً من جودة النموذج التدريسي قبل مشاهدة نتائج الطلاب، من خلال ملاحظة تفاعل الطلاب معهم، ومناسبة النموذج للبيئة التعليمية، وقدرته على توظيف مهاراتهم التدريسية، ومدى وضوحه وإمكانيتهم تطبيقه. وبإمكانهم التنبؤ بتقييم النموذج التدريسي قبل تطبيقه في الفصل استناداً على تأهيلهم الأكاديمي ومن ثم تطويرهم المهني بالإضافة إلى خبراتهم التدريسية.
- تحديد معايير تقييم النموذج: بعد الرجوع إلى الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي تناولت النماذج التدريسية، بذكر مميزات كل نموذج تدريسي، وأوجه النقد الموجه له، بالإضافة إلى بعض المعايير المقترحة للتقييم. تم تحديد المعايير وهي: الأساس النظري، إضافات النموذج، والشمولية، والوضوح، مناسبته لـ (الوقت - أعدد الطلاب - الخصاص العمرية)، والسهولة، والقدرة.
- صياغة فقرات الاستبانة: تم اختيار تدرج ثلاثي لمستويات التقييم (منخفض -متوسط -عالي)؛ لأنه أسهل في عملية التقييم لدى عينة الدراسة، بالإضافة إلى وضع سلم تقدير لفظي مرتبط بفقرات الاستبانة؛ حتى يصف المقصود بمستوى التقييم، وتعطي دقة أعلى للتقييم. وتم تحويل استبانة التقييم من ورقية إلى إلكترونية، ويوضح الشكل (١) إحدى فقرات الاستبانة مع سلم التقدير اللفظي.
- الصدق الظاهري للاستبانة: تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في التربية العلمية، وذلك لإبداء رأيهم من ناحية وضوح الصياغة للاستبانة وسلم التقدير، وارتباط عبارة الفقرة مع المحور، وتدرج سلم التقدير حسب مستويات التقييم. وفي ضوء ملاحظات المحكمين، تم إدخال تعديلات في بعض البدائل.

الشكل (١) إحدى فقرات الاستبانة مع سلم التقدير اللفظي

- **التجريب الاستطلاعي: طُبقت الاستبانة في صورته الأولية على عينة استطلاعية عدد أفرادها (٢٣) معلم ومعلمة تابعين لإدارة تعليم محافظة وادي الدواسر، وتم التجريب بهدف إيجاد الثبات باستخدام معامل ألفاكرونباخ (*Cronbach's Alpha*)، بلغ فيها قيمة الثبات (٠.٩٥) وهي قيمة عالية جدا، ومناسبة استناداً إلى الكبيسي (١٤٣٦) حيث قدّرَ القيمة المقبولة التي يمكن الاعتماد عليها تكون فوق (٠.٦٠).**
- **استبانة التقييم في صورتها النهائية: بعد التحقق من ثبات الاستبانة، تكونت الاستبانة في صورتها النهائية من (٢٦) عبارة ذات ثلاث مستويات للتقييم (منخفض -متوسط - مرتفع)، وكل مستوى له وصف يوضح المقصود بشكل لفظي محدد.**
- **تصحيح استبانة التقييم: تم رصد قيّم لمستويات تقييم الاستبانة حسب التالي:**
- **(مستوى منخفض=١، مستوى متوسط=٢، مستوى عالي=٣).**
- **حساب مدى مستويات التقييم: تم تحديد مدى كل مستوى من خلال المعادلة الآتية (هندي، سليمان، ٢٠٠٤):**

طول المستوى= المدى÷ عدد المستويات

طول المستوى= (أكبر قيمة -أصغر قيمة) ÷ عدد المستويات

وحيث أكبر قيمة=٣، وأصغر قيمة=١، وعدد المستويات=٣، وبالتعويض في المعادلة السابقة نصل إلى النتيجة التالية: (٣ -١) ÷٣= ٢÷٣= (٠.٦٧)، وبهذه النتيجة تم حساب طول مستويات التقييم للاستبانة كما في الجدول (١)

جدول (١) طول مستويات تقييم الاستبانة

مستوى التقييم	المدى
منخفض	أقل من ١.٦٦
متوسط	١.٦٦-أقل من ٢.٣٣
عالي	٢.٣٣-٣.٠٠

- **إجراءات تطبيق الدراسة**:

قام الباحثان باتباع الإجراءات التالية في تطبيق الدراسة، وهي:

- قراءة مسحية للدراسات والأدبيات التي تناولت دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية، والنماذج التدريسية، وذلك لأجل:
  - ✓ بناء النموذج التدريسي المقترح وتحكيمه من ناحية الإيجابيات والسلبيات، وهيكل ومراحل النموذج، ومناسبته لتدريس العلوم الطبيعية.
  - ✓ بناء أداة الدراسة وتحكيمها من ناحية الصياغة اللغوية، والمناسبة ولهدف الدراسة.
- البدء بالإجراءات الرسمية والحصول على خطاب تسهيل مهمة باحث موجه لإدارة تعليم وادي الدواسر.
- حصر افراد العينة (معلمو ومعلمات العلوم الطبيعية للمرحلة المتوسطة)، والحصول على بياناتهم الكاملة (الاسم - رقم الجوال - البريد الالكتروني - المدرسة - سنة المباشرة في التعليم).
- اختيار (٢٣) فرد من افراد العينة بشكل عشوائي كعينة استطلاعية، وذلك للتأكد ثبات أداة استبانة التقييم، بالإضافة إلى رصد إي ملاحظات أو صعوبات يمكن مواجهتها في التطبيق.
- التنسيق مع العينة الاستطلاعية لعقد لقاء تعريفي يتم فيه توضيح للمهام المطلوبة منهم.
- الاجتماع مع العينة الاستطلاعية، وتقديم نبذه مختصرة للنموذج التدريسي المقترح، ومراجعة للأساس النظري له.
- بعد للاطلاع على النموذج التدريسي عن كثب، يتم تزويدهم باستبانة التقييم للنموذج التدريسي، وتوضيح كيفية تعبئته، والاستنارة بسلم التقدير اللفظي المصاحب له.
- التأكد من خصائص الأداة السيكومترية.
- تطبيق الأداة على عينة الدارسة (٤٣) معلماً ومعلمة من خلال الاجتماع مع عينة الدارسة، وتقديم نبذه مختصرة للنموذج التدريسي المقترح، ومراجعة للأساس النظري معهم.
- بعد للاطلاع على النموذج التدريسي عن كثب، يتم تزويدهم باستبانة التقييم للنموذج التدريسي، وتوضيح كيفية تعبئته، والاستنارة بسلم التقدير اللفظي المصاحب له.

- إجراء المعالجات الإحصائية وتحليل البيانات الكمية.
- كتابة النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

• **الأساليب الإحصائية**:

قام الباحثان باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية وهي:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة على استبانة تقييم النموذج التدريسي المقترح.
- معامل ثبات ألفا كرونباخ *(Cronbach's Alpha)* لحساب ثبات أداة استبانة التقييم.

• **النتائج**:

يتضمن عرض للإطار النظري الذي انطلق منه الباحثان في الاطلاع ومراجعة الدراسات السابقة لبناء النموذج المقترح لتدريس العلوم، وما يتضمنه من أسس بناء النموذج، وهيكله، وشرح خطواته نظريا، ونتائج تطبيق أداة استبانة تقييم النموذج المقترح، وتحليل البيانات الواردة منها، وبيان علاقتها مع الدراسات ذات العلاقة.

بعد الاطلاع على المراجع الأولية لنظرية بياجيه (Piaget,1964)، ونظرية أوزوبل (Ausubel,2000)، ولنموذج دورة التعلم الخماسية للعالم بايبي (Bybee,2006)، والخرائط الذهنية للعالم بوزان (٢٠٠٩)، ولمعايير جودة أي نموذج تدريسي التي وضعها ميكر وشيفر (Maker and (Schiever, 2005)، وعمران (٢٠٠٤) وقطامي (٢٠١١) يتحدد الإطار النظري لنموذج تدريس العلوم المقترح كالتالي:

• **أولاً: أسس النموذج التدريسي المقترح**:

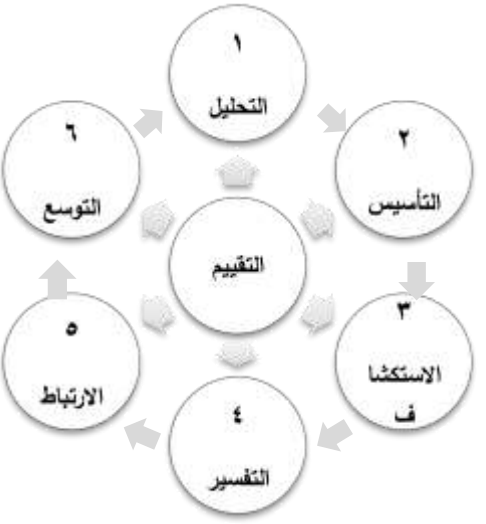
استند النموذج التدريسي المقترح على أسس هي:

- ان تكوين المعرفة لدى الطالب يمر بثلاث عمليات هي التمثيل (*Assimilation*) ثم مرحلة الموائمة (*Accommodation*)، ثم مرحلة التنظيم (*Organization*)، ففي عملية التمثيل يواجه الطالب حالة من عدم الاتزان المعرفي تقوده للبحث عن إجابات تُعيد له التوازن في عملية الموائمة، ثم يحدث تعديل في بناء الطالب المعرفي بعملية التنظيم. وتمثل مرحلة التأسيس في النموذج المقترح عملية التمثيل، ومرحلة التفسير عملية الموائمة، ومرحلة الارتباط عملية التنظيم.
- إذا ارتكز التعلم على المعارف السابقة، واتضحت العلاقات بين المفاهيم لدى الطالب كنشاط عقلي، واستوعبها ودمجها في بنيته المعرفية، أصبح التعلم ذو معنى. وفي النموذج المقترح تمثل هذه العمليات مرحلة التأسيس، والتفسير، والارتباط، والتوسع. ولتحقيق ذلك تم توظيف الخرائط الذهنية كأداة تعمل على ربط المفاهيم وإيضاح العلاقات بشكل مُشاهد.

- موافقة العالم بايبي (٢٠١٤) بإجراء تعديلات على نموذج دورة التعلم الخماسية (5E) مع مراعاة عدم حذف أي مرحلة أو تغير تسلسل النموذج.
- تقييم جودة النموذج المقترح بواسطة الممارسين الفعليين للنماذج التدريسية وهم المعلمين والمعلمات. باستخدام أداة مبنية على معايير متخصصة.

• **ثانياً: هيكل النموذج التدريسي المقترح:**

تكون النموذج التدريسي المقترح من ست مراحل متسلسله، تتداخل مع جميع المراحل مرحلة سابعة هي التقييم. ويمثل الشكل رقم (٢) هيكل النموذج التدريسي المقترح.



الشكل (٢) هيكل النموذج التدريسي المقترح.

• **ثالثاً: شرح النموذج التدريسي المقترح:**

• **مرحلة التحليل:**

تهدف هذه المرحلة إلى معرفة المعلم بمستوى نمو المفهوم العلمي الافتراضي لدى الطلاب، وإعداد خريطة ذهنية تُمثل المعرفة السابقة يستخدمها المعلم في مرحلة الارتباط ومرحلة التأسيس اللاحقة، من خلال مراجعة المعلم للدروس السابقة التي درسها الطلاب في سنوات سابقة، ومرتبطة بموضوع الدرس المقصود تدريسه، وإجراء فرز لبُنية المحتوى العلمي للدروس السابقة من ناحية الأفكار الرئيسية وتفرعاتها، والمفاهيم العلمية مع الصور العلمية الموضحة لها. تساعد هذه المرحلة المعلم في التركيز على المعلومات الجديدة للمفهوم العلمي، وعلى وضع أهداف تعليمية مناسبة لمستوى الطلاب.

• **مرحلة التأسيس**:

تهدف هذه المرحلة إلى ربط الجانب العملي بالإطار النظري لموضوع الدرس، والتمهيد للمرحلة التالية (الاستكشاف)، حتى يعرف الطلاب الهدف من النشاط العملي، ويدركون كيف سيتحصلون على النتائج، ثم يربطونها مع البنية المعرفية السابقة عندهم. ويستخدم الطلاب الخرائط الذهنية لربط الجانب العملي المتمثل في (هدف النشاط، أسئلة أو فروض النشاط، وخطوات النشاط، والأدوات المستخدمة في النشاط، والبيانات، والاستنتاجات) مع الجانب النظري والمتمثل في (المفاهيم المرتبطة بالنشاط، المبادئ، النظرية، القوانين). ويكون دور المعلم موجهة للعملية التعليمية، ويتأكد من ارتباط الجانب العملي مع النظري في خرائط الطلاب، ثم يناقش الطلاب جماعيا في أعمالهم للوصول إلى خريطة ذهنية شاملة لكل العناصر.

• **مرحلة الاستكشاف**:

تهدف هذه المرحلة إلى استقصاء معلومات جديدة تتعلق بموضوع الدرس، وممارسة عمليات العلم، من خلال تفاعل الطلاب مباشرة (جماعيا أو فرديا) مع إحدى الخبرات الحسية، والتي تثير لديهم الأسئلة، تجعلهم يبحثون عن إجابات لها بإتباع خطوات البحث العلمي، بطرح فروض ثم اختبارها وجمع بيانات، ثم الوصول إلى النتائج والاستنتاجات، وهم بذلك يحاكون العلماء في استكشافاتهم، ويمارسون عمليات العلم، ويكتسبون مهارات عملية. ويكون دور المعلم مخططا للنشاط، وملاحظا ومساعدا لهم عند الطلب دون إعطاءهم أي تفسيرات أو توجيهات مباشرة، وقد يسأل أسئلة إضافية لإعادة استقصاءات الطلاب، وربما تقديم تلميحات لتجنب إحباط الطلاب، ولتحقيق إدارة صفية جيدة ينبغي تحديد أدوار ومسئوليات كل طالب.

• **مرحلة التفسير**:

تهدف إلى استخلاص المفاهيم والمعلومات ذات العلاقة بالخبرة الحسية الممارسة في مرحلة الاستكشاف، وإلى جعل المفاهيم والعمليات والمهارات العملية واضحة ومفهومة. ويتم ذلك بمناقشة المعلم للطلاب لأجل تقديم تفسيراتهم، وإعطاءهم التغذية الراجعة، واستخلاص المعارف وتنظيمها، وتعميق فهم للمفهوم بإحالتهم لمصادر تعلم أخرى (خرائط ذهنية ومفاهيمية، كتب، عروض تقديمية أو أفلام تعليمية، مواقع متخصصة، ويمكن في هذه الحالة حفاظا على وقت الدرس توجيههم لقراءة نصوص محددة أو مشاهدة دقائق معينة من الفيديو أو أشياء مخصصة، ثم يطلب منهم استخلاص المعلومات المهمة أو الرئيسية.

• **مرحلة الارتباط**:

تهدف هذه المرحلة إلى تقليص موضوع الدرس بتحديد الأفكار الرئيسية لمحتوى الدرس، وما تتضمنه من مفاهيم، ومعلومات مهمة، وعلاقات بينها، ويتم

ذلك من خلال رسم الطلاب لخرائط ذهنية شاملة لمحتويات الدرس، وربط المفاهيم السابقة مع الجديدة، ويمكن تميزها بلون مختلف عن المفاهيم السابقة. ويكون دور المعلم حينها ملاحظا لأوجه الترابط في الخريطة، ومُقدما للتغذية الراجعة الفورية، ومُقيما لصحة الخريطة الذهنية.

- **مرحلة التوسع**:

تهدف هذه المرحلة إلى تنمية فهم الطلاب للمفاهيم من خلال ربطها مع تطبيقات الحياة اليومية (التكنولوجيا والمجتمع)، وكذلك ربطها مع المواد التعليمية الأخرى (الهندسة والرياضيات)، حتى تساعدهم على انتقال أثر التعلم وتعميم الخبرات المكتسبة. ويتم ذلك من خلال توسعة الخريطة الذهنية المعدة في المرحلة السابقة بربطها مع أي تطبيقات حياتية، بشكل فردي في البداية ثم جماعيا مع المعلم عن طريق مناقشة إمكانية ربط نتائج أفكار الطلاب، ثم بعرض صور أو فيديو لأهم التطبيقات الممكنة.

- **مرحلة التقييم**:

تهدف هذه المرحلة إلى تقييم مستوى تقدم الطلاب نحو تحقيق الأهداف التعليمية، وإلى تقديم تغذية راجعة لطلاب لتقييم فهمهم وقدراتهم، وللمعلم حتى يراجع خططه التدريسية أما بالتطوير أو التعديل. ويكون التقييم تكويني في كل مرحلة وتقييم ختامي بعد مرحلة التوسع. ويتم ذلك باستخدام أساليب تقييم مناسبة لكل مرحلة.

- **رابعا: نتائج تطبيق أداة استبانة تقييم النموذج المقترح**:

شملت عينة الدراسة ثلاثة واربعين معلم ومعلمة من منسوبي تعليم وادي الدواسر ممن يحملون مؤهل في العلوم الطبيعية، وجميعهم يدرسون في المرحلة المتوسطة، ويمثلون (٣٧٪) من مجتمع معلمي ومعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة. وبعد اطلاعهم على النموذج التدريسي. يبين الجدول (٢) نتائج تقييمهم من خلال حساب التكرارات، والنسبة المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وترتيب فقرات كل محور بمفرده، وترتيب كل محور بالنسبة للمحاور الأخرى.

يتضح من الجدول (٢) أن قيمة المتوسط الحسابي العام هي (٢.٦٩) والتي تقع ضمن نطاق مستوى التقييم العالي وهو (٢.٣٣ -٣.٠٠). وقيمة الانحراف المعياري العام هي (٠.٣٢). وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية لجميع المحاور والعبارات بين (٢.٣٠ -٢.٩١)، وتقع جميعها ضمن نطاق مستوى التقييم العالي وهو (٢.٣٣ - ٣.٠٠)، ما عدا العبارة رقم (١٤) وهي (يتناسب مع اعداد الطلاب في الفصل الواحد) والتي بلغت قيمتها (٢.٣٠) وتقع ضمن النطاق التقييم المتوسط (١.٦٦ -أقل من ٢.٣٣). أما قيم الانحرافات المعيارية تراوحت بين (٠.٢٩ -٠.٧١).

جدول (٢) نتائج تقييم العينة للنموذج التدريسي المقترح القائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية

المعيار	م	المحكات	التكرار	مستويات التقييم			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
				منخفض	متوسط	عالي			
الأساس النظري	١	يتوافق مع النظريات المعرفية	ت	١	١٤	٢٨	٢.٦٣	٠.٥٤	٥
			٪	٢.٣	٣٢.٦	٦٥.١			
	٢	يتوافق مع مبادئ نظرية بياجيه.	ت	٢	١٠	٣١	٢.٦٧	٠.٥٧	٣
			٪	٤.٧	٢٣.٣	٧٢.١			
	٣	يتوافق مع نموذج دورة التعلم الخماسية.	ت	١	٧	٣٥	٢.٧٩	٠.٤٧	١
			٪	٢.٣	١٦.٣	٨١.٤			
	٤	يتوافق مع مبادئ نظرية أوزوبل.	ت	٥	٩	٢٩	٢.٥٦	٠.٧٠	٤
			٪	١١.٦	٢٠.٩	٦٧.٤			
	٥	يتوافق مع الخرائط الذهنية.	ت	١	١٠	٣٢	٢.٧٢	٠.٥٠	٢
			٪	٢.٣	٢٣.٣	٧٤.٤			
المحور الأول (الأساس النظري)							٢.٦٧	٠.٤١	٤
إضافات النموذج	٦	ربط الجانب النظرى من موضوع الدرس بالجانب العملي	ت	١	١٧	٢٥	٢.٥٦	٠.٥٥	٣
			٪	٢.٣	٣٩.٥	٥٨.١			
	٧	ربط موضوع الدرس بتطبيقات الحياة المختلفة.	ت	٢	٦	٣٥	٢.٧٧	٠.٥٣	١
			٪	٤.٧	١٤	٨١.٤			
	٨	ربط موضوع الدرس مع المواد الدراسية المختلفة.	ت	٣	٧	٣٣	٢.٧٠	٠.٦٠	٢
			٪	٧	١٦.٣	٧٦.٧			
المحور الثاني (إضافات النموذج)							٢.٦٧	٠.٤٣	٥
الشمولية	٩	توظيف استراتيجيات وطرق تدريس متنوعة	ت	٠	١٣	٣٠	٢.٧٠	٠.٤٦	٣
			٪	٠	٣٠.٢	٦٩.٨			
	١٠	تحقيق أهداف تعليمية متنوعة (معرفية- مهارية- وجدانية)	ت	٠	٥	٣٨	٢.٨٨	٠.٣٢	١
			٪	٠	١١.٦	٨٨.٤			
	١١	توظيف جميع أنواع التقييم (التشخيصى- البنائي- الختامي)	ت	١	٥	٣٧	٢.٨٤	٠.٤٣	٢
			٪	٢.٣	١١.٦	٨٦			
	١٢	يمكن تطبيقه مع موضوعات كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لجميع الفصول الدراسية	ت	٢	١٠	٣١	٢.٦٧	٠.٥٦	٤
			٪	٤.٧	٢٣.٣	٧٢.١			
المحور الثالث (الشمولية)							٢.٧٧	٠.٣٠	٢
المناسبة	١٣	يناسب الوقت لخطة تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة (أربع حصص لكل موضوع)	ت	٦	١٨	١٩	٢.٦٥	٠.٧١	١
			٪	١٤	٤١.٩	٤٤.٢			
	١٤	يتناسب مع اعداد الطلاب في الفصل الواحد	ت	٢	١٢	٢٩	٢.٣٠	٠.٦٣	٣
			٪	٤.٧	٢٧.٩	٦٧.٤			
	١٥	مناسب للخصائص العمرية لطلاب المرحلة المتوسطة	ت	١	١٣	٢٩	٢.٦٣	٠.٥٣	٢
			ت	٢.٣	٣٠.٢	٦٧.٤			
المحور الرابع (المناسبة)							٢.٥٢	٠.٤٧	٧
الوضوح	١٦	وضوح الشكل التخطيطي	٪	٠	٤	٣٩	٢.٩١	٠.٢٩	١
			ت	٠	٩.٣	٩٠.٧			
	١٧	وضوح تسلسل النموذج	٪	٠	٥	٣٨	٢.٨٨	٠.٣٢	٢
			ت	٠	١١.٦	٨٨.٤			
	١٨	وضوح دليل المعلم لاستخدام النموذج	٪	٢	٨	٣٣	٢.٧٢	٠.٥٥	٣
			ت	٤.٧	١٨.٦	٧٦.٧			
المحور الخامس (الوضوح)							٢.٨٤	٠.٢٩	١
السهولة	١٩	سهولة تخطيط المعلم وفق النموذج.	٪	٣	٨	٣٢	٢.٦٧	٠.٦٠	١
			ت	٧	١٨.٦	٧٤.٤			
	٢٠	سهولة تنفيذ المعلم وفق النموذج.	٪	١	١٣	٢٩	٢.٦٥	٠.٥٣	٢
			ت	٢.٣	٣٠.٢	٦٧.٤			
	٢١	سهولة ممارسة الطلاب للأنشطة وفق النموذج.	٪	١	١٣	٢٩	٢.٦٥	٠.٥٣	٢
			ت	٢.٣	٣٠.٢	٦٧.٤			

المعيار	م	المحكات	التكرار	مستويات التقييم: منخفض	مستويات التقييم: متوسط	مستويات التقييم: عالي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
المحور السادس (السهولة)							٢.٦٦	٠.٥٠	٦
القدرة	٢٢	قدرة النموذج على توفير تغذية راجعة.	ت	٣	٣	٣٧	٢.٧٩	٠.٥٥	١
			٪	٧	٧	٨٦			
	٢٣	قدرة النموذج على توفير بيانات للاستقصاء.	ت	١	١١	٣١	٢.٧٠	٠.٥١	٤
			٪	٢.٣	٢٥.٦	٧٢.١			
	٢٤	قدرة النموذج على توفير قياسات للاستقصاء.	ت	٠	١٥	٢٨	٢.٦٥	٠.٤٨	٥
			٪	٠	٣٤.٩	٦٥.١			
	٢٥	قدرة النموذج على تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب.	ت	٠	١	٣١	٢.٧٢	٠.٤٥	٣
			٪	٠	٢٧.٩	٧٢.١			
	٢٦	قدرة النموذج على تحديد متطلبات التعلم.	ت	٢	٧	٣٤	٢.٧٤	٠.٥٤	٢
			٪	٤.٧	١٦.٣	٧٩.١			
المحور السابع (القدرة)							٢.٧٢	٠.٣٨	٣
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لجميع المحاور							٢.٦٩	٠.٣٢	

- **وجاءت نتائج تقييم النموذج المقترح حسب محاور استبانة كالتالي:**

- النموذج المقترح مؤسس على النظريات المعرفية، خصوصاً مع مبادئ نظرية بياجيه ونظرية أوزوبل. تم التحقق من ذلك من خلال نتائج تقييم النموذج الكمية. هذه النتيجة تتوافق مع دراسة هارنيلي وآخرون (*Harneli, et al., 2019*) التي أشارت إلى المعلم كميسر لعملية التعلم، ودراسة راملاواتي وآخرون (*Ramlawati, et al., 2018*) التي أكدت ان الطالب محور العملية التعليمية، وأن الأثر الناتج لارتفاع مستوى الطلاب ناتج عن مشاركتهم النشطة، ودراسة رحمة (*Rahma,2013*) التي أكدت ان الطلاب يبنون معرفتهم بنشاط.
- النموذج المقترح قائم على دورة التعلم الخماسية. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. هذه النتيجة تتوافق مع جميع الدراسات السابقة في تضمينها الخمس مراحل ومرتبة كالتالي: (الارتباط، الاستكشاف، التفسير، التوسع، التقييم). واختلفت هذا الدراسة عنهم في إضافته مرحلتين جديدة هما التحليل، والتأسيس في بداية مراحل النموذج، وتغيره ترتيب بعض المراحل حيث تم وضع مرحلة التقييم متداخلة مع جميع المراحل، وتأخير مرحلة الارتباط إلى بعد مرحلة التفسير.
- النموذج المقترح قائم على الخرائط الذهنية. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. هذه النتيجة تتوافق مع جميع الدراسات السابقة في اعتمدها على الخرائط الذهنية بشكل عام، لكن هذه الدراسة اختلفت عنها في اعتمدها على الخرائط الذهنية بشكل أساسي في خمس مراحل هي (التحليل، التأسيس، الارتباط، التوسع، التقييم)، أما الدراسات السابقة فكانت في مراحل مختلفة، كدراسة نيدا وآخرون (*Nida, et al.,2017*) في مرحلتي الارتباط والتقييم، اما دراسة أمل (*Amal,2017*) فتم توظيف الخرائط الذهنية في مرحلة الاستكشاف، ودراسة سالم (٢٠١٦) في أربع

مراحل الشرح والتفسير والتوسع والتقييم، أما دراسة نالانساري وآخرون (*Nalansari, et al., 2020*) فتم توظيف الخرائط الذهنية في جميع مراحل دورة التعلم الخماسية، والتي فسرت ذلك بأنه سيجعل الطلاب يشاركون بنشاط في كل مرحلة من مراحل التعلم، ودراسة أوتامي وسوبالي *Utami and Subali, 2019*) فكانت في مرحلة التوسع فقط.

- تقييم عالٍ لمحور إضافات النموذج. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. هذه النتيجة تتوافق مع دراسة رحمة (*Rahma, 2013*) في الهدف التدريسي الخاص بمرحلة الارتباط وهو عرض خريطة ذهنية معدة سابقاً من قبل المعلم لأجل انخراط الطلاب في مرحلتي الاستكشاف والتفسير، وهذا الإجراء موجود في الدراسة الحالية خاص بمرحلة التحليل للإعداد الخريطة، والتأسيس لعرضها. أما دراسة نيدا وآخرون (*Nida, et al., 2017*) فتضيف عرض الخريطة الذهنية في مرحلة الاستكشاف حتى تتيح للطلاب التركيز على الأهداف التجريبية، وهذا يتوافق مع الدراسة الحالية في الهدف التدريسي إدراك فائدة النشاط العملي. وتتوافق النتيجة مع دراسة (سالم، ٢٠١٦) في الهدف التدريسي الخاص بمرحلة التوسع، وهو تضمين الخريطة الذهنية تطبيقات أخرى للمفهوم. وتختلف هذه النتيجة عن الدراسات السابقة في تخصيصها مراحل محددة (التحليل والتأسيس) للأهداف التدريسية الخاصة بها؛ حتى يعطيها المعلم حقها من الإجراء. وتختلف أيضاً في إضافة أهداف تدريسية بمرحلة التوسع لأجل ربط الموضوع بالمواد الدراسية المختلفة، وبتطبيقات الحياة.
- تقييم عالٍ لمحور الشمولية. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. هذه النتيجة تتوافق من ناحية توظيف طرق تدريس مختلفة مع دراسة هارنيلي وآخرون (*Harneli, et al, 2019*) التي تشير إلى أمكانية زيادة أنشطة تعلم الطلاب من خلال زيادة انشطة تدريس مختلفة سواء باكتشاف معرفة جديدة، أو توصيل المعرفة ببعضها، أو تقديم الآراء، أو طرح الأسئلة، وتطبيق المعرفة في الحياة اليومية. وتتوافق من ناحية توظيف أنواع التقييم مع دراسة رحمة (*Rahma, 2013*) التي تستخدم الخرائط الذهنية في بداية التعلم لاكتشاف المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب. دراسة نالانساري وآخرون (*Nalansari, et al., 2020*) استخدمت الخرائط الذهنية كتقييم تشخيصي لمعرفة قدرات الطلاب الأولية، وكتقييم ختامي من خلال استكمال الفجوات في الخريطة الذهنية كما وظفتها كذلك دراسة سالم (٢٠١٦) ونيدا وآخرون (*Nida, et al., 2017*). وتتوافق النتائج من ناحية تحقيق أهداف متنوعة مع دراسة راملاواتي وآخرون (*Ramlawati, et al., 2018*) في تحقيق أهداف مهارية. وتتوافق مع ناحية شموليتها لمواد العلوم الطبيعية المختلفة مع دراسة أمل (*Amal, 2017*) التي أكدت على إمكانية تطبيقها على المواد

المختلفة وخاصة علم الأحياء. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تناولها لجوانب جديدة مثل الأهداف الوجدانية، والتقييم البنائي، وإمكانية توظيف استراتيجيات مختلفة في النموذج.

- تقييم عالٍ لمحور المناسبة. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. هذه النتيجة تتوافق من ناحية مناسبة الوقت مع دراسة ماريسنا وسيجيت (*Marisna and Sigit, 2018*) التي أكدت على ان مهارة المعلم في إدارة الوقت مطلوبة حتى تتم أنشطة التعلم كما هو مخطط لها. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تناوله جوانب جديدة مثل مناسبة النموذج لأعداد الطلاب في الفصل، وللخصائص العمرية لطلاب المرحلة المتوسطة.
- تقييم عالٍ لمحور الوضوح. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. لم تتناول الدراسات السابقة جوانب هذا المحور من ناحية وضوح شكل النموذج، وتسلسل النموذج، ودليل المعلم؛ وهذا يرجع لأن الدراسات السابقة تناولت دورة التعلم الخماسية (*5E*) كنموذج أساسي، ثم وظفت الخرائط الذهنية في إحدى مراحل النموذج، أما الدراسة الحالية فبنى نموذج يحتوي على مراحل إضافية، وأهداف تدريسية جديدة.
- تقييم عالي لمحور السهولة. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. لم تتناول الدراسات السابقة جوانب هذا المحور، لكن دراسة أمل (*Amal, 2017*) أكدت على أهمية تدريب الطلاب والمعلمين على النموذج قبل التطبيق؛ حتى يتعودوا على الخطوات ويكتسبوا السرعة. ودراسة ماريسنا وسيجيت (*Marisna and Sigit, 2018*) أشارت إلى أن سهولة التنفيذ يرجع إلى مهارة المعلم في إدارة الفصل. أما دراسة رحمة (*Rahma, 2013*) فترى ان الخرائط الذهنية التي يرسمها الطلاب في بداية النموذج ستسهل على المعلم اكتشاف المفاهيم الخاطئة، ومن ثم تعديلها.
- تقييم عالي لمحور القدرة. تم التحقق من ذلك من هذه النتيجة من خلال تقييم النموذج الكمية. تتوافق هذه النتيجة من ناحية القدرة على توفير تغذية راجعة مع دراسة رحمة *(Rahma,2013)*، ودراسة نيدا وآخرون *(Nida, et al.,2017)*، ودراسة راملاواتي وآخرون *(Ramlawati, et al., 2018)* لقدرة النموذج لتوفير تغذية راجعة لاكتشاف المفاهيم الخاطئة. ودراسة نالانساري وآخرون (*Nalansari, et al., 2020*) لمعرفة المعلم لقدرات الطلاب الأولية وتتوافق النتيجة مع جميع الدراسات السابقة في مرحلة التقييم الختامي، وتختلف عنها في أن مرحلة التقييم في الدراسة الحالية متداخلة مع جميع مراحل النموذج وليست مقتصرة على المرحلة الأخيرة كتقييم ختامي. وتتوافق النتيجة ايضاً من ناحية تكوين اتجاهات إيجابية مع دراسة رحمة (*Rahma,2013*)، وتتوافق مع دراسة راملاواتي وآخرون (*Ramlawati, et*

al.,2018) من ناحية ان الخرائط الذهنية تزيد من الدافعية نحو التعلم. وتتوافق الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في توفير بيانات وقياسات للاستقصاء في مرحلة الاستكشاف. وتتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بتخصص مرحلة مستقلة وهي (مرحلة التحليل) تساعد المعلم على تحديد متطلبات التعلم كما في العبارة رقم (٢٦).

- **توصيات الدراسة**:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثان بما يلي:

- الاستفادة من النموذج المقترح القائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة.
- ضرورة إدراك المعلم للأساس النظري للنموذج المقترح؛ ويربطها بممارسته التدريسية، بحيث يكون دوره موجه للعملية التعليمية، ومُقدم للتغذية الراجعة، ويكون دور الطالب نشط ومتفاعل، ويمارس الأنشطة التعليمية بشكل فردي قدر الإمكان.
- نظرا لأن مرحلة الارتباط في النموذج التدريسي المقترح تهدف إلى تقليص موضوع الدرس بقراءته ثم رسم خريطة ذهنية تمثل الدرس، لذلك يوصي الباحثان بالتأكد من قدرة الطلاب اللغوية قبل تطبيق النموذج التدريسي المقترح.
- عقد ورش عمل للمعلمين لتصميم خرائط ذهنية لجميع موضوعات العلوم التي سبق تعلمها في مراحل سابقة، بحيث تمثل المعرفة السابقة للطلاب، وتكون كدليل للمعلم.

- **مقترحات الدراسة**:

- إجراء دراسة تبين فاعلية النموذج المقترح لتدريس العلوم القائم على دورة التعلم الخماسية والخرائط الذهنية على متغيرات تابعة مختلفة، وفي مراحل دراسية أخرى.
- اقتراح نموذج لتدريس العلوم قائم على النظرية البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي والنظرية البنائية لاوزوبل.

- **المراجع العربية**:

- أمبوسعيدي، عبدالله؛ البلوشي، سليمان. (٢٠٠٩). *طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات علمية*. ط١. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- أوسبورن، جواناثان؛ ديلون، جوستن. (٢٠٠٨). التربية العلمية في أوروبا رؤية ناقدة: تقرير مقدم لمؤسسة نفيلد. ترجمة محمد عبدالله الزغيبي، *مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات*، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- البركاتي، نفين حمزة. (٢٠١٢). أثر التدريس باستخدام الخرائط الذهنية اليدوية والتقنية على تحصيل الطالبات بجامعة أم القرى. *المجلة التربوية*، (١٠٣)، ص١٨١-٢٢٣.
- بوزان، توني. (٢٠٠٦). استخدام خرائط العقل في العمل. ترجمة مكتبة جرير. هاربر كولينز المحدودة.

- بوزان، توني. (٢٠٠٩). الكتاب الأمثل لخريطة العقل. ترجمة مكتبة جرير. هاربر كولينز المحدودة.
- بوزان، توني. (٢٠٠٩). *الكتاب الأمثل لخريطة العقل*. مكتبة جرير.
- تروبريج، ليسلي؛ بايبي، رودجر؛ بول، جنت. (٢٠٠٤). *تدريس العلوم في المدارس الثانوية: استراتيجيات تطوير الثقافة العلمية*. ط١. ترجمة عبدالحميد محمد و حسن عبدالمنعم و السنهوري نادر، و تيراب حسن. دار الكتاب الجامعي.
- جبر، سعد محمد؛ العرنوسي، ضياء عويد. (٢٠١٥). *المناهج: البناء والتطوير*. ط١. دار صفاء للنشر والتوزيع.
- الحربي، خليل عبدالرحمن. (٢٠١٣). مستوى أداء خريجي التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية في القدرات والمهارات المعرفية الأساسية، *رسالة التربية وعلم النفس*. ٤١، ١٢٥-١٤٤
- الحربي، نوره معيبد؛ الدغيم، خالد إبراهيم. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية دورة التعلم الخماسية 5E في تحصيل المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير العلمي لطالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة القراءة والمعرفة*. ٢٢٣. ٦١-٩٦.
- خطة تنفيذ برنامج تنمية القدرات البشرية. (٢٠٢١). *برنامج تنمية القدرات البشرية*. موقع رؤية المملكة العربية السعودية. https://www.vision2030.gov.sa/ ar/v2030/ /vrps/hcdp
- الرويلي، بدر حسين. (٢٠١٣). *أثر استخدام نموذج دورة التعلم الخماسية في تحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم في محافظة القريات*. رسالة ماجستير غير منشورة، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤته.
- الرويلي، تركية محمد. (٢٠١١). *أثر التدريس باستخدام دورة التعلم في تحصيل طالبات الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم في منطقة تبوك*. رسالة ماجستير غير منشورة، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤته.
- سالم، انتصار. (٢٠١٦). فاعلية الدمج بين نموذج بايبى والخرائط الذهنية فى تحصيل مادة الاقتصاد المنزلى وتنمية التفكير التأملى لدى طالبات الصف الأول الثانوى. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٦٩(٤)، ٥٤-١٢.
- السيد، سوزان محمد. (٢٠١٣). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *مجلة التربية العلمية*، (٢)، ص ٦١-١١١.
- شاهين، عبدالرحمن يوسف. (٢٠٢٠). فاعلية تدريس العلوم باستخدام دورتي التعلم الخماسية (5E) والسباعية (7E) في تنمية مهارات عمليات العلم وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول متوسط. مجلة جامعة شقراء. (١٣) ، ١٠٢-٦٣.
- الشمراني، خلود عبدالله. (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الاستدلالي لدى تلميذات الصف الثالث متوسطة مقرر العلوم بمدينة الرياض. *مجلة كلية التربية*، جامعة طنطا، (٤)، ص ٥٦٨-٦٣٤.
- الشمراني، صالح؛ الشمراني، سعيد؛ البرصان؛ إسماعيل؛ الدوراني، بكيل. (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج حول دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS٢٠١٥: تقرير مختصر. *مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات*. كلية التربية. جامعة الملك سعود.
- شؤون المعلمين بإدارة التعليم بوادي الدواسر. (٢٠٢١). إحصائية عدد المعلمين والمعلمات للعام الدراسي ١٤٤٢هـ.
- عامر، طارق. (٢٠١٦). الخرائط الذهنية ومهارات التعلم: طريقك إلى بناء الأفكار الذكية. ط٢. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

- عامر، طارق. (٢٠١٦). الخرائط الذهنية ومهارات التعلم: طريقك إلى بناء الأفكار الذكية. ط٢. المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- عمران، تغريد. (٢٠٠٤). نحو آفاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي: (نهايات قرن- وإرهاصات قرن جديد): نماذج التدريس: الأهمية: الخصائص: التصنيفات. ط١. دار القاهرة.
- القرني، ناصر سعد. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل المباشر والمؤجل في مادة العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية بمحافظة بيشة. *مجلة كلية التربية*. ع١١، ٣٠٣-٣٢٧.
- قطامي، يوسف. (٢٠١١). نماذج التدريس. دار وائل للنشر والتوزيع.
- كاظم، عباس. (٢٠٢٠). تطوير المناهج الدراسية بين المركزية واللامركزية. مجلة كربلاء لعلوم التربية الرياضية. ٦(١). ١٠-١١.
- الكبيسي، عبدالواحد. (٢٠١٥). القياس والتقويم: تجديدات ومناقشات. دار جرير للنشر والتوزيع.
- الكسباني، محمد السيد. (٢٠٠٨). التدريس: نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية. دار الفكر العربي. القاهرة.
- المهلل، غادة محمد. (٢٠١٢). *أثر برنامج الخرائط الذهنية على تحصيل المفاهيم العلمية وتنمية الإبداع لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي.
- هندي، محمود؛ سلمان، خلف. (٢٠٠٤). مفاهيم لطرق التحليل الإحصائي. مكتبة الرشد.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢٠). تقرير تيمز٢٠١٩: نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني متوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي. هيئة تقويم التعليم والتدريب (بدون رقم نشر).
- وكالة الأنباء السعودية (٢١ أكتوبر، ٢٠١٩). هيئة تقويم التعليم والتدريب تكشف مستوى تحصيل طلاب التعليم العام. (موقع وكالة الأنباء السعودية – واس). https://www.spa.gov.sa/viewfullstory.php?lang=ar&newsid=1984902

• المراجع الأجنبية:

- Amal, Ayu (2017). *Pengaruh model learning cycle 5e dipadukan dengan mind mapping terhadap peningkatan hasil belajar biologi peserta didik pada konsep sel*. Thesis gelar sarjana pendidikan, fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan, universitas islam negeri syarif hidayatullah, Jakarta.
- Arifansyah, Muhammad (2015). *Pengaruh model siklus belajar 5E berbantuan mind mapping dan pengetahuan awal terhadap kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Takisung* .Masters thesis, Universitas Negeri Malang.
- Atkin, J. M., & Karplus, R. (١٩٦٢). Discovery or invention? *The Science Teacher*,٢٩(٥),٤٥-٥١.
- Ausubel, David Paul. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht ; Boston : Kluwer Academic Publishers, c2000.

- Bybee, R.W. (2009.Jan). The Bscs 5E Instructional Model And 21st Century Skills. *A Commissioned Paper Prepared for A Workshop On Exploring The Intersection Of Science Education And The Development Of 21st Century Skills.*
- Bybee, R.W. (2013). *Translating the NGSS for classroom instruction*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Bybee, R.W. (2014, Apr/May). *The BSCS SE Instructional Model: Personal Reflections and Contemporary Implications.* science & children.https://www.nsta.org/journals/science-and-children/science-and-children-aprilmay-2014/guest-editorial-bscs-5e.
- Bybee, R.W. (2015). *The BSCS 5E instructional model: creating teachable moments.* National Science Teachers Association (NSTA).
- Bybee, R.W. (2019, Feb). *Using the BSCS 5E Instructional Model to Introduce STEM Disciplines*. science & children.https://www. nsta. org/journals/science-and-children/science-and-children-february-2019/guest-editorial-using-bscs-5e.
- Bybee, R.W., J.A. Taylor, A. Gardner, P. Van Scotter, J. Carlson Powell, A. Westbrook, and N. Landes. (٢٠٠٦). *BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. A report prepared for the Office of Science Education, National Institutes of Health. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Clare R. Kilbane; Natalie B.Milman (2013). *Teaching models: Designing instruction for 21st century learners.* Pearson.
- Ferawaty, ferawaty (2016). *Pengaruh mind mapping dalam model pembelajaran learning cycle 5E terhadap prestasi belajar fisika pada pokok bahasan fluida statis siswa kelas x sma negeri 1 dringu kabupaten probolinggo*. Jurusan fisika - fakultas mipa um.
- Fitriani, Meda Cahya (2015) *Pengaruh model learning cycle 5E disertai teknik mind mapping terhadap prestasi belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Malang /Meda Cahya Fitriani*. Diploma thesis, Universitas Negeri Malang.
- Haber, Ralph, (1970). How We Remember What We See. *Scientific American*.5(222) pp 104-115.
- Harneli, M. H., Koto, I. K., & Winarni, E. W. (2020). Penerapan Learning Cycle 5E melalui Peta Pikir Meningkatkan Hasil Belajar Pemahaman Konsep dan Hasil
- Joyce, Bruce; Weil, Marsha (1972, nov). Conceptual Complexity, Teaching Style and Models of Teaching. *National Council for the Social Studies*, p25, Boston.

- Joyce, Bruce; Weil, Marsha (2003). *Models of Teaching* (5th ed.). Prentice.HaLL.
- Maker, June. C; Schiever, Shirley. W (2005*). Teaching Models in Education of the Gifted* (3th ed.). *pro-ed.*
- Marisna, Rakhmah; Sigit, Darsono (2018). Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Antara Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Learning Cycle 5e dan Learning Cycle 5e-Mind Mapping pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan*, 7(3), pp 897-891.
- Mueller, A; Johnston, M; Bligh, D. (٢٠٠٢). Joining Mind Mapping and Care Planning to Enhance Student Critical Thinking and Achieve Holistic Nursing Care. journal of the North American Nursing Diagnosis Association. ١٣(١): pp ٢٤-٧.
- Mufida, Imaratul (2016) Perbedaan hasil belajar kognitif materi stoikiometri antara peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran LC 5E - mind mapping dan LC 5E - merangkum di SMA Laboratorium UM / Imaratul Mufida. Diploma thesis, Universitas Negeri Malang.
- Nalansari, I. F., Winarni, E. W., & Agusdianita, N. (2020). Pengaruh Model Learning Cycle 5E Berbantuan Mind map Terhadap Pengetahuan Faktual Dan Konseptual Pada Pembelajaran IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. JURIDIKDAS: Jurnal Riset Pendidikan Dasar, 3(2), 171-181.
- Nida, Safwatun; Mahanal, Susriyati; Pradana, Diego (2017). Keefektifan Model Learning Cycle 5E Dipadu Teknik Mind Mapping Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp. e-journal.ups.ac.id, 2(1),pp 1-10.
- Piaget, jean (1964). Cognitive development in children. Journal of research in science teaching. (2), pp 186-176.
- Rahma, Ary Analisa (2013) *Pengaruh model siklus belajar berbantuan Mind Map terhadap prestasi belajar fisika ditinjau dari kinerja laboratotium siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Rejoso Kabupaten Pasuruan*. Masters thesis, Universitas Negeri Malang.
- Ramdhani, M. A. (2022). Penerapan learning cycle 5e dan mind mapping untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi sifat asam basa larutan garam (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Ramlawati; Adam, Wahyuni; Rusli, Muhammad; Abdul Mun'im (2018). The Effect of 5E Learning Cycle Model Assisted with Mind

Mapping on Students' Science Process Skills and Academic Achievement in the Respiratory System Subject Matter. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, (227), pp 294-290.

- Sperry, R. W. (1965). Brain Bisection and Mechanisms of Consciousness. *California Institute of Technology*. Pasadena. USA. pp 298-313.
- Sumekar, annisaa (2017). *Pengaruh penerapan model learning cycle 5e disertai mind mapping terhadap keterampilan komunikasi lisan siswa*. Thesis gelar sarjana pendidikan pada program pendidikan biologi, fakultas keguruan dan ilmu pendidikan, universitas sebelas maret, Surakarta.
- Tajali, Atiyeh; Sanatjoo, Azam; Behzadi, Hassan; Jamali, Hamid (2020). Assessing the level of familiarity, use and also the effectiveness of mind maps in the information retrieval process. Human Information Interaction. 4(7). pp 45-30.
- Utami, D., & Subali, B. (2019, October). The Effectiveness of 5E Learning Cycle Accompanied by Mind Mapping on Creative Thinking. In Proceeding of the 2nd International Conference Education Culture and Technology, ICONECT 2019, 20-21 August 2019, Kudus, Indonesia.

*****