أثر استخدام برنامج مقترح فى تدريس الفيزياء قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى(4E×2)وخرائط التفكير فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية

أ/ خديجة سعد محمد بيومى
مدرس مادة –جامعة المنيا

مستلخص البحث:

هدف البحث الحالى إلى تعرف أثر برنامج مقترح فى تدريس الفيزياء قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الأول الثانوى. وتم تصميم البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء حول المفاهيم المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية فى العام الدراسى 2020/2019، وتدريسها باستخدام الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير، وتكونت مجموعة البحث من (30) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوى؛ حيث اتبع البحث منهج البحوث المختلطة حيث استخدم المنهج الوصفى فى إعداد التصور المقترح للإطار المطور لمنهج الفيزياء فى ضوء معايير ومؤشرات مجال العلوم الفيزيائية والمنهج التجريبى القائم على التصميم شبه التجريبى ذو المجموعة الواحدة، وتم تطبيق أداة البحث–إعداد الباحثة– وهى اختبار التصورات البديلة على مجموعة البحث قبليًا وبعدياً، وتوصل البحث إلى أن استخدام البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي (4E×2) وخرائط التفكير له أثر فعال في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طالبات مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية: النموذج الاستقصائى (4E×2) – خرائط التفكير– المفاهيم العلمية – التصورات البديلة.

Effectiveness of the Use of a Proposed Program in Teaching Physics based on the Integration of the Inquiry Model (4E×2) and Thinking Maps in modifying Alternative Conceptions of Science Concepts for Secondary School Students

Khadija Saad Mohamed Bayoumi
Instructor at Minia University

Abstract

The purpose of the study is to know the effectiveness of the use of a proposed program in teaching physics based on the integration of the inquiry model (4E×2) and thinking maps in modifying alternative conceptions of science concepts among first year secondary school female students. The proposed program in teaching physics is designed around the concepts related to electricity and magnetism in the academic year 2019/2020, and they are taught using the integration of the inquiry model (4E×2) and thinking maps. The research group consisted of (30) female students of the first year of secondary school; where the research followed the mixed method research, and the descriptive approach is used in preparing the proposed concept for the developed framework of the physics curriculum in the light of the standards and indicators of the field of physical sciences and the experimental approach based on the quasi-experimental design with a single group. The research tool - prepared by the researcher - was applied, which is a test of alternative conceptions on the research group before and after, and the research concluded that the use of the proposed program in teaching physics based on the integration of the inquiry model (4E×2) and thinking maps has an effective effect in modifying the alternative conceptions of science concepts for the female students in the research group.

Key words: Inquiry Model (4E×2), Thinking Maps, Science Concepts, Alternative Conceptions.

مقدمة البحث:

إن التطورات العلمية والتكنولوجية الهائلة التى حدثت فى الآونة الأخيرة تؤكد على الدور الفعال والمتزايد للمعرفة العلمية فى كافة المجالات والتى تحقق رفاهية الإنسان كى يستطيع أن يسيطر على البيئة حيث تنادى الاتجاهات الحديثة بضرورة تفجير طاقات الفرد والاستفادة منها وهذا لن يتأتى بطرق التدريس التقليدية والتى تجعل من المتعلم آلة لحفظ المعلومات واسترجاعها، كما أنها لا تحث على تنمية مهارات التفكير، ولذلك لابد من طرق أخرى حديثة تهتم بالمتعلم وتحثه على بناء المعلومات ومعالجتها وتجعله يسلك سلوك العلماء فى بحث الظواهر، كما تهتم بتنمية مهارات التفكير.

وأشارت ناهد عبد الراضى نوبى (2009، 14)[*] أن مناهج العلوم الطبيعية وفى مقدمتها الفيزياء من أبرز العلوم فى تقدم الدول وازدهارها، كما أن علم الفيزياء يرجع إليه معظم التقدم العلمى الذى أسهم فى تفسير كثير من الظواهر الطبيعية وقد بات واضحا أنه لكى يتفهم المتعلم الفروع الأخرى من العلوم الطبيعية فلابد أن يكون مستوعبا لعلم الفيزياء أو على الأقل مكتسباً لأساسيات هذا العلم.

فلقد فرض عالمنا المعاصر على القائمين بتطوير التعليم الاهتمام بمنهج الفيزياء ليصبح بيئة صالحة لاكتساب الخبرات والمهارات وتهيئة الطلاب للنهوض بالمجتمع وتحقيق أهدافه، ولذا فالحاجة إلى بناء وتطوير مناهج الفيزياء من خلال أحدث المتغيرات المعاصرة أصبحت أمراً ضرورياً (عمرو محمد الحسن،2019، 145).

فلقد ظهرت العديد من حركات ومشروعات إصلاح مناهج العلوم فى مراحل التعليم العام ومن أبرز وأهم هذه المشروعات في ميدان تطوير المناهج حركة المعايير القومية للتربية العلمية NSES والتى تهتم بتلبية حاجات الطلبة جميعهم من معرفة، وعمل وقدرة لكى يكونوا مثقفين علمياً فى مراحل الدراسة المختلفة ولا تقتصر المعايير على مرحلة معينة ولا على عمر محدد أو عرق بعينه. وإنما (المعايير) موجهة إلى جميع الطلبة، ويمكن لهؤلاء الطلبة جميعهم أن ينجزوا درجات مختلفة من سعة فهم وعمق للمعرفة، وقدرة على العمل والأداء وفقاً لفروقاتهم الفردية، وميولهم واهتماماتهم، وقدراتهم، واستعداداتهم؛ فكل واحد منهم (فريد)Unique وله من العلم والثقافة العلمية نصيب.(عايش محمود زيتون، 2010، 421)

[*] اتبعت الباحثة طريقة التوثيق الآتية (اسم المؤلف، السنة، رقم الصفحة).

ويأتى نموذج 4E×2 كأحد النماذج التى تقوم على البنائية والذى يربط بين فهم مفاهيم المحتوى وخبرات التعلم الاستقصائى فهو يكامل بين ثلاث مكونات وهى التفكير التأملى، نموذج التعلم الاستقصائى، والتقييم التكوينى، وهم أساسيات النموذج والتى يوضحها الشكل التالى (Marshall, J et al(2008, 2 ، مها عبد السلام أحمد (2014، 84).

وأشار كمال عبد الحميد زيتون(2008، 248: 252) إلى أن التمثيلات الرمزية أو الأشكال التخطيطية Symbolic Representation جاءت كترجمة لنظرية التعلم ذى المعنى لديفيد أوزبل التى يقول فيها إن معرفة الفرد السابقة أو بنيته العقلية تعد متغيراً مهما فى تعلم المعرفة الجديدة وتأتى النظرية البنائية Constructivism لتدعم استخدام تلك التمثيلات، كما أن الأشكال التخطيطية طريقة لتنظيم المعلومات فى صورة بصرية، بحيث تساعد المتعلم على تحويل كم كبير من المعلومات أو البيانات إلى شكل أو هيكل بسيط القراءة، تجمعه علاقات محددة، حيث دعمت المدرسة البنائية الحاجة إلى تناول سبل دمج الصور والعروض البصرية مع اللغة اللفظية عند التعامل مع المحتوى المعرفى للمناهج والبرامج التعليمية.

ويتضح مما سبق أن خرائط التفكير قائمة على الفكر البنائى الذى يؤكد على أهمية المعرفة السابقة فى التعلم وضرورة ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، كما أنها ضرورية لتعلم مهارات التفكير ويكون التعلم الناتج عنها ذى معنى حيث إنها توظف الحواس وخاصة حاسة البصر والتى تؤثر تأثيراً كبير فى عملية التعلم.

ونظراً لتعدد المخططات التنظيمية وتنوعها فى تقديم وتنظيم المعلومات للتلاميذ بطريقة بصرية، ظهرت واستخدمت خرائط التفكير وهى مجموعة من الخرائط البصرية التى تقدم وتلخص أكبر عدد ممكن من المنظمات التخطيطية فى ثمانية خرائط محددة كل منها ترتبط بعملية تفكير تهدف إلى تنميتها (منير موسى صادق،2008، 85).

وللبنائية دور مهم فى إبطال الافتراض القائل بأن التلميذ يأتى إلى حجرة الدراسة وعقله صفحة بيضاء يتم حشوها وتشكيلها كما تراه المدرسة، وتأكيد أن التلميذ يأتى إلى حجرة الدراسة ولديه أفكار وتصورات عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالظواهر الطبيعية التى تحيط به، وتلك التصورات تتعارض فى كثير من الأحيان مع التصور العلمى الذي يقرره العلماء حول هذه الظاهرة، وهذه التصورات يطلق عليها التصورات البديلة Alternative Conception (كمال عبد الحميد زيتون، 2002، 226). وفى هذا البحث يتم التعرف على

تصورات الطلاب من خلال مرحة الجذب Engage فمن المحتمل أن تكون خاطئة ولهذا فمن الضرورى العمل على تعديلها من خلال الانتقال إلى مرحلة الاكتشاف والتفسير.

ولأهمية تعديل التصورات البديلة، وعجز استراتيجيات التدريس التقليدية عن تعديلها، فقد سعت العديد من الدراسات لتشخيص تلك التصورات فى جميع المراحل الدراسية واستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على الفلسفة البنائية لتعديلها، ومنها: الخرائط الذهنية، التعلم البنائى، خرائط الصراع المعرفى النموذج التوليدى، والنموذج الواقعى، وقد ذكرت هذه الاستراتيجيات فى عدة دراسات كدراسة كل من هبة الله عدلى أحمد (2016)، نادية إبراهيم مسعف (2014)، إيمان عبد الفتاح كامل (2011)، مصطفى عبد الجواد أبو ضيف (2006)، ناهد عبد الراضى نوبى(2003).

ونظراً لأهمية تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وبالإضافة إلى ندرة الدراسات التى أجريت لإستخدام الدمج بين نموذج 4E×2 وخرائط التفكير فى تدريس الفيزياء؛ نبع الإحساس بمشكلة البحث، وبالتالى جاء البحث الحالى ليكون إضافة إلى الدراسات المتعلقة بمجال التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وذلك من خلال استقصاء فاعلية الدمج بين نموذج 4E×2 وخرائط التفكير كإحدى الاستراتيجيات القائمة على الفلسفة البنائية فى تعديل التصورات البديلة.

مشكلة البحث:

أكد كمال عبد الحميد زيتون (2002، 229) على أن المفاهيم العلمية فى مجالات العلوم المختلفة وخاصة المتعلقة بمجال الفيزياء وموضوعاته الرئيسية مثل (الميكانيكا، والكهرباء، والبصريات، والحرارة والجزيئات، والطاقة) تتميز بمستويات عالية من التجريد، ولذلك تتكون العديد من المفاهيم العلمية البديلة لدى الطلاب فى تلك الموضوعات وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات من وجود تصورات بديلة لدى الطلاب فى الموضوعات المرتبطة بالفيزياء مثل: القوى والحركة، والطاقة الكهربية، الصوت والضوء، وخواص المادة فى المراحل الإعدادية والثانوية كدراسة كل من، انتصار محمد محمد(2006)، إيهاب جودة أحمد (2006)، عفاف عطية عطية (2003)، Tamer, N& Marianne, W (2001).

هذا بالاضافة إلى أن الباحثة قد أعدت اختبار تشخيصى لتعرف التصورات البديلة حول المفاهيم العلمية المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية بالمرحلة الثانوية، وتكون من (39) تسعة وثلاثون سؤالا، وتم تطبيقه على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرستى

سمالوط الثانوية بنات، ومدرسة المشير عبد الحكيم عامر الثانوية المشتركة بإدارة سمالوط التعليمية ومدرسة السادات الثانوية بنات بإدارة المنيا التعليمية قوامها (70) طالبة وطالباً وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن وجود تصورات بديلة حول المفاهيم العلمية المتعلقة بالكهربية.

وقد قامت الباحثة بإعداد قائمة بمعايير محتوى منهج الفيزياء المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية فى ضوء معايير مجال العلوم الفيزيائية، وبعد الوصول لقائمة المعايير تم إعداد أداة لتحليل محتوى منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية؛ حيث أشارت نتيجة التحليل إلى وجود فجوة فى عدم تناول المعايير الخاصة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية بالصف الأول والثانى الثانوى مما أدى إلى ضرورة تطوير محتوى منهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية، ومما سبق نبع الاحساس بمشكلة البحث.

ولحل المشكلة سعى البحث الحالى للإجابة عن السؤال التالى:

ما أثر استخدام برنامج مقترح قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير فى تدريس وحدة "الكهربية والمغناطيسية" فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوى؟

هدف البحث:

هدف هذا البحث إلى تعرف:

أثر استخدام برنامج مقترح فى تدريس الفيزياء قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الأول الثانوى.

أهمية البحث:

1. إعداد قائمة بمعايير محتوى منهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية، وتزويد القائمين على تطوير محتوى منهج الفيزياء بهذه القائمة لمراعاتها أثناء إعدادهم لمحتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية.
2. تقديم إطار مطور (Framework) متضمناً خرائط منهج للكهربية والمغناطيسية موضع التقويم يمكن للقائمين على إعداد وتطوير محتوى منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية والمعلمين الافادة منه.

3. وضع تصور مقترح لتدريس وحدة "الكهربية والمغناطيسية" فى ضوء معايير مجال العلوم الفيزيائة قد يفيد فى بناء مناهج مماثلة فى مراحل تعليمية أخرى.
4. يسهم فى تقديم كتاب للطالب يتضمن وحدة "الكهربية والمغناطيسية" لطلاب الصف الأول الثانوى المصوغة وفقاً للدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير، ويمكن أن يسترشد به المعلمين والمختصين فى صياغة وحدات أخرى.
5. يسهم فى تقديم دليل للمعلم لتدريس وحدة فى "الكهربية والمغناطيسية" لطلاب الصف الأول الثانوى المصوغة وفقاً للدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير، ويمكن استخدامه من قبل معلمى العلوم.
6. يسهم فى تقديم اختبار للتصورات البديلة الذى يمكن استخدامه من قبل المعلمين والباحثين.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالى على ما يلى:

1. مجموعة البحث من طالبات الصف الأول الثانوى – مدرسة الثانوية بنات الجديدة بمحافظة المنيا.
2. وحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة لطلاب الصف الأول الثانوى.
3. اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية المتضمنة فى وحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة التى سيتم تدريسها لطالبات الصف الأول الثانوى.

مصطلحات البحث:

1- البرنامج Programme

يُعرفه مجدى عزيز إبراهيم (2009، 196) بأنه مجموعة المحاضرات والتدريبات والأنشطة والمشروعات المقترحة والنظم والأساليب التى تحقق الأهداف الموضوعة وكذلك أساليب التقويم.

ويُعرف البرنامج إجرائيا فى البحث الحالى بأنه: مجموعة من الإجراءات والخبرات والأنشطة التعليمية المعدة بصورة علمية فى وحدة الكهربية والمغناطيسية فى ضوء الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير لدي طالبات الصف الأول الثانوى.

2- نموذج 4E×2:

يُعرف إجرائيا بأنه: نموذج تعليمى قائم على التكامل بين ثلاث مكونات وهى الاستقصاء والتقييم الفعال، والتأمل وراء المعرفى لتدريس وحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة لطالبات الصف الأول الثانوى.

3- خرائط التفكير Thinking Maps

تُعرف إجرائيا بأنها: تنظيمات لرسوم خطية تحمل المحتوى المعرفى لوحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة وتعكس مستويات التفكير وتعزز التعلم عن طريق البصر لدى طالبات الصف الأول الثانوى.

4- الدمج:

يُعرف إجرائيا فى هذا البحث: الجمع بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير بطريقة تكاملية، بحيث يتم توظيف استخدام خرائط التفكير فى مراحل نموذج 4E×2 أثناء دراسة وحدة **"الكهربية والمغناطيسية"** المقترحة لطالبات الصف الأول الثانوى.

5- المفاهيم العلمية: Science Concepts

وتعرف إجرائياً بأنها مجموعة من الأشياء أو الرموز التى تعبر عن خصائص وصفات مشتركة متعلقة بالكهربية والمغناطيسية بمحتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ويمكن الإشارة إليها برمز أو اسم معين.

6- التصورات البديلة Alternative Conception

تُعرف إجرائيا بأنها: التصورات والأفكار والمعتقدات الموجودة فى البنية المعرفية لدى طالبات الصف الأول الثانوى عن مفاهيم "الكهربية والمغناطيسية" والتى تتعارض مع التصور العلمى الصحيح والتفسيرات العلمية المقبولة والمتفق عليها من قبل العلماء وتقاس بالدرجة التى تحصل عليها الطالبة فى اختبار التصورات البديلة.

مواد وأدوات البحث:

استخدم فى هذا البحث الأدوات التالية:

1- **مواد التعليم والتعلم: (من إعداد الباحثة)**
- تصميم البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء حول المفاهيم المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي(4E×2) وخرائط التفكير ويتضمن: أوراق عمل الطالب، ودليل المعلم.

2- **أداة القياس وهى:** اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطالبات الصف الأول الثانوى (من إعداد الباحثة).

منهج البحث:

استخدم البحث الحالى منهج البحوث المختلطة وهو يقوم على التكامل بين البحوث الكمية والكيفية حيث استخدم المنهج الوصفى فى إعداد التصور المقترح للإطار المطور

لمنهج الفيزياء فى ضوء معايير ومؤشرات مجال العلوم الفيزيائية لمنهج الفيزياء بالمرحلة الثانوي.

والمنهج التجريبى القائم على التصميم شبه التجريبى ذو المجموعة الواحدة فى قياس أثر تدريس البرنامج المقترح (وحدة الكهربية والمغناطيسية) فى ضوء الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير لدى طالبات الصف الأول الثانوى.

أدبيات البحث والدراسات السابقة:

أولاً: حركات إصلاح مناهج العلوم الطبيعية والمعايير القومية للتربية العلمية:

- **مفهوم المعايير:**

عرفها عبد الملك طه عبد الرحمن (2018، 434) بأنها العبارات العامة التى تصف ما يجب أن يصل إليه المتعلم من معارف، ومهارات وقيم؛ نتيجة دراسة محتوى كل مجال.

ومن المفاهيم المرتبطة بالمستويات المعيارية المؤشرات حيث تعرف المؤشرات بأنها: عبارات تصف الإنجاز(الأداء) المتوقع من المتعلم لتحقيق المعايير وتتدرج فى عمقها ومستوى صعوبتها وفقاً للمرحلة التعليمية وتتصف صياغتها بأنها أكثر تحديداً وأكثر إجرائية (وزارة التربية والتعليم، 2003، 161).

- **حركات إصلاح مناهج العلوم الطبيعية:**

ظهرت عديد من حركات ومشروعات إصلاح مناهج العلوم فى مراحل التعليم العام ومن أبرز وأهم هذه المشروعات فى ميدان تطوير المناهج:

أ) حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science Technology and Society(STS)

ج) مشروع المجال والتتابع والتناسق Scope Sequence& Coordination (SSC)

د) مشروع العلم لكل الأمريكيين Science For all Americans (2061)

هـ) مشروع المعايير القومية للتربية العلمية(NSES) National Science Education Standards

كما أشارت وزارة التربية والتعليم في مصر (2003، 10-11) إلى أن فلسفة بناء المعايير

تقوم على مجموعة من الأسس والمبادئ الرئيسة من حيث ضمان الشفافية والموضوعية، والمنافسة، وتيسير المساءلة والمحاسبية، وتحقيق العدالة، بالإضافة إلى التأكيد على الإتقان والإبداع والتعامل مع النظم المعقدة والتكنولوجيا المتقدمة والمنافسة في عالم متغير.

***أهمية المعايير فى النظام التعليمى:**

أشارت نتائج العديد من الدراسات منها (Bybee,2006)، عفت مصطفى الطناوى (2005) إلى أهمية المعايير فى النظام التعليمى بأنها:

1) تساعد على رفع جودة التعليم بما يتفق مع تحقيق معايير الجودة الشاملة العالمية.
2) تسهم فى تطوير كافة عناصر ومقومات النظام التعليمى ذات الصلة بالعملية التعليمية حتى يكون التطوير عملية شاملة ومتكاملة.
3) تضمن استمرارية عمليات التجويد والتحسين فى كافة منظومة العملية التعليمية.
4) تزيد من مهارات المتعلمين وفرصهم فى النجاح.
5) تساعد على مواجهة الثورة المعلوماتية المعرفية وما يرتبط بها من تكنولوجيا الاتصالات.
6) تمثل أسس للمحاسبة والمساءلة.
7) تتيح الفرصة للمتعلم وفقاً لهذه المعايير للالتحاق بأية جامعة أو مؤسسة بحثية أو أكاديمية في أي مكان في العالم لاستكمال دراسته بلا قيد ولا شرط حيث تتوافر فيه قواعد وضمانات الجودة الشاملة العالمية للالتحاق بالجامعات والمعاهد الأكاديمية العالمية.

***المجالات الكبرى للمعايير القومية:**

أشارت ناهد عبد الراضى نوبى (2009، 20-22) إلى أن معايير التربية العلمية الصادرة عن المجلس القومى للبحث الأمريكى (NRC) جاءت فى ستة مجالات وهى: معايير المحتوى ويتضمن المحاور التالية (المفاهيم الموحدة والعمليات، معايير العلم كمسار لإستقصاء،معايير العلوم البيولوجية، العلوم الفيزيائية، معايير علوم الأرض والفضاء، معايير العلم والتكنولوجيا، معايير العلم من منظور شخصى ومجتمعى، ومعايير تاريخ وطبيعة العلم)- معايير تدريس العلوم- معايير النمو المهنى -معايير التقييم-معايير برنامج التربية العلمية- معايير نظام التربية العلمية.

وسوف يقتصر البحث الحالى على مجال معايير المحتوى Content Standard (العلوم الفيزيائية)، ويُعرفها أحمد النجدى وآخرون (2005، 35) بأنها مجموعة كاملة من النتائج التى يجب أن يصل إليها الطلاب، وهى لا تصف منهجا معيناً وقد صممت بغرض الرؤية الشاملة لتعليم العلوم فى مراحل التعليم ما قبل الجامعى.

ثانيا: النظرية البنائية وتدريس العلوم: Constructivism and Science Teaching

أوضح محمد السيد علي (2008، 262) أن الفلسفة البنائية تنطلق من أفكار كل من "بياجيه" في البنائية المعرفية، و"فيجوتسكي" في البنائية الاجتماعية، حيث يؤكد بياجيه على أن عملية اكتساب المعرفة عملية بنائية، كما أنها عملية نشطة ومستمرة وتتم من خلال تعديل في التراكيب المعرفية للفرد من خلال عمليات التمثل، والمواءمة، والتنظيم، في حين يرى فيجوتسكي أن اكتساب المعرفة يتم من خلال التفاوض الاجتماعي بين المعلم والطلاب وبين الطلاب وأنفسهم، ويمكن النظر إلى البنائية على أنها فلسفة تقوم على صنع المعنى.

وقد عرفت عفت مصطفى الطناوي (2015، 200) البنائية بأنها تعني أن يبني المتعلم معرفته من خلال تفاعله المباشر مع مادة التعلم وربطها بما لديه من مفاهيم سابقة، وإحداث تغييرات على أساس المعاني الجديدة بما يسهم في توليد معرفة متجددة، وعلى أن يدعم المتعلم ما بناه عن طريق حوارات مع المعلمين والقرناء من المتعلمين.

ويتفق كل من أحمد عبد الرحمن النجدي وآخرون (2007، 304: 305) مع خليل يوسف الخليلي وآخرون (1996، 436: 437) على ثلاثة أعمدة رئيسية تقوم عليها البنائية وهي:

- المعنى يبني ذاتياً من قبل الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه، ولا يتم نقله من المعلم إلى المتعلم.
- تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً.
- البنية المعرفية المتكونة لدى المتعلم تقاوم التغير بشكل كبير.

يتضح مما سبق أن النظرية البنائية ترفض الافتراض القائل بأن عقل المتعلم وعاء فارغ يملأ بالمعلومات أى أنه متلقى سلبى بل هو نشط إيجابى فى تكوين بنيته المعرفية، فالمتعلم يريد أن يفهم ما يُعرض عليه من خلال البحث والتقصى، ولذلك فالمعلومة لا تثبت فى ذهنه إلا إذا حدث اتزان معرفى فى عقله ويكون تعلماً قائماً على المعنى ولذلك يبقى أثره.

ثالثاً: النموذج الاستقصائى (4E×2)

تركز المناهج الحالية للعلوم على مستوى العالم على أهمية تعلم الطلاب اتخاذ قرارات واعية ومتوازنة حول كيفية تأثير العلم فى حياتهم وكيفية استخدام المعرفة العلمية لحل المشكلات (American Association for Advancement of Science,1993)، هذا النمط من التعلم يتحقق باستخدام استراتيجيات التعلم النشط

المتمركزة حول المتعلم مثل تعلم الأقران، المناقشة، التعلم فى مجموعات، التعلم القائم على الاستقصاء.(Brickman,P et al., 2009, 1)

وأشار Marshall, J et al (2011, 12) إلى العديد من النماذج التى تعزز التعلم القائم على الاستقصاء مثل دورة التعلم ونموذج 5E، والنموذج التعليمى 4E×2، كل هذه النماذج تؤكد على الفكرة البنائية التى تفيد بأن التعلم يبدأ بفهم وإشراك المعرفة السابقة للطلاب، كما أن الاستكشاف يتطلب السماح لجميع الطلاب للملاحظة والدراسة والتفاعل مع ظاهرة أو مفهوم، وهذا يعنى استيعاب الطلاب للنتائج والاكتشافات الحديثة.

ويعرف كل من هانى عبد المجيد الشيخ (2013، 274)، مها عبد السلام أحمد(2014، 87) النموذج الاستقصائى (4E×2) بأنه نموذج تعليمى يقدم مثل هذا النموذج للتعلم الذى يربط بين الفهم النظرى للمحتوى وخبرات التعلم الاستقصائى، وهو نموذج متكامل عن ما نعرفه ونفهمه عن التعلم القائم على الاستقصاء والتقييم الفعال، والتأمل وراء المعرفى.

وتعرفه مريم موسى متى(2018، 190) بأنه نموذج تدريسى يجمع بين المكونات الأساسية للتعليم القائم على للاستقصاء (الدمج، الاستكشاف، الشرح والتفسير، التوسع)، مع التقييم التكوينى والتأمل، حيث يتم دمج التقييم التكوينى والتأمل فى كل مكون من مكونات الاستقصاء الأربعة السابقة.

وأشار Higdon,Robbie L., (2017, 37-43) إلى مميزات نموذج 4E×2 كالاتى:

- يزود المعلمين بنموذج تعليمى قائم على الاستقصاء حيث أنه يدمج التقييم التكوينى والاستقصاء والممارسات التاملية فى كل خطوة من المراحل التعليمية.
- يساعد الطلاب بمرور بتجربة يحدث بها اختلال توازن من أجل الوصول إلى الفهم الخطأ وتعزيز الفهم الكامل.
- يشجع الطلاب أن يصبحوا مشاركين فاعلين فى تعلمهم مما يؤدى إلى فهم أعمق ومستويات أعلى من الاتقان، مما يمكنهم من تطبيق هذه المهارات على حياتهم كأعضاء نشطين فى سوق العمل وفى مجتمع القرن الحادى والعشرين المعقد والدائم التغير.
- من خلال دمج التأمل وراء المعرفى للمعلم طوال عملية التعليم تتحسن كفاءة المعلم وأداء الطلاب.

***مكونات النموذج الاستقصائى (4E×2)**

يُكامل النموذج الاستقصائى (4E×2) بين ثلاث مكونات هم: التفكير وراء المعرفى، نماذج التدريس الاستقصائى والتقييم التكوينى، والذى سوف يتيح للمعلمين أن يبنوا تطبيق عملى وفعال وملموس. وسوف يتم تناول كل من هذه المكونات على حده:

أ- التأمل وراء المعرفى Metacognitive Reflection

أوضحت مها عبد السلام أحمد (2014، 88) أن ما وراء المعرفة مادة للدراسة فى كل من النظرية المعرفية والسلوكية والتربوية وهى تُعرف بأنها التفكير فى التفكير وهى تصف العملية العقلية المعقدة للفرد التى يمكن أن تؤدى إلى فهم دقيق لنفسه كمفكر ومتعلم، وتتضمن ما وراء المعرفة كل من الفهم والتحكم فى العمليات المعرفية للفرد ويشير Ray إلى أن ما وراء المعرفة هى وعى الفرد بمعلوماته وقدراته على فهم ما لا يفهمه وكيفية التعامل مع العمليات المعرفية ببراعة والتحكم فيها.

ب-التقييم التكوينى Formative Assessment

ولقد أشار محمد السيد على (2000، 261) إلى أن التقييم التكوينى له دورا مهم فى العملية التعليمية لما يوفره من تغذية راجعة لكل من المعلم والمتعلم فهو يتتبع نمو المتعلم بصفة مستمرة، كما عرفه Bell, B & Cowie, B. (2001,2) بأنه العملية التى يستخدمها المعلمون للتعرف على استجابات الطلاب لتعزيز التعلم أثناء عملية التعلم بغرض الكشف عن العقبات التى قد تواجه الطلاب.

ج- نماذج التعلم الاستقصائى Inquiry Instructional Models

أوضح هانى عبد المجيد الشيخ (2013، 275-276) حركة التوجه نحو استخدام الاستقصاء العلمى كطريقة تعلم التلاميذ العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بدأ فى عام 1960 بواسطة هيربارت .Herbert et al ، وقدم Atkin and Karplus فى عام 1962 دورة التعلم ثلاثية المراحل (التفسير – الدعوة – الاكتشاف)، وفى أثناء 1980 قدم بايبى النموذج التعليمى 5E لدراسة مناهج العلوم البيولوجية والذى نال شعبية فى تدريس العلوم فى العقدين الأخيرين ويشمل (الجذب-الاكتشاف – التوضيح- التوسع- التقويم)، وفى عام 2003 أضاف Eisenkraft مرحلتين هما (الاستنباط، والتمديد) نتج عنه نموذج (7E)، بالرغم من أن هذه النماذج تدمج الطلاب فى خبرات التعلم الاستقصائية وأنها منبثقة

من فكر بياجيه ولكن أى منهم لم يوضح أهمية التقييم التكوينى والتفكير التأملى الذى ينبغى أن يحدث فى كل مرحلة من مراحل التعلم (الاستقصاء).

وهذا ما دعا إلى ظهور نموذج 4E×2 الذى يكامل بين ثلاث مكونات هم التعلم القائم على الاستقصاء والتقييم التكوينى والممارسات التأملية، والذى سوف يتيح للمعلمين أن يبنوا تطبيق عملى قوى وفعال وملموس.(Marshall, J et al, 2011, 12)

وقد اتفق كل من (Adeeb, ، Marshall, J et al(2008, 6-11 N(2021,3066-3070) ، مها عبد السلام أحمد (2014، 91-93) أن مراحل نموذج التعلم الاستقصائى كما يلى:

أولا: مرحلة الجذب Engage

وهى تهدف إلى جذب انتباه المتعلم وإحداث رغبة فى التعلم ولكن الإثارة فى هذا النموذج أكبر من مجرد إحداث دافعية للتعلم ولكنها تتطلب التحقق من المعرفة القبلية، والتعرف على المفاهيم البديلة، وفى هذه المرحلة يتم الربط بين الاستقصاء والتفكير وراء المعرفى.

ثانيا: مرحلة الاكتشاف Explore

يقوم المتعلمون فى هذه المرحلة بمهارات الاستقصاء التالية (التنبؤ – التعميم – الاختبار – التجميع والتعليل)، فالتقييم التكوينى والممارسات الفكرية تتشابه بشكل ذو معنى عندما يكون هناك مناقشات للأفراد داخل المجموعات الكبيرة والصغيرة، ويتضمن التفكير وراء المعرفى.

ثالثا: مرحلة الشرح (التوضيح) Explain

يبدأ التلاميذ فى صنع معنى لكيفية أن المعرفة السابقة والمفاهيم البديلة فى مرحلة الاثارة تتماشى مع ما توصلوا إليه فى مرحلة الاكتشاف، ويحدث صنع المعنى عندما يبدأ التلاميذ فى تبادل النتائج والدلائل (Rodger, et al., 2006, 5).

رابعا: مرحلة التوسع Extend

إمداد التلاميذ بفرص لتطبيق معرفتهم بطريقة ذات معنى تساعد التلاميذ على تدعيم فهم وإدراك المفاهيم التى اكتسبوها وتطوير التمثيلات العقلية، واستراتيجيات التقييم.

***الدراسات التى اهتمت باستخدام النموذج التعليمى 4E×2**

لقد أجريت بعض الدراسات حول استخدام نموذج 4E×2 فى العلوم لتحقيق الأهداف التعليمية لدى المتعلمين ومنها دراسة كامل كريم عبيد وآخرون (2017) والتى استخدمت نموذج 4E×2 فى تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الكيميائية لطلاب الصف الثالث المتوسط، والتى توصلت إلى أن اعتماد نموذج 4E×2 ساعد الطلاب على التعرف على الفهم الخاطئ للمفهوم وتعديله عن طريق توليد حالة من عدم الرضا لدى الطلاب وتوفيره لأفكار داعمة للتصحيح والمقارنة تدعم المفهوم وتنعكس على تعديل الفهم الخاطئ لديهم، دراسة مها عبد السلام أحمد (2014) والتى هدفت التعرف على فاعلية نموذج 4E×2 فى التدريس على الكفاءة الذاتية والتنور العلمى والتحصيل الدراسى لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى مادة العلوم وأظهرت النتائج فاعلية نموذج4E×2 وأن استخدامه أدى إلى تحسن التعلم وهذا قد يرجع إلى التقييم المستمر واستراتيجيات ما وراء المعرفة حيث إنها تتيح الوقت الكافى لصنع معنى وتوفيق المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة.

ومن استقراء الدراسات السابقة التى اهتمت باستخدام نموذج 4E×2 فى تدريس العلوم يتضح ما يلى:

- يتضح أن الدراسات التى تناولت نموذج 4E×2 فى تدريس العلوم أكدت على جدوى توظيف النموذج فى تحقيق الجوانب التعليمية التى استهدفها كل منها، وتحقيق أهداف تدريس العلوم.
- كما أكدت على فاعلية نموذج 4E×2 فى تعديل الفهم الخاطئ واكتساب المفاهيم العلمية بطريقة صحيحة.

رابعاً: خرائط التفكير Thinking Maps

*** الأساس الفلسفى لخرائط التفكير:**

تؤكد النظرية البنائية أن الشخص يبنى معلوماته داخلياً متأثراً بالبيئة المحيطة به والمجتمع واللغة، وأن لكل متعلم طريقة وخصوصية فى فهم المعلومة وليس بالضرورة أن تكون كما يريد المعلم، إذاً فإنهماك المعلم فى إرسال المعلومات للمتعلم وتأكيدها وتكرارها لن يكون مجدياً فى بناء المعلومة كما يريدها فى عقل المتعلم، وتعتبر خرائط التفكير متسقة مع النظرية البنائية، إذ تعبر عن البنية المعرفية للفرد من حيث مكوناتها والعلاقات بين بين هذه المكونات، وبما أنها تعتمد على البنائية فإن ذلك يحقق مساعدة للمتعلمين لفهم كيف ولماذا يمكن أن تفسر المعلومات بصورة أكثر صحة من المعلومات الأخرى (المعلومات السابقة)؟ وذلك عن طريق إتاحة الخبرات والفرص للمتعلمين التى تشجعهم على بناء المعلومات

الصحيحة، وبذلك يحقق تعلم العلوم إعادة ترتيب بعض الأفكار، وهكذا فإن المعلومات الجديدة تستعمل لتصحيح المعلومات السابقة. (منى بنت خالد محمد، محسن حامد فراج،2019، 166-168)

يتضح مما سبق أن خرائط التفكير تستند فلسفتها إلى افتراضات النظرية البنائية التى تؤكد إيجابية المتعلم ونشاطه فى حدوث عملية التعلم، كما أنها تساعد المتعلم على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، وترتبط خرائط التفكير بنظرية أوزوبل فى أن البنية المعرفية تتكون عند المتعلم من الأكثر شمولاً للأقل شمولاً، كما أن استخدام الخرائط يساعد فى عمليات الترميز فى الذاكرة.

* **مفهوم خرائط التفكير.**

تعددت الآراء ووجهات النظر حول تحديد مفهوم خرائط التفكير، وفيما يلى عرض لهذه الآراء:

عرفها عبدالهادي عبدالله أحمد (2014، 358) بأنها أدوات تعلم بصرية تحمل المحتوى المعرفى فى صورة أشكال (مخططات للتعلم) توضح العلاقات والروابط بين أجزاء المعرفة المقدمة للمتعلمين مما يساعدهم على الفهم العميق وممارسة مستويات عليا من التفكير.

وأشارت هبة محمد بشير (2017، 177) إلى أنها أدوات تدريس بصرية تتكون من ثمانى خرائط تفكيرية كل منها تنمى مهارة من مهارات التفكير وتساعد الطلاب على تنظيم المعلومات وتعطى المتعلم مساحة واسعة من التفكير والابداع، كما تساعد على تنمية التفكير التأملى والتصورات الذهنية بين أجزاء المنهج.

يتضح من التعريفات السابقة لخرائط التفكير أن ليس هناك تعريف محدد لمفهوم خرائط التفكير فالبعض يرى أنها أداة تعليمية يستخدمها المتعلم لتنظيم الأفكار والمعلومات والربط بينها، فى حين يرى البعض الآخر أنها ثمانية خرائط تهدف كل منها تنمية عملية من عمليات التفكير.

* **أهمية خرائط التفكير:**

وأشارت شيماء ابراهيم أبو عيسى (2016، 553) إلى أهمية خرائط التفكير فى النقاط التالية:

1. بسيطة وسهلة للطالب أن يستخدمها.
2. تساعد فى عرض المحتوى العلمى بشكل مرتب ومنظم.

3. تخلق بيئة نشطة وفعالة بين المعلم والتلاميذ.
4. سهولة التعامل مع المعلومات المعقدة وقدرة أكبر لتوصيل المفاهيم المجردة.
5. يمكن أن تستخدم فى أى محتوى دراسى أو أى مستوى علمى.
6. يمكن أن تستخدم فى تقييم تعلم التلاميذ.
7. تنمى اتجاهات التلاميذ نحو المحتوى العلمى.
8. تمثل أدوات تعلم فعالة تسهل عملية التذكر، وبالتالى بقاء أثر التعلم لفترات طويلة.

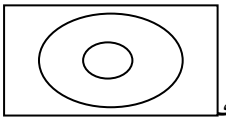
* **عمليات خرائط التفكير:**

وأشار كل من Abdel Fattah, H& Ford, M (2010, 1)، نورة بنت عبد الرحمن القضيب (2011، 474) إلى أن خرائط التفكير تعد طريقة مثيرة فى تعليم وتدريب الطلاب على التفكير ومعالجة المعلومات والتعامل معها بأنفسهم وبشكل مستقل، وهذه الخرائط تقوم على ثمانى عمليات أساسية للتفكير وهى كالتالى: التحديد/التعريف – الوصف – المقارنة – التصنيف – التحليل إلى أجزاء– التتابع – السبب أو النتيجة – إنشاء علاقات بين الأشياء.

* **أنواع خرائط التفكير:**

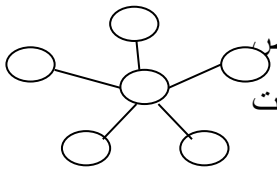
وهناك ثمانية أنواع من خرائط التفكير صممت لمساعدة الطلاب على توليد وتنظيم أفكارهم وتفكيرهم وكل خريطة تفكير ترتبط بعملية من عمليات التفكير كما وصفها ديفيد هيرل (Hyerle, D & Alper, L.2011, 4)، Alikhan,N (2014, 5:12)، (2018, Yuliati, L& Munfaridah, N 60:61).

1. **خريطة الدائرة Circle Map :**



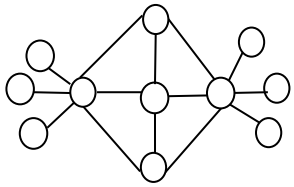
تستخدم فى تحديد الشئ أو الفكرة، وتمثل الأفكار الناتجة من العصف الذهنى والمعرفة القبلية عن الموضوع، وغالبا تستخدم فى العصف الذهنى

2. **خريطة الفقاعات Bubble Map:**



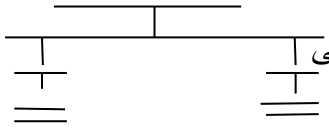
تستخدم لوصف الخصائص والمميزات، وصياغة الوصف والخصائص فى كلمات تهدف إلى تنمية التفكير التقويمى وتعتبر أداة لإثراء قدرات الطلاب فى تحديد الخصائص واستخدام كلمات وصفية.

3. **خريطة الفقاعات المزدوجة Dupple Bubble Map :**



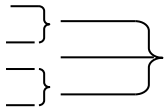
تستخدم فى المقارنات وبيان المتناقضات والمتشابهات بين شيئين أو موضوعين وتهدف إلى تنمية التفكير التقويمى .

4. **خريطة الشجرة Tree Map:**



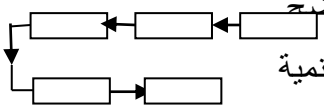
تستخدم للتقسيم والتصنيف، حيث يتم تصنيف الأشياء والأفكار فى فئات أو مجموعات من الأكثر عمومية إلى الأكثر خصوصية، وتهدف إلى تنمية التفكير الهرمى المتسلسل.

5. **خريطة التحليل (الدعامة) Brace Map :**



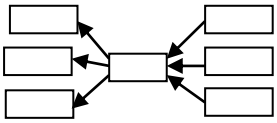
تستخدم فى فهم العلاقة بين الكل والجزء أى تحليل وتركيب موضوع ما.

6. خريطة التدفق **Flow Map:**



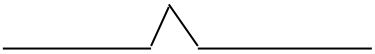
تستخدم لشرح تتابع الأحداث أو العمليات أو الخطوات،حيث توضح العلاقات بين الخطوات الأساسية والفرعية للحدث، وتهدف إلى تنمية التفكير الديناميكى المنظم.

7. خريطة التدفق المتعدد **Multi– Flow Map:**



تستخدم لتوضيح علاقة السبب والنتيجة حيث توضح تتابع الأسباب المؤدية إلى نتائج أو آثار.

8. خريطة الجسر (القنطرة) **Bridge Map :**



تستخدم لتوضيح التشابهات والعلاقات بين الأشياء، وتهدف إلى تنمية التفكير المجازى.

هذا وتؤكد الاتجاهات الحديثة فى التربية العلمية على ضرورة استخدام الاستراتيجيات المتنوعة فى التدريس والدمج بينها لمقابلة الفروق الفردية فى الوظائف المعرفية لدى المتعلمين بالتركيز على أساليب التعلم لضمان تحقق التعلم الفعال(أميمة محمد عفيفى، 2012، 16).

* **الدراسات التى اهتمت باستخدام خرائط التفكير فى تدريس وتعلم العلوم:**

لقد اهتمت العديد من الدراسات باستخدام خرائط التفكير فى مجال تدريس العلوم لتحقيق العديد من الأهداف التعليمية لدى المتعلمين فى كافة المراحل التعليمية ومنها ما يلى:- دراسة كل من أميرة سالم عبدالله، وحمدى عبد العظيم البنا(2018) والتى هدفت الكشف عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام خرائط التفكير على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، ودراسة رانيا عبد الفتاح محمد (2018) والتى هدفت التعرف على أثر استخدام الاستراتيجية القائمة على خرائط التفكير فى تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عادات العقل المنتجة لمارزانو لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، ودراسة

عبدالله سالم الزعبى (2017) والتى هدفت تقصى فاعلية تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التفكير في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي وتنمية تفكيرهم البصري، ودراسة مصطفى محمد الشيخ (2013) والتى هدفت تقصى فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري و عادات العقل و التحصيل الأكاديمي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة حسين عباس حسين (2012) والتى هدفت إلى بناء استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التاملي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

يتضح من استعراض الدراسات السابقة ما يلى:

- أظهرت نتائج العديد من الدراسات فعالية خرائط التفكير فى زيادة مستوى التحصيل الدراسى وتنمية مهارات التفكير البصرى وعادات العقل وعمليات العام والتفكير الناقد ومهارات ما وراء المعرفة والتفكير عالى الرتبة ومهارات التفكير التأملى والاتجاه نحو العمل التعاونى.
- أهمية خرائط التفكير؛ حيث إنها تساعد المتعلم فى تنظيم خبرات التعلم المختلفة وبناء العلاقات وتوضيح الأفكار وربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة.
- استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة فى تحديد الأساس الفلسفى لخرائط التفكير والجانب النظرى الخاص بخرائط التفكير، كما أفادت فى التمييز بين مهارات التفكير التى تستند إليها أشكالها الثمانية لدمجها وتوظيفها فى مراحل النموذج الاستقصائى 4E×2 ومن ثم بناء البرنامج (دليل المعلم وكتاب الطالب).
- ندرة استخدام خرائط التفكير على حد علم الباحثة فى تدريس الفيزياء.

خامساً: التصورات البديلة Alternative Conception

أجمع علماء التربية على أن أساسيات المعرفة هي إحدى الحلول التي قد تكون فعالة جداً لمواجهة تحديات العصر والبعد عن الجزئيات، كما أن فهم أساسيات العلم يعتمد أساساً على المفاهيم فالتأكيد علي أساسيات المعرفة يعني في الواقع التأكيد علي المفاهيم والمبادئ التي تشكل هذه المعرفة والتي في ضوئها يمكن فهم العديد من الحقائق الجزئية لمجال معرفي معين(صلاح أحمد الناقة،2011، 92).

وأشار كل من قصى محمد السامرى، رائد ادريس الخفاجى (2014، 30) بأن المفاهيم عرضة للتغيير والتشويه والتحريف مما يؤكد أهمية إبراز المفاهيم الصحيحة وتصحيح المفاهيم الخاطئة، فقد يكتسب الطالب من أسرته أو أقرانه مفاهيم خاطئة ويأتى

للمدرسة وهو يعتقدها وهنا يأتى دور المعلم ليثير هذه المفاهيم ويطرحها للنقاش حتى يساعد الطالب فى التخلص من المفاهيم الخاطئة ويكسبه المفاهيم الصحيحة.

وللبنائية دور واضح في توجيه الانتباه نحو التصورات البديلة التي قد تتواجد في عقل الطالب، فلقد أشار أحمد عبد الرحمن النجدي وآخرون (2007، 304، 305) إلى العمود الأول للفلسفة البنائية الذي ينص على أن المعنى يبني ذاتياً من قبل الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه، ولا يتم نقله من المعلم إلى المتعلم، وقد نبه العديد من الباحثين إلى أن المعاني العلمية التي تتشكل لدى المتعلم لا تكون دائما متفقه مع المعاني السليمة التي يتفق عليها العلماء وتقدمها الكتب، حيث يتشبث المتعلم بمثل هذا الفهم الخاطئ، وذلك لأنها تعطيه تفسيرات تبدو منطقية بالنسبة له، ولأنها تأتي متفقة مع تصوره المعرفي الذي تشكل لديه عن العالم من حوله.

ومما سبق يتضح أهمية الدور الذى تقوم به الفلسفة البنائية في توجيه نظر القائمين بالعملية التعليمية إلى إحتمالية وجود تصورات بديلة في عقل المتعلم يقوم ببنائها بنفسه أثناء احتكاكه بالبيئة المحيطة به لتكوين خبراته الخاصة، وتشكيل البناء المعرفي في عقله، حيث أن هذا البناء الذي قد يتخلله تصورات بديلة تقاوم التغيير بشكل كبير مما قد يعوق اكتساب المتعلم للمفاهيم العلمية الصحيحة، وذلك لأنها تتعارض معها.

ولقد تعددت تعريفات التصورات البديلة حيث عرفها كل من عبدالله بن خميس أمبوسعيدي، وسليمان بن محمد البلوشي(2014، 134) بأنها تفسيرات أو نماذج ذهنية غير متسقة مع الفهم العلمى الصحيح، يكونها الفرد لكثير من الأشياء التى يريد أن يتعلمها بحيث تكون بعيدة عن سياقها الصحيح ضمن فئة أخرى مختلفة عنها.

كماعرفها عبد الولى حسين الدهمش (2015، 32) التصورات الخاطئة: بأنه "الفهم الذي يحمله التلاميذ للمفاهيم والقواعد والمبادئ والنظريات العلمية بصورة لا تتفق مع فهم العلماء"

- **مصادر تكون التصورات البديلة لدى الطلاب**

سعت العديد من الدراسات ومنها: ودراسة نفين عبد الحميد محمد(2017)، ودراسة هبة الله عدلى (2016)، ودراسة سوزان محمد حسن (2013)، ودراسة انتصار محمد محمد (2006)، ودراسة ماجدة حبشى محمد (2006) للكشف عن مصادر هذه التصورات والتى يمكن تصنيفها إلى مصادر خارجية ومصادر داخلية كما يلى:

* مصادر الخارجية ومنها: المعلم، والكتاب المدرسى، وأساليب تدريس المفاهيم، المناهج الدراسية، وسائل الاعلام، المذكرات والتلخيصات، المتشابهات.
* مصادر داخلية ومنها: ميول واستعدادات وقدرات المتعلم.

- **خصائص التصورات البديلة**

لقد اتفق كل من كمال عبد الحميد زيتون (2004، 229-237)، السعدى الغول السعدى (2013، 76-77)، محمد نجيب مصطفى (2013، 251-252)، جمال الدين توفيق يونس، إيمان عبد الفتاح كامل (2016، 31-32) على أن التصورات البديلة لها العديد من الخصائص والسمات التى تتميز بها ويمكن تحديد بعض خصائص التصورات البديلة فيما يلى:

1. أن المتعلم يأتى إلى المدرسة ولديه العديد من التصورات البديلة عن الأشياء والأحداث ذات الصلة بما يتعلمه.
2. التصورات البديلة لا تتكون فجأة لدى المتعلم، لكنه يحتاج لوقت فى بنائها كما أنها تتصف بصفة النمو والتى قد يبنى عليها مزيد من التصورات الخطأ.
3. تمثل التصورات البديلة عناصر ثابتة فى البيئة المفاهيمية لهم، وتكون متماسكة ومقاومة للتغيير وكثيراً مايدافع عنها التلميذ قناعة منه أنها سليمة.
4. تتجاوز التصورات البديلة التى تكتسب فى فصول العلوم حواجز العمر والقدرة والجنس والثقافة بل تشمل جميع الفئات العمرية والمراحل التعليمية.
5. يشترك المعلمون مع التلاميذ فى نفس التصورات البديلة.
6. طرق التدريس التقليدية لم تثبت فاعليتها فى تعديل التصورات البديلة بل يمكن استخدام استراتيجيات حديثة معنية بإحداث التغير المفهومى؛ حيث يتخلى الطلاب عن التصورات الخطأ الموجودة لديهم عندما يحدث لهم نفوراً قوياً منها خاصة عندما يصاحب ذلك تقديم المفهوم الجديد بصورة يكون فيها المفهوم مقبولا ومقنعاً ومفيداً.
7. يمكن أن تتعايش تصورات التلاميذ الخطأ جنباً إلى جنب مع المفاهيم الصحيحة الأكثر تقدماً ويمكن أن تقوم بدور الممرات الادراكية فى نمو المفاهيم الصحيحة، ولكنها أيضاً عناصر مضللة للفكرة وتمثل عائق أمام الفهم العلمى السليم.
8. أنماط التصورات البديلة فى بعض المفاهيم العلمية تكون وظيفية لدى الفرد نفسه حيث تفسر له عدداً من الظواهر والمواقف فى حياة المتعلمين.
9. وجود خلط واضح عند الطلاب حول مكونات المفهوم العلمى التالية: اسم المفهوم – الدلالة اللفظية – الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة والخصائص الحرجة للمفهوم.

10. إن هذه التصورات البديلة تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم؛ لأنها تتفق مع تصوره المعرفى وبنيته العقلية، فى حين لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم؛ لأنها تعارض التفسير العلمى.

يتضح من الخصائص السابقة مدى خطورة التصورات البديلة عندما تتكون لدى الطلاب؛ لتأثيرها السلبى على الفهم السليم للأفكار والمفاهيم والظواهر العلمية، حيث إنها تؤثر على تفكير الطلاب حتى بعد فترة التدريس عندما يواجهون بمشاكل ومواقف جديدة مما يقرر أهمية الكشف عنها واستخدام كافة الأساليب والتقنيات للتعرف عليها وتشخيصها.

- **استراتيجيات تعديل التصورات البديلة:**

نظراً لتأثير التصورات البديلة السلبى على اكتساب المفاهيم العلمية بصورة صحيحة، وحيث أن أساليب التدريس التقليدية تسعى فقط لمجرد حفظ واستظهار المفاهيم دون مساعدة الطلاب لفهم الظواهر المحيطة بها، ولتعديلها يلزم البحث عن استراتيجيات وأساليب تعليمية مناسبة يتضمن فيها مراعاة طبيعة المحتوى العلمى للمادة الدراسية، والمعرفة السابقة لدى الطلاب ونوعية التصورات الخطأ، فهناك العديد من الاستراتيجيات الحديثة لمعالجة التصورات البديلة حول المفاهيم العلمية لدى الطلاب والتى تعتمد معظمها على أفكار النظرية البنائية ومنها:

- المتشابهات والتي استخدمتها دراسة كل من Bryce & Macmillan (2005)، حسن محمد الرفيدي (2007).
- خرائط المفاهيم الذهنية والتى تناولتها دراسة كل من سوزان محمد حسن (2013)، ودراسة هبة الله عدلى أحمد (2016)
- خرائط الشكل V والتى تناولها دراسة كل من عبدالله بن موسى عطاالله (2010)
- خرائط التفكير الالكترونى والتى تناولتها دراسة سماح سلامة التتر (2017)
- خرائط الصراع المعرفى والتى تناولتها دراسة كل من(2000) Tsai، Kang, S. et. al.(2004)، Tsai, C. & Chang, C. (2005) ، ايمان عبد الفتاح كامل (2011)، عزة فتحى على (2012)
- نموذج بايبى البنائى والذى تناولته دراسة كل من ذكرى على محمد (2009)، ودراسة عبد الحافظ محمد جابر (2012)، ودراسة عبد الولى حسين الدهمش وآخرون(2014).
- استراتيجيات ما وراء المعرفة والذي استخدمتها دراسة انتصار محمد محمد (2006).

- نموذج التعلم البنائى والذى تناولته دراسة كل من نادية إبراهيم مسعف(2014)، ودراسة مصطفى عبد الرحمن طه، صفاء عبد العزيز سلطان (2015).
- نموذج دورة التعلم والذى تناولته دراسة كل من وفاء حلمى أحمد (2009)
- النموذج التوليدى الذى استخدمته دراسة كل من ناهد عبد الراضى نوبى (2003)، و خالد سليمان ضهير (2009).

يتضح من العرض السابق للدراسات التى تناولت التصورات البديلة تأكيدها على أهمية تشخيص تلك التصورات فى جميع فروع العلوم، ومعالجة تلك التصورات البديلة باستخدام النماذج والاستراتيجيات المناسبة والمتنوعة حيث تنوع الباحثين فى استخدامها بما يتلائم مع المرحلة الدراسية والوحدة التعليمية التى تشيع التصورات البديلة بين الطلاب حول مفاهيمها، ولهذا استخدمت الباحثة أسلوب الدمج بين النموذج الاستقصائى 4E×2 وخرائط التفكير القائم على الفلسفة البنائية لتعديل التصورات البديلة حول مفاهيم وحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة لدى طلاب الصف الأول الثانوى؛ حيث أن هذه الوحدة تحتوى على العديد من المفاهيم العلمية التى تتكون تصورات بديلة شائعة بين الطلاب حولها والتى يمكن توضيحها من خلال أسلوب الدمج بين النموذج الاستقصائى 4E×2 وخرائط التفكير؛ حيث أن أولى مراحل النموذج الاستقصائى 4E×2 وهى مرحلة الاثارة يتم فيها الكشف عن التصورات البديلة والمفاهيم القبلية لدى التلاميذ.

فرض البحث:

يهدف البحث الحالى إلى اختبار صحة الفرض التالى:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث قبلياً وبعدياً فى اختبار التصورات البديلة لصالح القياس البعدي.

- **أدوات البحث وإجراءاته التجريبية:**

1- إعداد أداة تحليل محتوى مناهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية للمرحلة الثانوية.

تمثلت أداة التحليل فى قائمة بمعايير مجال العلوم الفيزيائية (المفاهيم المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية)، وذلك بهدف التعرف على مدى تحقق هذه المعايير فى محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية، وتم وضع هذه القائمة فى ضوء المشروعات العالمية لمعايير التربية العلمية ومنها معايير محتوى الفيزياء بدولة قطر، ومعايير ولاية لويزيانا Cecil J, P (et al., 1997)، ومعايير العلوم لولاية بنسلفانيا (2002)، ومعايير ولاية فلوريدا

(Gallagher, T, 2004)، ومعايير العلوم لولاية ألاسكا(Mauer, R et al, 2006)، ومشروع المعايير القومية للتعليم فى مصر.وقد تمثلت فى ثلاث معايير وهى: يحدد المبادئ الأساسية للكهرباء الساكنة والكهرباء التيارية والمغناطيسية، يُعرّف المتعلم الدوائر الالكترونية ويحدد التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى، يدرك الأساس العلمى لظاهرة الحث الكهرومغناطيسى، ويُعرّف دوائر التيار المتردد.

أ- الصورة الأولية لأداة التحليل

اشتملت الصورة الأولية لأداة التحليل على فئات التحليل والمتمثلة بالمؤشرات المرتبطة بكل معيار، حيث وضعت امام هذه المؤشرات مقياس مدرج للتحليل مكون من ثلاث أجزاء الأول: لتحديد مدى التناول(يتناول/ لا يتناول)، والثانى: شكل التناول (صريح/ ضمنى)، والثالث: مستوى التناول (تفصيلى/ موجز)، وقد شملت أداة التحليل على (3) معايير، (7) علامات مرجعية،(63) مؤشر.

ب- **ضبط أداة التحليل** :

تم ضبط الصورة الأولية لأداة التحليل فى جانبين:

1) الصدق validity

عُرضت الأداة فى صورتها الأولية على السادة المحكمين لإبداء الرأى حول مدى ارتباط المعيار بالمجال ومدى ارتباط المؤشر بالمعيار وصحة الصياغة العلمية واللغوية للمعايير والمؤشرات، وبعد إجراء التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمين تحقق صدق الأداة.

2) الثبات Reliability

- **ثبات أداة التحليل**

لحساب ثبات أداة التحليل قامت الباحثة بتحليل محتوى منهج الفيزياء للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية باستخدام أداة التحليل، ثم تكرار عملية التحليل مرة أخرى بعد مضى فترة زمنية قدرها خمسة عشر يوماً على التحليل الأول، وبلغت نسبة الاتفاق بين مرتى التحليل 97% وهذا يشير إلى درجة عالية من الثبات.

- **ثبات عملية التحليل**

قامت الباحثة وباحثة أخرى بتحليل محتوى منهج الفيزياء للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية، وتم حساب نسبة الاتفاق بين المحللين وقد بلغت نسبة الاتفاق 98% وهذا يشير إلى ثبات عملية التحليل.

ج- الصورة النهائية لأداة التحليل

اشتملت الصورة النهائية لأداة التحليل على (3) معايير، (7) علامات مرجعية، (63) مؤشر.

د- اجراءات التحليل

بعد الأنتهاء من إعداد أداة التحليل تم تحليل محتوى كتب الصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية وفقاً للخطوات التالية:

- عينة التحليل: كتب الفيزياء للصفوف (الأول، والثانى، والثالث) الثانوى لسنة 2015/2014.
- وحدة التحليل : تم إختيار وحدة الفقرة فى هذا البحث لتحليل محتوى الكتب.
- فئات التحليل : تحددت فئات التحليل بالمؤشرات المتمثلة لمعايير محتوى مناهج الفيزياء المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية .

وبهذا يكون تم التوصل إلى الصورة النهائية لأداة التحليل، وتم تحديد عينة ووحدة وفئات التحليل وأصبحت الأداة جاهزة للإستخدام.

- **لتحديد مدى توافر معايير محتوى منهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية للمرحلة الثانوية تم عمل الآتى:**

- تم تحليل محتوى كتب الصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية عام 2015/2014 باستخدام الأداة السابق إعدادها، حيث كانت نتائج التحليل كما يلى:

* عدم تناول معايير محتوى منهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية فى كتابى الفيزياء للصف الأول والثانى الثانوى.
* تحقق معايير محتوى منهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسية فى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى.
* تم تحقق المعيار الأول بنسبة 68٪ بشكل صريح بنسبة (100٪) وتفصيلى بنسبة (53٪) وموجز بنسة (47٪).
* تم تحقق المعيار الثانى بنسبة 100٪ بشكل صريح بنسبة (100٪) وتفصيلى بنسبة(100٪).
* تم تحقق المعيار الثالث بنسبة 100٪ بشكل صريح بنسبة (100٪) وتفصيلى بنسبة(100٪).

ومما سبق يتضح أن مجال العلوم الفيزيائية تحقق فى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوى بنسبة 87٪ وهذه النسبة ارتفعت عن حد الكفاية وهى 75٪، ولم يتحقق مجال العلوم الفيزيائية فى كتابى الفيزياء للصف الأول والثانى الثانوى مما يشير إلى وجود فجوة فى عدم تناول المعايير الخاصة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسة بالصف الأول والثانى الثانوى وقد يرجع ذلك إلى عدم مراعاة التتابع فى عرض المفاهيم، وعدم الاهتمام فى بناء المناهج بالمستويات المعيارية وما تتضمنها من مؤشرات لمحتوى مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية وبصفة خاصة المعايير المرتبطة بمجال العلوم الفيزيائية، مما أدى إلى ضرورة تطوير محتوى مناهج الفيزياء المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات التى أجريت على كتب العلوم والفيزياء من حيث مدى تناول محتوى الكتب المدرسية لمعايير التربية العلمية بشكل متوسط أو منخفض مثل دراسة كل من خالد إبراهيم صالح، محسن حامد فراج(2017)، ودراسة فتحية صبحى سالم (2007)، ودراسة ناهد عبد الراضى نوبى (2006).

2- **إعداد الإطار المطور Framework**

أ- **الصورة الأولية للإطار المطور**

تم إعداد الصورة الأولية للإطار المطور والتى اشتملت على مجموعة من العناصر وهى (فلسفة الإطار، مصادر بناء الإطار، الأهداف العامة للإطار، أنشطة التعليم والتعلم، مصادر التعليم والتعلم، أساليب التعليم والتعلم، دور المعلم، دور المتعلم، أساليب التقويم، معايير محتوى مقررات الفيزياء، المراجع، خرائط المنهج).

تم استطلاع الرأى حول نواتج التعلم .

وقد اشتملت خريطة المنهج لكل صف دراسى على :

1) ورقة غلاف تتضمن اسم الصف الدراسى، عدد الساعات الدراسية.
2) جدول يتضمن توصيف المحتوى العلمى للصف فى ضوء معايير مجال العلوم الفيزيائية ويتضمن العناصر الموضحة بالشكل رقم (1).

شكل(1)

نموذج لخريطة المنهج الواردة بالإطار المطور

نواتج التعلم	موضوعات المقرر	الزمن المتوقع	أنشطة التعليم والتعلم	مصادر التعليم والتعلم	أساليب التعليم والتعلم	أساليب التقييم

وقد تم عرض الإطار المطور فى صورة استطلاع رأى على السادة المحكمين لإبداء الرأى حول:

مدى تحقيق نواتج التعلم الواردة فى خرائط المنهج، الصحة العلمية لنواتج التعلم الواردة فى خرائط المنهج وباقى العناصر المحققة لها، الصحة اللغوية لنواتج التعلم، مدى مناسبة نواتج التعلم للصف الدراسى للمرحلة الثانوية، ملاحظات أخرى ترون إضافتها سواء بالحذف أو الإضافة أو الإستبدال لصالح البحث.

ب-**الصورة النهائية للإطار المطور**

بعد جمع استطلاعات الرأى تم إجراء التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمين، وبذلك يكون تم التوصل إلى الصورة النهائية للإطار المطور لمحتوى منهج الفيزياء المتعلقة بمفاهيم الكهربية والمغناطيسة للمرحلة الثانوية متضمنة (3) خرائط منهج.

- **إجراءات البحث التجريبية**

1- إعداد قائمة المفاهيم العلمية المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية بالبرنامج المقترح

تم صياغة مجموعة من المفاهيم العلمية المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية التى يجب على طلاب الصف الأول الثانوى اكتسابها، وذلك فى ضوء قائمة المعايير وخرائط المنهج المحددة سابقاً، وقد مرت عملية إعداد القائمة بالخطوات التالية:

أ- عرض قائمة المفاهيم العلمية على السادة المحكمين :

تم إعداد استطلاع للرأي حول المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة على طلاب الصف الأول الثانوى، وتم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين، وطلب من سيادتهم الإطلاع على قائمة المفاهيم وإبداء الرأي، وبعد تجميع آراء السادة المحكمين، وإجراء التعديلات على بعض المصطلحات والدلالة اللفظية لبعض المفاهيم حسب آراء بعض المحكمين.

ب- الصورة النهائية للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة:

بعد إجراء التعديلات المقترحة وتوصيات السادة المحكمين، أتفق على أن المفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة "الكهربية والمغناطيسية" المقترحة على طلاب الصف الأول الثانوى المتضمنة بالبرنامج في صورتها النهائية هي ستة وعشرون مفهوماً منها ثلاثة مفاهيم رئيسية وثلاثة وعشرون مفهوماً فرعياً، كما يتضح من الجدول (2) التالي:

جدول (2)

المفاهيم العلمية المتضمنة بالبرنامج المقترح

البرنامج	المفاهيم الرئيسية	المفاهيم الفرعية المتضمنة		عدد المفاهيم
برنامج مقترح فى تدريس الفيزياء قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى(4E×2) وخرائط التفكير	1- الكهرباء الساكنة	1- الشحنة الكهربية. 2- المواد الموصلة. 3- المواد العازلة. 4- أشباه الموصلات. 5- القوة الكهربية.	6- المجال الكهربى. 7- شدة المجال الكهربى عند نقطة. 8- الجهد الكهربى.	9
	2- الكهربية التيارية	1- التيار الكهربى 2- شدة التيار الكهربى 3- الأمبير	7- القوة الدافعة الكهربية 8- القاومة 9- الأوم	13

		4- فـرق الجهـد بـين نقطتين **5- الفولت** **6- الدائرة الكهربية**	**10- اليوستات** **11- التوصـــيل علـــى التوالى** **12- التوصـــيل علـــى التوازى**	
	3- المغناطيسة	**1- المجـــــــال المغناطيسى** **2- الفـــــــيض المغناطيسى**	**3- كثافـــة الفـــيض المغناطيسى**	**4**
	المجمـوع			**26**

2- مواد التعليم والتعلم:

* **إعداد أوراق عمل الطالب فى البرنامج المقترح وفق الدمج بين النموذج الاستقصائي(4E×2) وخرائط التفكير** ومرت عملية إعداد أوراق عمل الطالب بالخطوات التالية:

أ) تحديد الهدف من أوراق عمل الطالب:

صياغة الهدف من أوراق عمل الطالب فى البرنامج المقترح وفق الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير.

ب) مكونات أوراق عمل الطالب:

تم إعداد أوراق عمل الطالب المتضمنه بالبرنامج المقترح؛ بحيث تم البدء بالمقدمة، وتوجيهات وتعليمات العمل مع الزملاء، ثم عرض الدروس وفقاً للدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير، بحيث تحتوى أوراق العمل على (7) سبع دروس، يليهم التقويم النهائى للبرنامج، وأخيراً المراجع العلمية التى يمكن للمتعلم الرجوع إليها، ويتضمن كل درس من دروس البرنامج الخطوات التالية:

- عنوان الدرس.
- الهدف العام لكل درس.
- الاهداف السلوكية لكل درس.
- المفاهيم العلمية لكل درس.
- الإطار التنظيمى لمحتوى الدرس وفقاً للدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير.

- مراحل النموذج الاستقصائى الأربعة مدمج بها خرائط التفكير.

- تقويم الدرس (حيث استخدم التقويم المبدئى- التكوينى-النهائى) من خلال أسئلة مقالية وموضوعية تتضمن أشكال وصور توضيحية ورسوم بيانية.

وتضمنت أنشطة التعليم والتعلم ما يلى:اسطوانة تعليمية CD تتضمن عرض أفلام تعليمية، ومجلات علمية الكترونية؛ جذب انتباه الطلاب وإثارة تفكيرهم.

* **إعداد دليل المعلم لتدريس البرنامج المقترح مصوغاً وفقاً للدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير:**

أ) تحديد الهدف من الدليل:

يتحدد الهدف من الدليل فى شرح كيفية تدريس المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية وفقاً للدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير، وتم صياغة الدليل ليكون متفقاً مع أوراق عمل الطالب؛ لتحقيق الترابط بينهم.

ب)مكونات دليل المعلم:

- الفلسفة التى بني عليها البرنامج المقترح، الأهداف العامة للبرنامج المقترح، الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح، محتوى البرنامج المقترح والخطة الزمنية، مصادر التعليم والتعلم، المواد والأدوات والوسائل التعليمية، استراتيجيات التعليم والتعلم، أنشطة التعليم والتعلم، أنواع التقويم المستخدمة فى تقويم التعلم فى البرنامج المقترح، أهمية الدليل، توجيهات وإرشادات للمعلم القائم بالتدريس فى البرنامج المقترح، محتوى البرنامج، خطة السير الخاصة بكل موضوع المراجع المستخدمة في إعداد الدليل.

ح- ضبط البرنامج المقترح:

- تم عرض البرنامج المقترح (أوراق عمل الطالب – دليل المعلم) على السادة المحكمين؛ لإبداء آرائهم، وبعد تجميع آراء السادة المحمين، تم إجراء التعديلات المطلوبة، ومن ثم أصبح الدليل فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق
- **أدوات القياس:**
- **اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية:**

مرت عملية إعداد هذا الاختبار بعدة خطوات وهى كالتالى:

1- تحديد الهدف من الاختبار

هدف هذا الاختبار إلى التعرف على مدى تعديل التصورات البديلة لدى طلاب الصف الأول الثانوي حول المفاهيم العلمية المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية.

2- صياغة مفردات الاختبار

اعتبرت المفاهيم العلمية المشتقة من خريطة المنهج للصف الأول الثانوي بالإطار المطور أساساً لصياغة مفردات الاختبار، حيث تم صياغة الاختبار على نمط الاختبار ثنائى الشق، بحيث يكون الشق الأول اختيار من متعدد يدور حول المفهوم العلمى، وروعى فيه وضع أربعة بدائل اختيارية لكل مفردة بحيث تعبر إحدى البدائل عن الإجابة الصحيحة، بينما تحمل البدائل الثلاثة الأخرى إجابات خاطئة، وتم صياغة بدائل مفردات الشق الأول بالاختبار من خلال التصورات البديلة التى تم رصدها بواسطة الاختبار التشخيصى، أما الشق الثانى فهو يدور حول تفسير المفهوم العلمى أو الظاهرة المرتبطة به، بحيث يترك مفتوحاً للطالب.

3- الصورة الأولية للاختبار

شمل الاختبار فى صورته الأولية (26) مفردة تناولت المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة المقترحة في "الكهربية والمغناطيسية" والسبب العلمى لها، وذلك فى ضوء الأهمية النسبية لتلك المفاهيم، والموضحة فى جدول مواصفات اختبار التصورات.

جدول رقم (3)

جدول مواصفات اختبار االتصورات البديلة

المفاهيم الرئيسية	تتضمن المفاهيم الفرعية	عدد المفردات	أرقام المفردات بالاختبار	الوزن النسبى
الكهرباء الساكنة	الشحنة الكهربية- المواد الموصلة -المواد العازلة- أشباه الموصلات - القوة الكهربية- المجال الكهربى. شدة المجال الكهربى عند نقط- الجهد الكهربى.	9	1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9	%34.6
الكهربية التيارية	التيار الكهربى -شدة التيار الكهربى -الأميير - فرق الجهد بين نقطتين- الفولت- الدائرة الكهربية- القوة الدافعة الكهربية - القاومة- الأوم- اليوستات- التوصيل على التوالى - التوصيل على التوازى	13	10،11،12، 13، 14،15،16،17،18 19،20،21،22	%50
المغناطيسية	المجال المغناطيسى- الفيض المغناطيسى- كثافة الفيض المغناطيسى	4	23، 24، 25، 26	%15.4
الاجمالى		26	-----	%100

4- تعليمات الاختبار:

تضمنت كراسة الأسئلة تعليمات الاختبار فى صفحتها الأولى، وتمت صياغتها بحيث تكون واضحة ودقيقة، وتضمنت التعليمات: مقدمة للطالب توضح له فكرة عن اختبار التصورات البديلة، وزمن الاختبار، وعدد أسئلة الاختبار، وكيفية الاجابة عنها، ومثالاً لتوضيح ذلك.

5- تصميم ورقة الاجابة عن الاختبار:

تم إعداد ورقة إجابة منفصلة بحيث تتضمن اسم الطالب والصف، ويقوم الطالب في الشق الأول من السؤال بوضع الحرف الأبجدى المعبر عن الإجابة الصحيحة من بين الحروف (أ، ب، ج، د) أمام رقم السؤال فى المكان المخصص بورقة الإجابة، وفى الشق الثانى يقوم بكتابة التفسير العلمى الصحيح للبديل الذي تم اختياره.

6- التقدير الكمى لمفردات الاختبار

اعتمد التقدير الكمى لمفردات الاختبار على نظام يعطى درجة واحدة للطالب بالشق الأول عند اختياره البديل الصحيح وصفراً لما دون ذلك، ودرجتان للشق الثانى عند كتابة تفسيراً علمياً كاملاً، أما فى حالة كتابة تفسير جزئي يعطى درجة واحدة، وصفراً لما دون ذلك، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للاختبار تساوى (78) درجة.

7- حساب القيم الإحصائية:

أ- صدق الاختبار:

*** صدق المحكمين (الصدق الداخلي):**

حيث روعى أثناء إعداد مفردات الاختبار أن تشمل جميع موضوعات الوحدة المقترحة، كما تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين؛ وذلك لإبداء الرأي حول النقاط التالية: مدى تحقيق السؤال للهدف الذي وضع لقياسه، الصحة العلمية واللغوية للسؤال، وبعد تجميع آراء السادة المحكمين، تم إجراء التعديلات المقترحة، وأصبح محتوى الاختبار صادقاً.

كما تم حساب الصدق بطريقتي المقارنة الطرفية، وصدق الاتساق الداخلي.

*** طريقة المقارنة الطرفية:**

وهي تقوم على فكرة مقارنة متوسطات أعلى 27% من توزيع الدرجات كمجموعة عليا، ومتوسطات درجات أدنى 27% من توزيع الدرجات كمجموعة دنيا، وعندما تصبح

لتلك الفروق دلالة إحصائية واضحة نستطيع أن تقرر أن الاختبار يميز بين الأقوياء والضعفاء، وبذلك نطمئن إلى صدقه.

وقد تم حساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين باستخدام معادلة النسبة الحرجة، (فؤاد البهي السيد، 2006، 458) والتي تمثل (ت) والتي تم حسابها عن طريق برنامج "SPSS-10 " كما بالجدول (4) الآتي:

جدول رقم (4)

مقارنة الفرق بين متوسطي المجموعتين العليا والدنيا في اختبار التصورات البديلة

المجموعة	ن	م	$ع^2$	ت	الدلالة
العليا	12	17.75	2.22	11.818	دالة
الدنيا	8	6.75	1.91		

دلالة "ت" الجدولية للطرفين ولدرجات حرية 18 ولمستوى 0.01 هي 2.878

لذا يتضح من الجدول السابق أن قيم النسبة الحرجة التي تمثل الفرق بين المتوسطين ذات دلالة مناسبة عند مستوى (0.01)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الصدق، مما يطمئن إلى استخدامه.

*** الاتساق الداخلي:**

تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية قوامها (30) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات بمحافظة المنيا، وذلك لحساب الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط (فؤاد البهي السيد، 2006، 237) بين درجات طلاب المجموعة الاستطلاعية في كل محور من محاور الاختبار على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل، وقد تم حسابها عن طريق برنامج " SPSS-10" ويوضح ذلك الجدول (5) التالي:

جدول رقم (5)

قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور الاختبار على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل (ن=30)

محاور اختبار التصورات البديلة	الكهربية الساكنة	الكهربية التيارية	المغناطيسية
معاملات الارتباط	0.575	0.856	0.728

قيمة (ر) عند 0.05 = 0.361

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط ذات دلالة مناسبة عند مستوى (0.05)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي لمفرداته، مما يطمئن إلى استخدامه.

وتعد هذه القيمة عالية، أي أن اختبار التصورات البديلة يتصف بدرجة صدق عالية تسمح باستخدامه كأداة للقياس في البحث الحالي.

(ب) حساب معامل ثبات الاختبار:

تم استخدام طريقة إعادة التطبيق؛ وذلك لحساب ثبات الاختبار ككل، وثبات كل محور من محاوره، وقد تم حساب الثبات عن طريق برنامج " SPSS-10" كما بالجدول (6) الآتي:

جدول (6)

قيم معامل الثبات لدرجات طلاب العينة الاستطلاعية في اختبار التصورات البديلة (ن= 30)

محاور اختبار التصورات البديلة	الكهربية الساكنة	الكهربية التيارية	المغناطيسية	الاختبار ككل
قيم الثبات	0.771	0.852	0.725	0.984

تراوحت قيم معاملات الثبات لمحاور الاختبار ما بين (0.725 : 0.852) وهى قيم مقبولة لثبات محاور الاختبار طبقاً لمحك جيلفورد (0.3)، كما بلغ معامل ثبات الاختبار ككل (0.984)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، ويمكن تطبيقه على مجموعة البحث.

(جـ) حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار

حيث تم استخدام المعادلات الإحصائية لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز، وتم إعداد جداول لتفريغ نتائج الاختبار الذي تم تطبيقه على أفراد العينة الاستطلاعية، وكانت معاملات السهولة تتراوح ما بين (0.28 – 0.6)، ومعاملات الصعوبة تتراوح ما بين (0.4 – 0.72)؛ مما يشير إلى مناسبة هذه القيم كمعاملات للسهولة والصعوبة لمستوى المتعلمين عينة الدراسة الاستطلاعية.

كما تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار حيث تراوحت معاملات تمييز مفردات الاختبار ما بين (0.2 – 0.24)، وتعد هذه القيم مقبولة كمعامل للتمييز لمفردات الاختبار.

(د) زمن الاختبار:

تم حساب الزمن عن طريق حساب متوسط الأزمنة لطلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، حيث بلغ هذا الزمن (60 دقيقة) بما فيها قراءة التعليمات.

(هـ) الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراءات ضبط الاختبار أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق على مجموعة البحث، وتم إعداد كراسة الأسئلة وبها تعليمات الاختبار ومفرداته، ونموذج لورقة الإجابة، كما تم وضع تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى من كراسة الأسئلة، وروعى في صياغة التعليمات الاعتبارات التالية:

- أن تكون واضحة وبسيطة ودقيقة حتى لا تؤثر على إجابة الطالب.
- عرض مثال محلول لتوضيح طريقة الإجابة في ورقة الإجابة المخصصة لذلك.

- **إجراءات البحث التجريبية.**

واشتملت إجراءات البحث التجريبية على:

1- اختيار مجموعة البحث :

تم اختيار مجموعة البحث بطريقة عشوائية وقوامها (30) طالبة من بين طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات – محافظة المنيا، وذلك للعام الدراسي 2020/2019 م.

(ب) إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

- **إجراء التطبيق القبلى لأداة القياس على مجموعة البحث :**

تم تطبيق أداة القياس وهى: "اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية" على أفراد مجموعة البحث، وذلك قبل التدريس مباشرة، خلال الفترة من 2020/2/11 إلى 2020/2/13 م، ثم تم تصحيح أوراق إجابة أدوات القياس، قبل تدريس البرنامج المقترح لمجموعة البحث.

ج- تدريس البرنامج المقترح لمجموعة البحث:

بعد ضبط المتغيرات وتعريف مجموعة البحث بالتجربة وأهدافها وإجراء التطبيق القبلي لأداة القياس بدأ التدريس الفعلي للبرنامج المقترح من يوم 2020/2/16م حتى يوم 2020/3/12م، وفقاً لجدول زمني موضح بدليل المعلم.

وقد تم التدريس لمجموعة البحث كما يلي :

1- تم تدريس **البرنامج المقترح فى تدريس وحدة الكهربية والمغناطيسية** لمجموعة البحث وهم طالبات الصف الأول الثانوي، وقد قامت الباحثة بالتدريس للطلاب بنفسها.

د- إجراء التطبيق البعدى لأدوات القياس على مجموعة البحث :

تم تطبيق أداة القياس على أفراد مجموعة البحث، وذلك بعد التدريس مباشرة، ثم تم تصحيح أوراق الإجابة الخاصة بهم؛ تمهيدا لإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات .

هـ- الحصول على البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية لها :

تم رصد درجات الطلاب الكلية عن أداة القياس قبليا وبعديا، وتم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS-10) بواسطة الكمبيوتر؛ وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها فى ضوء فروض البحث، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة فى ضوء نتائج البحث.

نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث الأساسية، وإجراء عملية القياس البعدى تم رصد النتائج فى جداول تمهيداً لمناقشتها وتفسيرها فى ضوء اختبار صحة فرض البحث عن طريق استخدام المعاملات الاحصائية المناسبة.

ينص فرض البحث على أنه:"**يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث قبلياً وبعدياً فى اختبار التصورات البديلة لصالح القياس البعدي**"

وللتحقق من صحة هذا الفرض من عدمه تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية بمحاوره الثلاثة، والاختبار ككل؛ وذلك لحساب قيم "ت" " t-test " لمتوسطى الدرجات المرتبطة، بعد التأكد من توافر شروط اختبار "ت" وتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS-10).

وجاءت البيانات كما بجدول (7) الآتي:

جدول (7)

قيمة "ت" للفرق بين متوسطى درجات طلاب مجموعة البحث في القياس القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة (ن = 30)

محاور الاختبار	الدرجة الكلية للمحور	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
		م	ع	م	ع			
1- الكهرباء الساكنة	27	3.5	1.89	18.17	2.82	14.67	21.51	دالة
2- الكهرباء التيارية	39	7.1	4.09	26.3	2.83	19.2	21.15	دالة
3- المغناطيسية	12	2	1.2	7.47	1.53	5.47	15.01	دالة
المجموع الكلي للاختبار	78	12.6	5.42	51.93	4.95	39.33	29.07	دالة

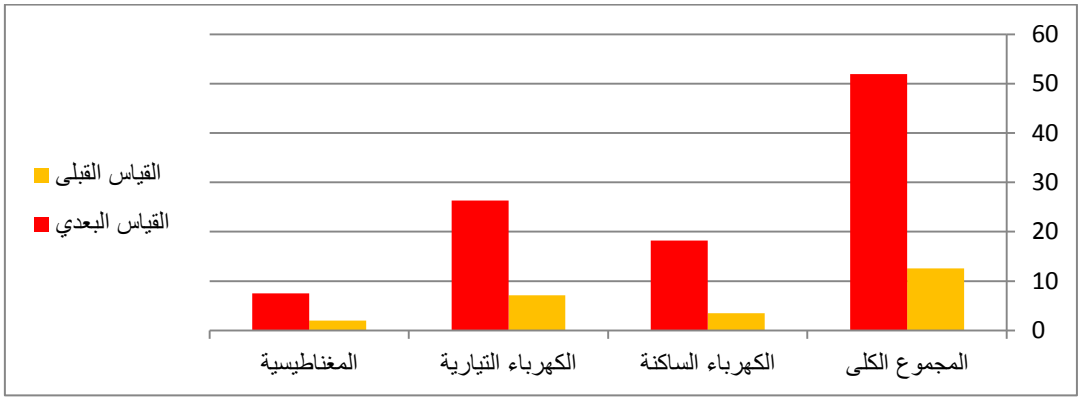
قيمة "ت" الجدولية عند (0.05) =(1.69) درجات الحرية (df) = 29

يتضح من الجدول (7) السابق ما يلي:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلى والبعدى لكل محور من محاور الاختبار على حده، والاختبار ككل، وذلك لصالح القياس البعدي؛ حيث تراوحت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار بين (15.01- 21.51) وفي الاختبار ككل (29.07) وهذه القيم أكبر بكثير من قيمتها الجدولية (1.69).

وعليه يُقبل الفرض الأول من فروض البحث، والذي يؤكد وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث فى القياس القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح القياس البعدي.

ويوضح شكل (1) بيانات جدول (7) بيانياً :



شكل (1)

رسم بياني يوضح الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة

يتضح من الشكل (1) ما يلى:

- زيادة متوسط درجات طلاب مجموعة البحث (الصف الأول الثانوي) في القياس البعدي عن متوسطهم في القياس القبلي لكل محور من محاور الاختبار، والاختبار ككل؛ حيث بلغ متوسط درجاتهم في القياس البعدي لاختبار التصورات البديلة (51.93)، بينما كان متوسط درجاتهم في القياس القبلي لنفس الاختبار (12.6)، مما يدل على تعديل التصورات البديلة لطلاب مجموعة البحث للمفاهيم العلمية المتضمنة بالبرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي وخرائط التفكير.

- **حجم تأثير البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي (4E×2) وخرائط التفكير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب مجموعة البحث.**

تم حساب حجم التأثير عن طريق حساب مربع إيتا (η^2)، وحساب قيمة(Cohen's *d*)، وقد قدم كوهين(Cohen) محكات توضح حجم التأثير؛ فيكون حجم التأثير صغيراً إذا كانت قيمة (*d*) أكبر من أو تساوي (0.2) وأصغر من (0.5)، ، ويكون حجم التاثير متوسطاً إذا كانت قيمته أكبر من أو تساوي (0.5) وأصغر من (0.8)، ويكون حجم التأثير كبيراً إذا كانت قيمته أكبر من أو تساوي (0.8)، ويوضح جدول (8) النتائج التى تم التوصل إليها:

جدول (8)

حجم تأثير البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي (4E×2) وخرائط التفكير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب مجموعة البحث (ن = 30)

محاور الاختبار	T	t^2	η^2	Cohen's *d*	حجم التأثير
1- الكهرباء الساكنة	21.51	462.68	0.94	6.11	مرتفع
2- الكهرباء التيارية	21.15	447.32	0.94	5.46	مرتفع
3- المغناطيسية	15.01	225.3	0.89	3.98	مرتفع
المجموع الكلي للاختبار	29.07	845.06	0.97	7.58	مرتفع

يتضح من الجدول (8) السابق ما يلى:

قيمة (d) والخاصة بحجم التأثير لمحاور الاختبار تتراوح بين (3.98 – 6.11)، وللاختبار ككل (7.58)، وهي أعلى من (0.8) مما أكد أن البرنامج المقترح فى تدريس

الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي وخرائط التفكير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية قد حقق تأثيراً مرتفعاً في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ويمكن تفسير تلك النتيجة على أساس أن (97%) تقريباً من التباين الكلي للمتغير التابع (تعديل التصورات البديلة) يرجع إلى المتغير المستقل (البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي وخرائط التفكير) .

- **تفسير نتائج الفرض:**

إن البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي (4E×2) وخرائط التفكير كإحدى نماذج الفلسفة البنائية المعرفية قد ساعد على تعديل التصورات البديلة حول المفاهيم المتعلقة بالكهربية والمغناطيسية من خلال ما يلي:

- مرحلة الإثارة والجذب (المرحلة الأولى للنموذج الاستقصائى (4E×2)) كشفت عن التصورات البديلة لدى الطلاب حول مفاهيم الكهربية والمغناطيسية وذلك من خلال استخدام أحداث متناقضة، أو طرح أسئلة، أو استخدام إحدى خرائط التفكير، وخرائط KWHL؛ مما ساعد على تعديل تلك التصورات فى المراحل التالية للنموذج.
- إجراء الطلاب لمجموعة من الأنشطة والتجارب العملية والعروض العملية والتى شملت قيام الطلاب بالتنبؤ والاختبار والتجريب والتعميم وذلك فى مرحلة الاكتشاف ساعد على تعديل التصورات البديلة لدى الطلاب حول مفاهيم الكهربية والمغناطيسية، والوصول إلى استنتاجات علمية صحيحة.
- مرور الطلاب بلحظات من التأمل أثناء ممارسته للتفكير التأملى أدى إلى إعادة بناء المعرفة فى صورتها القوية حيث قام الطلاب ببناء المعرفة بنفسهم من خلال المرور بمراحل النموذج معتمداً على ما لديه من معارف وخبرات سابقة.
- الدمج بين النموذج الاستقصائي (4E×2) وخرائط التفكير ساعد على حدوث التعلم ذي المعنى لدى الطلاب نتيجة تفاعل المعرفة الجديدة بالبنية المعرفية للطلاب وبذلك تم إعادة تشكيل البنية المعرفية لديهم بشكل صحيح وهذا ما أكدت عليه الفلسفة البنائية المعرفية.
- التنوع في أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج المقترح كالأسئلة الموضوعية، والأسئلة ذات الإجابات القصيرة حول بعض الصور والرسوم، والمقارنات مع الرسم، وكتابة تقرير ناقد

بعد نهاية كل درس؛ ساعد على ممارسة الطالب لمهارات عقلية عليا مما أدى إلى اكتساب الطالب للمفاهيم العلمية الصحيحة.

وتتفق نتائج هذا البحث مع العديد من الدراسات التي أجمعت على فاعلية الاستراتيجيات القائمة على الفلسفة البنائية المعرفية فى تعديل التصورات البديلة حول المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، كدراسة إيهاب جودة أحمد (2006) والتي استخدمت خرائط الصراع المعرفي، ودراسة مصطفى عبد الجواد أبو ضيف (2006) التي استخدمت التدريس الواقعي، ودراسة نيفين عبد الحميد محمد (2017) والتي استخدمت استراتيجية PDEODE البنائية، ودراسة كل من وفاق بنت خالد السعيدية، وعبدالله بن خميس أمبوسعيدى (2018) التي استخدمت الدعائم التعليمية.

- **تعقيب على نتائج البحث:**

في ضوء ما تقدم من عرض لنتائج البحث، واختبار صحة الفرض، يمكن استخلاص أن البرنامج المقترح فى تدريس الفيزياء القائم على الدمج بين النموذج الاستقصائي (4E×2) وخرائط التفكير لطلاب الصف الأول الثانوي أدى إلى:

* تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية المتعلقة بالكهربية والمغناطيسة لدي طلاب الصف الأول الثانوي؛ وبناءً على ذلك قُبل الفرض.

- **التوصيات :**

أ- توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يوصي بما يلي:

1 – ضرورة تقويم محتوى مناهج الفيزياء بصفة دورية في ضوء المعايير القومية للتعليم بحيث تكون مسايرة للاتجاهات الحديثة.

2- يراعى تطوير مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية فى ضوء نتائج الدراسات بما يحقق معايير مجال العلوم الفيزيائية، وإعداد خرائط منهج لمحتوى الفيزياء بحيث يراعى فيها المدى والتتابع من حيث عرض موضوعات محتوى منهج الفيزياء من الصف الاول للصف الثالث الثانوي.

3 – ضرورة الدمج بين الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي تساعد على التفكير والتأمل والربط بين المفاهيم الجديدة والسابقة حتى يتكون لدى الطلاب أبنية معرفية متكاملة ويصبح التعلم ذي معنى بالنسبة لهم.

4 – أهمية تشخيص التصورات البديلة الموجودة لدى الطلاب فى كافة فروع العلم وللمراحل الدراسية المختلفة بأكثر من وسيلة حديثة حتى يمكن الإلمام بها وتصويبها.

رابعاً: البحوث المقترحة:

إمتداداً للبحث الحالي يقترح إجراء البحوث التالية:

1- أثر استخدام برنامج مقترح فى تدريس الفيزياء قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى (4E×2) وخرائط التفكير فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الابداعى والاتجاه العلمى لدى طلاب الصف الثانى الثانوى.

2- أثر استخدام برنامج مقترح فى تدريس الفيزياء قائم على الدمج بين النموذج الاستقصائى(4E×2) وخرائط التفكير فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

3- تطوير مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية فى ضوء بعض المعايير التربية العلمية.

المراجـــع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد عبد الرحمن النجدى، وآخرون(2005): **اتجاهات حديثة لتعليم العلوم فى ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائي**، القاهرة: دار الفكر العربى.

أحمد عبد الرحمن النجدى، وآخرون (2007): تدريس العلوم فى العالم المعاصر طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم، القاهرة: دار الفكر العربى.

السعدى الغول السعدى (2013):" فاعلية استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات الأمان المعملى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، المجلة العلمية بكلية التربية بالوادى الجديد، العدد الثانى عشر، الجزء الثانى، نوفمبر، ص ص 45-108.

أميرة سالم عبدالله، وحمدى عبد العظيم البنا (2018):" فاعلية تدريس العلوم بخرائط التفكير على مستوى التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة"، مجلة البحث العلمي في التربية، المجلد الأول، جامعة عين شمس، العدد التاسع عشر، ص ص 1-32.

أميمة محمد عفيفى (2012): "إستراتيجية قائمة على الدمج بين التدريس التبادلى وخرائط التفكير لتنمية الفهم فى العلوم والتفكير الاستقصائى لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى مختلفى أسلوب التعلم"، مجلة التربية العلمية – الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد السادس عشر، العدد الثانى، ص ص15-33.

انتصار محمد محمد (2006): "فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوى فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتغيير المفاهيمى لديهم"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنيا.

إيمان عبد الفتاح كامل (2011):" فاعلية خرائط الصراع المعرفي في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

إيهاب جودة أحمد (2006): فاعلية خرائط الصراع المعرفى فى تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوى"،

مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد التاسع، العدد الأول، مارس، ص ص55-110.

جمال الدين توفيق يونس، وإيمان عبد الفتاح كامل (2016):"أثر استخدام خرائط الصراع المعرفى فى تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية فى وحدة "المادة وتركيبها" وتنمية مهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الأول الاعدادي"، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، العدد السابع والسبعون، سبتمبر، ص ص 17-64.

حسن محمد الرفيدي (2007): "فاعلية استراتيجية التشبيهات في تعديل التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة القنفذة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، السعودية.

حسين عباس حسين (2012):" استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التاملي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الخامس عشر،العدد الرابع، أكتوبر، ص ص 1-64.

خالد إبراهيم صالح، محسن حامد فراج (2017):"تصور مقترح لتضمين المفاهيم والتطبيقات الحيوية والظواهر الجوية بمنهج الفيزياء للمرحلة الثانوية"، مجلة كلية التربية جامعة الزهر، العدد 173، الجزء الأول ، أبريل،ص ص 659-707.

خالد سليمان ضهير (2009):"أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدى فى علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

خليل يوسف الخليلى وآخرون (1996): تدريس العلوم فى مراحل التعليم العام، الطبعة الأولى، دبى: دار القلم للنشر والتوزيع.

ذكرى على محمد (2009): "أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تعديل التصورات البديلة لمادة العلوم لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة صنعاء باليمن.

رانيا عبد الفتاح محمد (2018):" أثر إستراتيجية قائمة على خرائط التفكير فى تدريس العلوم لتنمية عادات العقل المنتجه لمارزانو لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى"، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، المجلد 29، العدد، 116، ص ص 239-279.

سماح سلامة التتر (2017):" أثر توظيف إستراتيجية خرائط التفكير الإلكترونى فى تعديل التصورات الخطأ وتنمية مهارة اتخاذ القرار فى مادة العلوم لدى طالبات الصف السابع بغزة"، رسالة ماجستير ،كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

سوزان محمد حسن (2013) : " فاعلية إستراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية فى تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم فى مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد السادس عشر، العدد الثانى، مارس، ص ص 61-111.

شيماء إبراهيم أبو عيسى (2016):" أثر إستراتيجية خرائط التفكير فى تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، العدد العشرون، يونيو ،ص ص543-569.

صلاح أحمد الناقة (2011):" فاعلية خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم الضوء لدى طلاب الصف الثامن الأساسى"، مجلة الجامعة الاسلامية (سلسلة الدراسات الانسانية)، المجلد التاسع عشر، العدد الثانى، يونيو، ص ص 91-115.

عايش محمود زيتون (2010): الاتجاهات العالمية المعاصرة فى مناهج العلوم وتدريسها، الطبعة الأولى، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

عبد الحافظ محمد جابر(2012):"تطبيق نموذج بايبى "Bybee" البنائى لتصويب التصورات الخاطئة فى مجال تكنولوجيا التعليم لدى طلاب كلية المعلمين بجامعة الملك سعود"، مجلة جامعة الملك سعود العلوم التربوية والدراسات الاسلامية، المجلد الرابع والعشرون، العدد الثالث، ص ص961-975.

عبد الملك طه عبد الرحمن وآخرون(2018): المنهج المدرسى واستشراف المستقبل"كيف نصممه؟ وكيف نطوره؟"، الطبعة الأولى، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

عبدالله بن خميس أمبوسعيد وآخرون (2014):" دراسة مسحية للتصورات البديلة فى مادة الأحياء لدى طلبة التعليم العام بسلطنة عمان"، مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس،المجلد الثامن، العدد: الثانى، ص ص 363-376.

عبدالله بن خميس أمبوسعيدي، وسليمان محمد البلوشي(2014): "أثراستخدام استراتيجية حل المشكلات بالأقران في اكتساب المفاهيم الوراثية وتعديل التصورات البديلة لدى طالبات الصف الثاني عشر بسلطنة عمان"، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، المجلد العاشر، العدد الثانى، ص ص133-144.

عبدالله بن موسى عطاالله (2010):" فاعلية خريطة الشكل (V) فى تعديل التصورات البديلة فى مفاهيم العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة"، رسالة ماجستير، جامعة طيبة.

عبد الله سالم الزغبى (2017): فاعلية تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التفكير فى تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسى وتنمية تفكيرهم البصرى"، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، المجلد 17، العدد 3، ص ص738-751.

عبدالهادي عبدالله أحمد (2014):أثر التفاعل بين خرائط التفكير والتدريس التبادلي في تنمية التحصيل ومهارات إدارة المشروعات الصغيرة لدى طلاب المدارس الثانوية الفنية التجارية، دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان – كلية التربية المجلد20، العدد 1،يناير، ص ص349-386.

عبد الولى حسين الدهمش وأخرون (2015):"أثر استخدام تجارب المحاكاة التفاعلية في تصحيح التصورات الخاطئة والبديلة لمفاهيم المادة وخصائصها وحالاتها لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي"، المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية، العدد الرابع ابريل ،ص ص 24-46.

عزة فتحى على (2012): " تصحيح الفهم الخطأ للمفاهيم السياسية وأثره في تجنب مغالطات التفكير السياسي باستخدام استراتيجية خرائط الصراع المعرفي"، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد :187، ص ص 115-147.

عفاف عطية عطية (2003): "أثر استخدام المتناقضات والمتشابهات فى تنمية التحصيل والتفكير العلمى لدى طلاب الصف الأول الثانوى من خلال مادة الفيزياء، رسالة ماجستير، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.

عفت مصطفى الطناوي(2005): معايير محتوى مناهج العلوم، مدخل لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الاعدادية، المؤتمر العلمى التاسع، معوقات التربية العلمية فى الوطن العربى (التشخيص والحلول)، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يوليو 2005.

عفت مصطفى الطناوي (2015): اتجاهات معاصر في تدريس العلوم والتربية العلمية، القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

عمرو محمد الحسن (2019): "تطوير منهج الفيزياء فى المرحلة الثانوية فى ضوء المتغيرات المعاصرة لتنمية التفكير المستقبلى"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد 22، العدد6، مايو، ص ص145-169.

فتحية صبحى سالم(2007): "مستوى جودة موضوعات الفيزياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا في ضوء المعايير العالمية"، المؤتمر التربوى الثالث، جودة التعليم العام الفلسطينى- كمدخل للتميز، الجامعة الاسلامية – غزة.

فؤاد البهى السيد (2006): علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى، القاهرة : دار الفكر العربى.

قصى محمد السامرائى، رائد ادريس الخفاجى (2014): الاتجاهات الحديثة فى طرائق التدريس، الطبعة الأولى، عمان: دار دجلة.

كامل كريم عبيد وآخرون(2017):" أثر انموذج 2 × 4E فى تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الكيميائية لطلاب الصف الثالث المتوسط"، مجلة البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، العدد 54، ص ص 600-623.

كمال عبد الحميد زيتون (2002) : تدريس العلوم للفهم، رؤية بنائية، القاهرة: عالم الكتب.

كمال عبد الحميد زيتون (2004): تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، الطبعة الثانية، القاهرة:عالم الكتب.

كمال عبد الحميد زيتون (2008): تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية تأصيل فكرى.... وبحث إمبريقى، الطبعة الأولى، القاهرة: عالم الكتب.

ماجدة حبشى محمد (2006) : "التصورات البديلة لدى الطلاب معلمى العلوم عن بعض المفاهيم العلمية ودور برنامج الإعداد التخصصى فى تصويب تلك التصورات"، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية- جامعة عين شمس، العدد112 مارس، ص ص 221-253.

مجدي عزيز إبراهيم (2009): معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم، القاهرة: عالم الكتب.

محمد السيد علي (2000): مصطلحات في المناهج وطرق التدريس، الطبيعة الثانية، القاهرة: عالم الكتب.

محمد السيد على (2008): التدريس نماذج وتطبيقات فى العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الإجتماعية، الطبعة الأولى، القاهرة: دار الفكر العربى.

محمد نجيب مصطفى (2013): طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، القاهرة: دار الفكر العربي.

مريم موسى متى (2018):" أثر استخدام نموذج 4E × 2 فى تدريس وحدة مقترحة فى الحساب الذهنى على تنمية مهارات الاستدلال الرياضى والحساب الذهنى والطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد 21، العدد10، الجزء الأول، اكتوبر، ص ص 178-247.

مصطفى عبد الرحمن طه، صفاء عبد العزيز سلطان (2015):"فاعلية نموذج التعلم البنائى فى تعديل التصورات الخاطئة نحو مفاهيم الويب الدلالى وتنمية دافع حب الاستطلاع لدى طلاب كلية التربية"، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، العدد الثامن والستون، ديسمبر، ص ص 17-72.

مصطفى عبد الجواد أبو ضيف (2006): "أثر استخدام نموذج للتدريس الواقعى فى تعديل التصورات الفيزيائية البديلة وتنمية مهارات الاستقصاء العلمى لطلاب الصف الأول الثانوى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

مصطفى محمد الشيخ (2013): "فاعلية خرائط التفكير فى تنمية مهارات التفكير البصرى وعادات العقل والتحصيل الأكاديمى فى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، المجلد الرابع العدد 37،ص ص 16-223.

منى بنت خالد محمد، محسن حامد فراج(2019):" فاعلية تدريس الأحياء باستخدام خرائط التفكير فى تنمية المهارات المتضمنة بالبعد الثالث لمارازانو والميل نحو المادة لدى طالبات الصف الثانى الثانوى"، مجلة الثقافة والتنمية، جمعية الثقافة من أجل التنمية، العدد 137، فبراير ص ص 153-214.

مها عبد السلام أحمد (2014): فاعلية نموذج 2 × 4E على الكفاءة الذاتية والتنور العلمى والتحصيل الدراسى لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى مادة العلوم"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد السابع عشر، العدد الثالث،مايو، ص ص80-117.

منير موسى صادق (2008):" التفاعل بين خرائط التفكير والنمو العقلي في تحصيل العلوم والتفكير الابتكاري واتخاذ القرار لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الحادي عشر، العدد الثانى، يونيو، ص ص 69-140.

نادية إبراهيم مسعف(2014):" أثر استخدام نموذج التعلم البنائى غلى تعديل المفاهيم البديلة وتحصيل طالبات الصف السابع الأساسى فى موضوع الكثافة"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزنت.

ناهد عبد الراضى نوبى (2003): "فعالية النموذج التوليدى فى تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المحيطة و اكتساب مهارات الإستقصاء العلمى و الإتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى"، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد السادس، العدد الثالث، سبتمبر 2003، ص ص45-104.

ناهد عبد الراضى نوبى (2006):"تقويم مناهج الفيزياء فى المرحلة الثانوية فى ضوء بعض المعايير القومية للتربية العلمية"، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، المجلد العشرون،العدد الثانى، أكتوبر، ص ص 1-80.

ناهد عبد الراضى نوبى(2009):" المعايير القومية للتربية العلمية ومناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية" دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، المجلد الثالث، العدد الثالث، يوليو،ص ص 13-38.

نفين عبد الحميد محمد (2017):" فعالية استراتيجية PDEODE البنائية فى تصويب التصورات الخطأ فى الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية"، مجلة كلية التربية– جامعة بورسعيد، العدد الثانى والعشرون،يونيو، ص ص 1009-1026.

نورة بنت عبدالرحمن القضيب (2011): "أثر استخدام خرائط التفكير في تنمية التفكير المنظومي والدافع للإنجاز لدي طالبات الجامعة"، المجلة المصرية للدراسات النفسية، الجمعية المصرية للدراسات النفسية المجلد 21، العدد72، ص ص465-507.

هانى عبد المجيد الشيخ (2013):"فاعلية نموذج 4E×2 على الفاعلية الذاتية والتحصيل الدراسي لدى طلاب المدرسة الثانوية التجارية في مادة الإدارة"، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد 156، الجزء: الخامس، ص ص 167-304.

هبة الله عدلى أحمد (2016): فاعلية استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، العدد:74، يونيو، 17-56.

هبة محمد بشير(2017): " فاعلية خرائط التفكير فى تدريس منهج الأحياء فى تنمية التفكير التأملى لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، العدد185، ص ص 169-194.

وزارة التربية والعليم(2003): المعايير القومية للتعليم فى مصر، المجلد الثالث، القاهرة.

وزارة التربية والتعليم بدولة قطر(2004): معايير العلوم لدولة قطر، نطاقها وخريطة تتبعها، دولة قطر.

وفاء حلمي السيد أحمد (2009): "فاعلية استخدام نموذج دورة التعلم سباعية المراحل في تدريس العلوم على تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية بعض مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

وفاق بنت خالد السعيدية، عبدالله بن خميس أمبوسعيدى(2018):" أثر استخدام الدعائم التعليمية في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الكهربائية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بسلطنة عُمان"، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد الرابع، العدد الأول، ص ص 22-41.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abdel Fattah, H& Ford, M (2010): "Using Thinking Maps in science teaching", **Journal of science Education**, ESSE, vol.13, No.2, pp1-17.

Adeeb, N(2021): The Effectiveness of the Instructional Model with Interactive Processes (4EX2) in Developing Doctrinal Concepts and Comprehension Monitoring Skills Among Secondary School Students, PSYCHOLOGY AND EDUCATION 58(4): 3062-3087, www.psychologyandeducation.net

Alikhan, N (2014):Thought on Thinking Maps: A New Way to Think, New Horizon School- los Angeles, January,1-13.

Bell, B. & Cowie, B.(2001): The Characteristics of formative assessment in science education", Science Education,vol.85, Issue.5,pp 536-553,doi:10.1002/ sce. 1022.

Brickman, P et.al. (2009):" Effects of Inquiry-based Learning on Student Science Literacy Skills and Confidence", International Journal for the scholarship of Teaching and learning, Vol.3, No.2,Article 16,pp1-22.

Bybee, Rodger W(2006): The National Science Education Standards: personal Reflections, School Science& Mathematics, vol.106, No.2,57-63.

Cecil J, P et al. (1997): LOUISIANA SCIENCE Framework,1-65,avail 17/12/2007.

Gallagher, T (2004): Florida department of education, http://www. Firn.edu/doe, avail 17/12/2007, http://www. Slide share.net/kapatid32012/ Curriculum Development-full-book.

Higdon,Robbie L., (2017): "Using Reflective Practice to Facilitate conversations and Transform Instructional Practice for Middle School science Teachers", Adissertation presented to the Graduated School of Clemson University,pp1-125.

Hyerle, D & Alper, L.(2011): Student Successes With Thinking Maps® Second Edition, School-Based Research, Results, and Models for Achievement Using Visual Tools, www.corwin.com.

Kang, S. et. al. (2004): "Reexamining The Role of Cognitive Conflict in Science Concept Learning", Journal of Research in Science Education, Vol. 34, No, 1 pp. 71-96.

Marshall, J et al (2008): "4E × 2 Instructional Model: Uniting Three Learning Constructs to Improve Praxis in Science and Mathematics Classrooms" Research paper presented at

association of science teacher Education (ASTE) International conference. Electronic version from: www.clemson.edu.

Marshall, J et al (2011): Tracking Perceived and Observed Growth of Inquiry practice: A Formative Plane to Improve Professional Development Experiences, Science Educator, Vol.20, No.1, pp12-22.

Mauer, R et al. (2006): Content and Performance standards for Alaska Students standards, department of education & Early Development,www.Eed.state.ak.us,Available:http://www.pdesas.org/module/sas/curriculumframework.

Rodger, et al. (2006): The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications, www.Sedl.org/pubs/ connecting kids/session 1H1.pdf.

Tamer, N& Marianne, W.(2001): "Is Heat Hot" Inducing conceptual Change by Integrating Every Day Scientific Perspective On Thermonal Phenomena, Learning and Instruction,Vol.11, No.4,pp331-355.

Tsai, C. (2000): "Enhancing Science Instruction The use of "Conflict Maps", International Journal of Science Education, Vol. 22, No. 3, pp. 285-302.

Tsai, C& Chang,C(2005): "Lasting effects of instructional quided by The conflict map experimental study of learning about the causes of the seasons", Journal of Research in science Teaching, vol.42, Issue.10, pp 1089-1111.

Yuliati, L& Munfaridah, N (2018): The Influence of Thinking Maps on Discovery Learning toward Physics Problem Solving Skill, 2nd International Conference on Education and Multimedia Technology (ICEMT 2018), 59-63.