استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتصويب التفسيرات البديلة وتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في وحدة المادة وحب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

إعداد:د/ سحر محمد عبد الكريم [١]

مقدمة :

يعد انغماس تلاميذ المرحلة الابتدائية في ثقافة العلم culture of science - لبناء فهمهم للعلم كوسيلة للمعرفة المدعمة بالأدلة لتفسير الظواهر وأحداث العالم الواقعي داخل بيئة التعلم - من المسلمات التي نسعى لتحقيقها وفقا لخرائط الثقافة العلمية لمعايير مشروع ٢٠٦١ the Science Literacy Maps for Project 2061 Benchmarks (American Association for the Advancement of Science, 2007) ، ووفقاً لمعايير العلوم للجيل الثاني the Next Generation Science Standards (NGSS Lead States, 2013) ؛ ويتطلب ذلك تنمية أداءات التعلم المتوقعة learning performances المبنية على تكامل العلم المتمثل في الأفكار الكبرى مع الممارسات العلمية وخاصة ممارسة تصميم النمذجة لمحاكاة العالم غير المرئي بجانب ما هو مرئي وملاحظ ، وعمل تنبؤات لتلك الظواهر للتأكيد على كيفية حدوثها ..؟ ولماذا تحدث ..؟ وتفسيرها بأدلة علمية توثق هذا الفهم ، فهي تعد لب الممارسات العلمية وجوهر التعلم والتفكير الاستدلالي ، وأداة للتفاوض وعمل ارتباطات وتنقيح تفسيرات التلاميذ المبنية على نماذجهم تجاه الظواهر الطبيعية وارتباطها بنظم البيئة المختلفة. (Alonzo & Gotwals,2012,4 ; National Research Council,2012 ; NGSS Lead States, 2013; Zangori, 2015,10 - 12)

وبناء على ذلك بني التصميم محوري البناء Construct centered design (CCD) كمدخل منظومي متمركز على تنمية أداءات التعلم Learning Performancesباستخدام نموذج التلاميذ التفسيري students' model-based explanations من خلال أربع خطوات رئيسية : فيبدأ باختيار وتحديد البناء (تحديد الفكرة الكبرى Big idea - المفاهيم المستهدفةtarget concepts – التفسيرات المستهدفة لكل مفهوم) ، ثم تصميم إطار أداءات التعلم المتوقعة المبنية على التفسيرات المستهدفة للمفاهيم ،ثم تحديد الأدلة والتعريف بمهام التلميذ لقيامه بممارسة النمذجة التفسيرية ، وأخيراً تقويم تفسيرات التلاميذ للمفاهيم المستهدفة المبنية على النموذج في ضوء إطار أداءات التعلم. (Shin&et al,2010; Forbes,2014,7-

[١] أستاذ المناهج وطرق التدريس العلوم المساعد كلية البنات – جامعة عين شمس

35; Zangori,2014,10; Forbes& et al,2015, 899 – 903; Zangori& Forbes, 2015 ; Zangori & Forbes ,2016 , 962 – 970)

فالتصميم يبنى على قيام التلميذ بممارسة النمذجة التفسيرية وهي واحدة من ثمان ممارسات في معايير العلوم للجيل الثاني ومحور لجميع تلك الممارسات التي ينبغي أن يشارك فيها التلاميذ لتفسير ملاحظاتهم للظواهر ، والتنبؤ، وشرح العمليات المرئية وغير المرئية لنظام الظاهرة العلمية في العالم المحيط مع تقديم الحجج والأدلة التي تعد من الأبعاد المعرفية الحاسمة لاستخدامها ؛ فهي بيان representations للظواهر باستخدام الرسوم والأشكال التخطيطية ، وأدوات إدراكية استدلالية تؤدي دوراً حاسماً في تشكيل النشاط المنطقي الاستدلالي لبناء معنى sense-making activity وخاصة مع تلاميذ المرحلة الابتدائية لتفسير ما هو ملاحظ ، ولمعرفة لماذا وكيف تعمل العمليات الداخلية والخارجية لأنظمة الظواهر الطبيعية المختلفة في منظومة البيئة ، وعلى الرغم من التأكيد على أهمية التفسير والاستدلال المبني على نمذجة تلاميذ المرحلة الابتدائية للظواهر المحيطة، إلا أنها غير مؤكدة في بيئة تعلم العلوم في المرحلة الابتدائية. (NGSS Lead States, 2013 ; Forbes,2014; Forbes&et al,2014, 47 ; Forbes & et al ,2015, 897)

والتركيز على أهمية ممارسة تلاميذ المرحلة الابتدائية للاستدلال المبني على النموذج يرجع إلى سببين: (Zangori,2015,6)

١. أن النماذج العلمية هي أدوات تفكير قوية لتوليد تنبؤات وتفسيرات للتلاميذ حول كيف ولماذا تعمل النظم المعقدة.
٢. وأنها توفر نافذة مفاهيمية ليفهم التلاميذ العمليات العلمية غير المرئية للظواهر بممارستهم للنماذج العملية بالرسم التخطيطي ثنائي الأبعاد

فالنماذج قوة تفسيرية عندما تتضمن ثلاثة جوانب هامة :السبب ، والنتيجة ، والآليات غير المرئية والتي لها علاقة بالعمليات للظاهرة، وجعل هذه العناصر واضحة في النموذج لفهم العلاقات المجردة التي لا يراها التلميذ من العالم الطبيعي المرئـــي، ممـــا يجعـــل المكونات، والتفاعلات، والروابط لنظام معين واضحة، ويحـــول غير المرئي إلى مرئي. (Zangori &et al ,2015,958)،وبذلك فالنماذج تستخدم لتقدير المعرفة الكامنة الصحيحة والخاطئة تجاه الظواهر وتفسيرها (Liu & et al,2016).

ويعد دعم المعلم لتفسيرات تلاميذ المرحلة الابتدائية القائمة على نماذجهم "model- based explanations" التمثيلية للظاهرة بالرسم التخطيطي تشجيع لهم على الفحص، والتقييم، وصقل أفكارهم من خلال النشاط المعرفي ، والقدرة على الربط بين العملية المرئية للظاهرة و السبب الكامن وراءها (أي الآلية) لمعرفة كيف ولماذا تحدث الظواهر، والتفسير اللفظي لكيف ولماذا يأخذ التمثيل مسارات وأشكال

محددة(Zangori,2015,7) ؛ فالمعلم الذي لديه فهم استاتيكي للنمذجة يستخدم النماذج كأداة من أدوات التقويم البنائي في الفصل بأنشطة استاتيكية من نوع ملء الفراغ ، وعندما يرغب في قيام التلاميذ بتصميم نماذج يقسم التلاميذ إلى مجموعات ويطلب من كل مجموعة أن تشترك في تصميم نموذج ؛ في حين أن المعلم الذي لديه فهم ديناميكي يشجع كل تلميذ على استخدام النماذج لصياغة تفسيرات للظواهر ومقــارنة ومراجعــة وتنقيح النماذج كممارسات صفية وأنشطة تقويمية . (Forbes ,2014,28-30)

كما أن تلاميذ المرحلة الابتدائية يمتلكون مجموعة متنوعة من الأفكار الموجودة مسبقا حول المادة والظواهر المرتبطة بها ، وهذه الأفكار غالبا تتعارض مع التفسيرات العلمية ويظهر ذلك عند تصميم التلاميذ وممارستهم للنماذج التفسيرية (Forbes& et al,2014,47)؛ فباستخدام النماذج التفسيرية ضمن التصميم محوري البناء يكتشف ويصوب التلميذ ما لديه من تصورات بديلة ناتجة عن خبرته الشخصية، وبالدليل يتم ترسيخ التفسيرات العلمية الصحيحة مما يؤدي إلى نمو وتقدم التعلم على مفاهيم علمية صحيحة ، ولذلك يحتاج تلميذ المرحلة الابتدائية باستمرار وخاصة في المراحل الأولى إلى دعم بأشكال متعددة من المنهج وطرق التدريس لتحدي هذه الأفكار والتفسيرات البديلة ومده بفرص لتنمية تفسيرات جديدة مع استخدام المعلم المناقشات الفردية والجماعية ، ودعم التلاميذ لعمل ملاحظات والربط بين السبب والنتيجة والآلية لتسهيل التغير المفاهيمي. (Zangori&Forbes,2014)

وهناك دراسات استخدمت التدريس بالنماذج العقلية في تصويب المفاهيم الخاطئة في مرحلة التعليم الأساسي كدراسة (خليل ، ٢٠١١) لتصويب مفاهيم في وحدة المادة وتركيبها ، ودراسة (أمبوسعيدي و الصابري، ٢٠١٧) لتصويب مفاهيم حفظ الطاقة وكمية التحرك ؛ وهناك دراسات استخدمت التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتنمية تفسيرات تلاميذ المرحلة الابتدائية المبنية على النماذج (Forbes , 2014 ; Forbes & et al , 2015 ; Zangori,2015 ; Vo & et al ,2015 ; Zangori & Forbes ,2015 ; Zangori & Forbes ,2016)

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تستهدف استخدام التصميم محوري البناء على تنمية أداءات التعلم بممارسة النماذج التفسيرية كمدخل لتنميتها وكإطار يتم في ضوءه إجراء عملية التقويم(التشخيصي والبنائي والنهائي) لتصويب تفسيرات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي البديلة للظواهر المرتبطة بالمفاهيم المستهدفة بوحدة المادة في ضوء الملامح المعرفية للنموذج (المكونات ـ التتابع ـ عملية التفسير ـ الخريطة ـ المبدأ العلمي) ؛ فالتركيز في هذه الدراسة على ممارسة النماذج التفسيرية باعتبارها ممارسة من الممارسات العلمية لمعايير تدريس العلوم

للجيل الثاني ،واستخدام التصميم محوري البناء على تنمية أداءات التعلم بممارسة التلاميذ النماذج التفسيرية كمتغير مستقل ومدى تنميتها كمتغير تابع..

وبذلك فإن الممارسات الاستقصائية القائمة على النموذج(أو النمذجة)-Model" based investigative practices" ضمن التصميم متمركز البناء يدعم التلاميذ لبناء وتقييم وتنقيح نماذجهم والتي يمكن أن تساعدهم على جعل تفكيرهم مرئياً، وتعمل على تشكيل استدلالهم حول الأنظمة المرتبطة بالظاهرة(Forbes&et al,2014,47) ؛ مما يؤدي إلى زيادة رغبة المتعلم في الاستطلاع والبحث والاستكشاف في المعرفة وما وراء المعرفة والاستجابة للمثيرات المتنوعة الجديدة ،أو الغامضة والغريبة وغير الواضحة ،أو المعقدة ،أو الفجائية ،أو المتعارضة في العلوم مع الخبرات السابقة المشابهة وخاصة مع اتساع مصادر المعرفة المحيط بالمتعلم الناتجة عن التطور العلمي والتكنولوجي السريع والمستمر(شهدة وآخران،٢٠١٢،٤٣؛ طه وسلطان،٢٠١٥،٢٥)، كما يمكن أن يكون ذلك مصدر من مصادر تكوين الأفكار والتفسيرات البديلة الناتجة عن خبرة المتعلم الذاتية.

فممارسة النماذج تساعد على زيادة رغبة المتعلم في الاستطلاع والبحث والاستكشاف ، وترجع أهمية تنمية حب الاستطلاع لتلاميذ المرحلة الابتدائية إلى أنها هدف من أهداف تدريس العلوم ، كما يعد حب الاستطلاع أحد مهارات القرن الحادي والعشرين الذي يثير التعلم المستمر ويساهم فى جودة الحياة وزيادة رأس المال المعرفي ، وهو حالة نفسية داخلية فطرية ومحرك أساسي من محركات العقل البشري يدفع التلميذ إلى التساؤل والاستفسار المستمر لمعرفة السبب والنتيجة والبحث المتواصل عن كل ما هو جديد ومجهول بالنسبة له في الوسط الذي يعيش فيه لإشباع حالة عدم الاتزان المعرفي لديه واكتشاف البيئة وجمع المعلومات ، ويعد إشباعه ضرورياً للصحة النفسية ، وهو ضروري لاستمرار التنمية البشرية بدءاً من بداية دورة حياة الإنسان، ويؤدي دورا أساسيا في التعلم والتعليم ، وعلى الرغم من ذلك فإن المقررات الدراسية ما زالت عاجزة عن ملاحقة هذه التغيرات والاهتمام بتنميتها ؛ كما يعتبر حب الاستطلاع الذاتي أساس مهارات ما وراء المعرفة التي تمكن التلميذ من ممارسة أنشطة التنظيم الذاتي واكتشافه لقدراته الذاتية ، وأحد المظاهر الجوهرية الوجدانية للموهبة ، وهو البداية الحقيقية لظهور الإبداع لدى التلميذ في المرحلة الابتدائية(الدسوقي ،٢٠٠٦، ٣١٣ ؛ شهدة وآخرون،٢٠١٢ ، ١٣٥ ؛ المغازي، ٢٠١٥، ٥٦؛ نوبي وآخران ،٢٠١٥، ٢٢٣ -٢٢٤ ؛ البدراوي ، ٢٠١٦) (Aschieri&Durosini,2015,328; Shengquan & et al,2016,269-270) ، ويرى العالم زويل أن حب الاستطلاع هو المحرك الرئيس الذي أدى إلى التطورات الفكرية والابتكارات الثورية وأن فضوله هو الذي قاده إلى علم الفيمتو(أورد في : قابيل، ٢٠١٦).

فتحفيز تلميذ المرحلة الابتدائية على مهارات حب الاستطلاع يؤدي إلى المزيد من السلوكيات الاستكشافية، واستحضار استراتيجيات تعلم عميقة وتفاعلية ويزيد من اهتمامه ويحسن الأداء الأكاديمي ويؤدي إلى نتائج تعليمية أفضل (Clinton & van den Broek, 2012; Lawanto& et al , 2012) ، وأيضاً يحسن من الخيال والتفكير الابتكاري (العتيبي،٢٠٠٨؛ رجيعة والسيد،٢٠١٣) وينبأ إيجابياً بكفاءة الذات المدركة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (المغازي،٢٠١٥)، ولذلك هناك دراسات اهتمت بتنمية حب الاستطلاع لدى التلاميذ في المراحل الأولى من التعليم (راشد،٢٠١٠؛ أبوججوح، ٢٠١٢؛ الدسوقي وعلي ،٢٠١٢ ؛ شحاته وآخران ،٢٠١٣) .

مما سبق تبين أهمية تنمية حب الاستطلاع لدى المتعلم منذ المراحل الأولى من عمره لرغبته في استكشاف ما حوله وخاصة مع زيادة واتساع المثيرات ومصادر ووسائط المعرفة المختلفة الباعثة للسلوك الاستطلاعي ؛ كما تبين أهمية الاهتمام بتفسيرات التلاميذ في السجل المعرفي للمتعلم لتصويبها وتنمية التفسيرات العلمية الجديدة .

وباعتبار أن مفهوم المادة من المفاهيم المشتركة بين فروع العلم ومن الأفكار المحورية لفهم التلاميذ للعلوم بتخصصاتها في المراحل المختلفة بداية من المرحلة الابتدائية إلى المرحلة الثانوية وحتى للمرحلة الجامعية فلابد من تأسيس الفهم والتفسيرات العلمية الصحيحة لمفهوم المادة والظواهر المرتبطة بها بداية من الصفوف الأولى من المرحلة الابتدائية ،وهناك بعض الدراسات التي اهتمت بتصويب فهم التلاميذ تجاه المادة في مرحلة التعليم الأساسي (خليل ،٢٠١١ ؛ الدهمش،٢٠١٤ ؛الدهمش وآخران ،٢٠١٥ ؛ المصري، ٢٠١٦ ؛ يونس وكامل ،٢٠١٦) ، وإلى حد علم الباحثة لا توجد دراسة عربية استخدمت التصميم محوري البناء المبني على تنمية أداءات التعلم بممارسة التلاميذ للنماذج التفسيرية لتصويب تفسيراتهم البديلة للمفاهيم المرتبطة بالمادة وتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في المرحلة الابتدائية .

ولذلك كان هناك ضرورة للاهتمام بتصويب تفسيرات التلاميذ البديلة وتنمية التفسيرات الصحيحة من خلال النماذج التفسيرية للمفاهيم المستهدفة المرتبطة بوحدة المادة وتنمية حب الاستطلاع لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي باستخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية.

الشعور بالمشكلة :

نبع الإحساس بمشكلة الدراسة من خلال مجموعة من المصادر تتمثل في الآتي:

- ❖ واقع التدريس في المرحلة الابتدائية ما زال معلم العلوم للمرحلة الابتدائية يُدرس بالطريقة التقليدية وهو المسيطر على العملية التعليمية وهذا ما أكدت

عليه الدراسة الاستطلاعية بزيارة لثلاث مدارس بالمرحلة الابتدائية بإدارة التعليم الابتدائي بغرب مدينة نصر وحضور خمسة مواقف تدريسية في فصول العلوم لأربعة معلمين ، واستطلاع رأي مجموعة من المعلمين الأوائل للمرحلة الابتدائية (١٢ معلم) قد أسفرت الدراسة الاستطلاعية عن :

- تأكيد المعلمون على وجود العديد من الأفكار المسبقة البديلة الخاطئة لدى تلميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة نتيجة لاحتكاكه بالبيئة مما يعوق تعلمه للمفاهيم العلمية الصحيحة بالوحدة ، ولا تتغير بعد الشرح ، وتستمر معه عند تعميم استخدام هذه المفاهيم في وحدات أخرى مرتبطة بها ، فهي أساس للكثير من الوحدات التي تبنى عليها .
- الموقف التدريسي لا يشجع التلميذ على حب الاستطلاع ولا على الاستفسار وطرح الأسئلة وتصويب التفسيرات البديلة لتنمية التفسيرات العلمية.
- ندرة في تشجيع المعلم ودعم التلميذ على تصميم النماذج على الرغم من الإشارة لها في الأنشطة المقترحة للوحدات في خطة توزيع منهج العلوم للمرحلة الابتدائية من قبل الوزارة ، وبالاستفسار من المعلمين عن عدم استخدام طرق التدريس التي تعتمد على نشاط المتعلم بصفة عامة ودعمهم للتلاميذ لعمل نماذج عقلية ، أرجع أغلب المعلمين السبب نتيجة لعوامل عامة في قصور الإمكانيات المادية والبشرية والزمنية (المتمثلة في تقنيات ووسائل التعليم – طبيعة وخصائص المتعلم الذي يأتي للمدرسة وليس لديه رغبه في التعلم ويصعب السيطرة عليه في الفصل مما يؤدي بالمعلم إلى استخدام أسلوب الترهيب بدلا من الترغيب أثناء التدريس حتى يسيطر عليه – الوقت الزمني للحصة لا يسمح بذلك ـ المكتوب والمخطط النظري أمر والواقع والتدريس الفعلي أمر آخر ...) وبذلك فما زال المعلم معتمد على الطريقة التقليدية فهو المهيمن على الموقف التدريسي ودور التلميذ الإجابة عن الأسئلة المطروحة بعد الشرح .

❖ ما أكدت علية الاتجاهات الحديثة في معايير العلوم للجيل التالي "NGSS" من الآتي : (NGSS Lead States, 2013)

- المعايير هي أداءات تعلم تكامل بين ممارسات علمية (محورها تصميم النماذج) لتعلم المفاهيم المستهدفة للفكرة الكبرى وهي: المادة ؛ فالمادة من الأفكار المحورية الأساسية المرتبطة بالعلوم، وأيضاً من المفاهيم المشتركة بين فروع العلم المختلفة ، وهي الأساس لفهم مفاهيم العلوم الأخرى ومفتاح وقلب مناهج تعليم العلوم بدءا من المرحلة الابتدائية حتى المرحلة الثانوية والجامعية وسلط الضوء عليه في جميع المراحل التعليمية (American Association for the Advancement of Science, 2007 ; National Research Council, 2013 ; Forbes,2014; Demir& et al,2015; Sopandi et al ,2017) ؛ وتستخدم الدراسة الحالية مدخل

التصميم محوري البناء المبني على تنمية أداءات التعلم بممارسة التلاميذ للنماذج التفسيرية كمتغير مستقل.

- أن دعم التلميذ على البحث لتصميم النماذج التفسيرية محور لتشجيع التلاميذ على ممارسة السبع ممارسات العلمية الأخرى وهم : (طرح الأسئلة ـ إجراء تحقيقات وبحث ـ تحليل وتفسير بيانات ـ بناء تفسيرات وحلول ـ استخدام الرياضيات ـ استخدام الجدل ـ تقييم ونقل المعلومات) وتستخدم الدراسة الحالية خطوات التصميم محوري البناء لتنمية أداءات التعلم والقائم على تفسيرات التلاميذ المبنية على نماذجهم كممارسة من ممارسات معايير العلوم للجيل التالي كمتغير مستقل ومدى تنميتها كمتغير تابع .

❖ ما أكدت عليه الدراسات السابقة من :

- أن نادراً ما يتم تضمين ممارسات النمذجة داخل بيئات تعلم العلوم للمرحلة الابتدائية لتعلم المعارف الايكولوجية ecological knowledge، فالمحتوى يقدم بشكل أجزاء منفصلة وليس بشكل نظام يربط بين العمليات ، حتى يتم تسليط الضوء على الآلية التي تحدث للعمليات الداخلية الفردية لتشكيل النظام(Manz, 2012; Forbes & et al , 2015; Vo & Others ,2015 ; Zangori,2014 , 2015; Zangori & Forbes ,2015, 2016)

فإذا كان ذلك ما توصلت إليه الدراسات الأجنبية من تشخيص واقعهم في المدارس فكيف يكون واقعنا.؟ الذي أكدت عليه الدراسة الاستطلاعية من ملاحظات المواقف التدريسية الأربعة داخل الفصول ومن المعلمين أنفسهم بسيطرة الطريقة التقليدية التي ترتكز على دور المعلم في تقديم المعلومات بشكل منفصل يؤدي إلى حفظها،ولذلك تحاول الدراسة الحالية استخدام التصميم محوري البناء للتأكيد على تعلم المحتوى بشكل نظام متكامل يربط المعلومات ببعضها في ضوء أداءات التعلم.

- أن تلاميذ المرحلة الابتدائية يجدون صراعاً وصعوبة في فهم الظواهر المرتبطة بالمادة في هذه المرحلة ويحتاج إلى فهمها بشكل نظام متكامل ومتصلة المفاهيم ببعضها ، مع وجود مفاهيم وتفسيرات بديلة حول المادة وتحولاتها والظواهر المرتبطة بها ويرجع ذلك إلى : أنهم غير قادرين على الاشتراك في الظاهرة ، وعلى فهم لماذا ؟ وكيف ؟ تحدث الظاهرة ، ولأنهم غير قادرين على رؤية العمليات الخفية والآلية التي تحدث بداخلها والتي لا ترى (Forbes,2014) (المصري،٢٠١٦) ، وتحاول الدراسة الحالية تصويبها وتنمية التفسيرات العلمية بممارسة النمذجة.
- استمرار وجود التصورات الخاطئة عند التلاميذ حول المادة في مراحل أعلى من المرحلة الابتدائية مع نهاية مرحلة التعليم الأساسي(خليل ، ٢٠١١ ؛الغمري، ٢٠١٤؛ الدهمش ،٢٠١٤؛فتح الله، ٢٠١٥؛ عيسى ،٢٠١٦ ؛يونس وكامل ،٢٠١٦) وأيضا في المرحلة الثانوية في خواص المواد

والحرارة من مقرر الفيزياء(عبد الوارث وسعيد ،٢٠١٢). مما يدعو إلى ضرورة الاهتمام بتفسيرات التلاميذ البديلة من الصفوف الأولى في مرحلة التعليم الابتدائي

- أهمية تشجيع التلاميذ على حب الاستطلاع وخاصة في المراحل الأولى من التعليم فهي مرحلة الفضول المعرفي كشرط أساسي لزيادة الدافع للتعلم(راشد،٢٠١٠؛ القضاة،٢٠١٣)(Shengquan &et al ,2016)

وهذا ما دعى الحاجة إلى حصر التفسيرات البديلة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وتدريب معلم العلوم للمرحلة الابتدائية لاستخدام مدخل التصميم المبني على الأداء والمتضمن استخدام التلاميذ للنماذج التفسيرية لتصويب هذه التفسيرات وتنمية التفسيرات العلمية وحب الاستطلاع لديهم.

مشكلة الدراسة

تتحدد مشكلة الدراسة في وجود تفسيرات بديلة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مصدرها خبراتهم اليومية وملاحظاتهم للظواهر فيما حولهم ، وتحتاج إلى الاهتمام بها واستخدام طرق ترتكز على آلية عملية التفسير لإظهار العلاقة الارتباطية بين المرئي من الظواهر وغير المرئي من العمليات الخفية المرتبطة بالظواهر، ولأن بناء التلاميذ للنماذج التفسيرية ممارسة علمية لدعم الفهم المفاهيمي للتلاميذ وبناء تفسيرات علمية تبقى أثر تعلمها في السجل المعرفي للتلميذ لاستخدامها في بناء معرفة أكثر اتساعاً وعمقاً في المراحل الدراسية التالية (National Research Council, 2013) ، وأيضاً ضرورة تنمية حب الاستطلاع وخاصة عند تلاميذ المرحلة الابتدائية كهدف من أهداف تدريس العلوم وأساس لتحفيز التلميذ على البحث والاكتشاف ؛ فتستخدم الباحثة التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتصويب التفسيرات البديلة وتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في وحدة المادة وحب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي .

وبذلك تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي :

ما فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتصويب التفسيرات البديلة وتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في وحدة المادة وحب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ؟

وينبثق من السؤال الرئيس الأسئلة التالية :

١. ما التفسيرات البديلة للمفاهيم والتي تشيع وجودها بين تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة؟

٢. ما فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتصويب التفسيرات البديلة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة؟

٣. ما فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة؟

٤. ما فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتنمية حب الاستطلاع لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي ؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١. تشخيص التفسيرات البديلة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة.
٢. استقصاء فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتصويب التفسيرات البديلة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة.
٣. استقصاء فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة.
٤. استقصاء فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية لتنمية حب الاستطلاع لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية هذه الدراسة في النقاط الآتية :

١. تساعد التلاميذ في زيادة استيعابهم لبعض النظم البيئية والمرتبطة بوحدة المادة مثل : نظام دورة الماء في الطبيعة ، والنظم المرتبطة بالتغيرات الفيزيقية والكيميائية من حولنا ..، وآلية العلاقات الكامنة وراء التفاعلات داخل كل نظام ، مما يؤدي إلى تنمية قدرتهم الذاتية على حب الاستطلاع ، وتصويب التفسيرات البديلة المرتبطة بالمادة وتحولاتها ؛ فوحدة المادة أساس يبنى عليها أنظمة أخرى بيئية في مراحل أخري تعليمية .

٢. تقدم للمعلمين دليل بخطوات واضحة للتخطيط والتدريس والتقويم وفقاً للتصميم محوري البناء لتنمية أداءات التعلم بممارسة النمذجة التفسيرية بالتفاعل النشط للتلميذ في تقديم تفسيرات مبنية على نماذجهم العقلية لتدريس أنظمة دورات الماء في الطبيعة وعلاقاتها بأنظمة البيئة الأخرى.

٣. توجيه نظر مصممي المناهج في استخدام التصميم محوري البناء في تنمية أداءات التعلم والاهتمام بتضمين النماذج التفسيرية في مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية.

٤. توجيه نظر الباحثين لمزيد من الدراسات لاستخدام التصميم محوري البناء على أداءات التعلم في تدريس وتعلم العلوم للمرحلة الابتدائية ودراسة كيفية تنمية

التقدم في أداءات التعلم بممارسة التلاميذ للنماذج التفسيرية وتصويب التفسيرات البديلة للظواهر العلمية، وزيادة حب الاستطلاع ودافعيتهم للتعلم .

٥. تقدم للقائمين على عملية تقويم وتطوير المنهج اختباراً تشخيصياً للكشف عن التفسيرات البديلة الموجودة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة ، وآلية استخدام النماذج التفسيرية كأداة تقويم لقياس تفسيرات التلاميذ للظواهر العلمية والمرتبطة بالمادة.

فروض الدراسة:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في تصويب التفسيرات البديلة في وحدة المادة لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في وحدة المادة وعند كل ملمح من ملامحه لصالح التطبيق البعدي .

٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية .

٤. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس حب الاستطلاع وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية.

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على :

- مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول (العلوم : ابحث وتعلم) للعام ٢٠١٦ /٢٠١٧ م (الوحدة الأولى: المادة).
- مدرستين بإدارة التعليم الابتدائي غرب مدينة نصر لسهولة التطبيق.
- تشخيص تفسيرات التلاميذ البديلة للمفاهيم والظواهر العلمية المرتبطة بوحدة المادة باستخدام كلٍ من: نموذج التلاميذ التفسيري ، واختبار التفسيرات العلمية على نمط الاختيار من متعدد .

- تقييم نماذج التلاميذ المبني عليها التفسير مع استخدام المقابلة الإكلينيكية لمناقشة تأملات وتفسيرات كل تلميذ لنموذجه مع تسجيل المقابلة ، وتحليل النماذج وفقاً لذلك إلى نوعين من التحليل :
  - التحليل الكمي Quantitative Analysis: بحساب الدرجات وفقا لمقياس تقدير rubric لمستويات أداء التعلمLP للملامح أو الأبعاد الخمسة للنموذج التفسيري (مكونات وعناصر الظاهرة في النموذج ،التسلسل والتتابع للظاهرة ،عملية التفسير ، الخريطة ، والمبدأ العلمي) ، ثم المعالجة الإحصائية للبيانات.
  - التحليل النوعي Qualitative Analysis:

- تحليل محتوى النموذج التفسيري مع محتوى المقابلات الإكلينيكية المسجلة في ضوء مطابقة النمط النوعي Qualitative pattern matching للخمسة أبعاد للنموذج التفسيري (مكونات ،التسلسل ، عملية تفسيرية ، الخريطة ، والمبدأ العلمي) .
- تحليل التفسيرات البديلة المستخدمة في التفسيرات المبنية على النموذج

- قياس أربعة أبعاد لحب الاستطلاع : التجديد أو الحداثة ـ عدم وضوح ـ تعقيد المحفزات ـ المفاجأة /الحيرة والدهشة.

مصطلحات الدراسة إجرائياً

التصميم محوري البناء Construct-Centered Design (CCD)

هو مدخل محوري لتنمية أداءات التعلم A Design-Based Approach to Learning Performances Development مبني على نموذج التلاميذ التفسيري students' model-based explanations في التدريس والتقويم ويتكون من أربع خطوات أساسية هي:

١. الخطوة الأولى/ اختيار وتحديد البناء Select and Define Construct ويشمل: تحديد الفكرة الكبرى Big idea ـ المفاهيم المستهدفة target concepts ـ التفسيرات المستهدفة لكل مفهوم .
٢. الخطوة الثانية/ تقديم الادعاءات من خلال تصميم إطار أداء التعلم Create claims through learning performance design ويشمل : تحديد أداء تعلم لكل تفسير مستهدف داخل كل ملمح أو بعد من الأبعاد المعرفية Epistemic Dimensions الخمسة للتفسيرات المبنية على النموذج model-based explanations وهي : (المكونات ـ التتابع ـ العملية التفسيرية ـ رسم الخرائط ـ المبدأ) .
٣. الخطوة الثالثة / السياق المنهجي: تنمية مهمة نمذجة التلميذ The Curricular Context: Developing the Student Modeling Task فمن خلال هذه الخطوة يتم تحديد الأدلة والتعريف بمهام التلميذ Specify Evidence

and Define Student Tasks في ضوء إطار أداءات التعلم بملامحه الخمسة السابقة لقيام التلاميذ بممارسة النمذجة التفسيرية في كلا من :

- مقياس النموذج التفسيري وتعليماته المرتبطة بقالب النموذج لوحدة : المادة كنظام متكامل قبل وبعد تدريس الوحدة.
- نمذجة الدروس في ضوء ملامح وأبعاد النموذج التفسيري بحيث لا تتضمن ممارسة مهمة النمذجة والبناء التفسيري المدرج في مقياس النموذج التفسيري وتعليماته .

٤. الخطوة الرابعة/ يقوم تجريبياً الادعاءات الأساسية المتضمنة في إطار أداء التعلم Empirically ground claims in the learning performance design وفيها يتم التجريب لتقييم مهمة ممارسة التلاميذ للتفسيرات المبنية على النموذج للمفاهيم المستهدفة بالوحدة في ضوء إطار أداءات التعلم بمستوياته باستخدام مقياس النموذج التفسيري وتعليماته بمحكات"Rubric" ؛ وذلك بتقسيم أداء التعلم لكل ملمح معرفي قائم على الآلية (مكونات ـ تتابع ـ عملية التفسير ـ رسم الخريطة ـ المبدأ) إلى أربعة مستويات التي تتراوح من الصفر (أدنى مستوى) إلى ثلاثة (أعلى مستوى)، ثم التقويم قبل وبعد التدريس باستخدام النماذج التفسيرية ضمن التصميم محوري البناء في ضوء مستويات البناء والتحليل النوعي والكمي والمعالجة الإحصائية للبيانات .

التفسيرات البديلة Alternative explanations

تلك الأفكار والأسباب والنتائج والتبريرات للظواهر المرتبطة بالمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة المادة والموجودة في البنية العقلية لتلميذ الصف الرابع الابتدائي نتيجة احتكاكه بالبيئة المحيطة قبل تعلم الوحدة ، وتتعارض مع التفسير العلمي الصحيح . وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لذلك .

النماذج التفسيرية explanatory models :

وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ model-based explanations وهو عبارة عن مزيج من التمثيل التصويري باستخدام أشكال تخطيطية ورسومات تمثل العلاقات بين المكونات (أي المتغيرات / العوامل) ، وتسلسلها وتتابعها في نظام كقصة سببية ومزيج أيضاً من التفسيرات المكتوبة التي تصف كيف ولماذا تحدث الظواهر المرتبطة بالمفاهيم المستهدفة من الفكرة الكبري للوحدة وهي :المادة .

فالنموذج التفسيري قائم على خمسة ملامح معرفية يتم في ضوئها قيام التلميذ ببناء ، واستخدام، وتقييم، وتنقيح النموذج لكل مفهوم مستهدف في إطار أداءات التعلم ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف الرابع الابتدائي في المقياس المعد لذلك والذي يقيس الملامح والأبعاد الخمسة للنموذج لكل مفهوم مستهدف وهي:

١. المكونات:components أي العناصر، مرئية وغير مرئية ، ويضمنها التلاميذ في نماذجهم.

٢. التتابع : sequence تتابع العلاقات والوصلات بين العناصر الممثلة في النموذج

٣. العملية التفسيرية explanatory process : تؤكد على الآليات الكامنة التي تفسر تتابع العمليات. ربط الأسباب والنتيجة مع الآليات.

٤. الخرائط mapping : إفادة تربط وتصل بين النموذج والظاهرة الطبيعية.

٥. المبدأ Principle: القاعدة المفاهيمية للطرق التي يعمل بها العالم المادي ، ويتضمن تعميم أو قانون علمي للعملية الممثلة في النموذج.

ولذلك، فإن الغرض من هذا النموذج هو محاولة لشرح الآلية المسببة للمبدأ.

حب الاستطلاع curiosity

عرفت الدراسة الحالية حب الاستطلاع بأنه : دافع ورغبة التلميذ للبحث والاستكشاف العلمي والاستجابة عندما يواجه مثيرات لأشياء غريبة وجديدة ، أو غامضة غير واضحة، أو متنوعة ومتشابكة ومعقدة ، أو مفاجئة غير متوقعة متناقضة . ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف الرابع الابتدائي في المقياس المعد لذلك والذي يقيس أربعة أبعاد هي :

- التجديد أو الحداثة novelty : الاستجابة بسلوك استطلاعي لمثيرات جديدة
- عدم الوضوحlack of clarity :الاستجابة بسلوك استطلاعي لما هو غامض
- تعقيد المحفزاتcomplexity of stimuli: الاستجابة لمثير به درجة من التنوع والتعقيد
- المفاجأة /الحيرة والدهشة Surprise/ bafflement: الاستجابة لما هو مثير غير متوقع يدعو للتعجب والحيرة.

الأدبيات والأساس الفلسفي للدراسة

❖ **النماذج العلمية والنمذجة Scientific Models and Modeling ، والتفسيرات البديلة Alternative explanations**

النمذجة العلمية هي الممارسة العلمية الأساسية التي برزت في معايير العلوم الجيل التالي ومحور للممارسات العلمية الثمانية في بيئة تعلم العلوم (NGSS Lead States, 2013). فالتلاميذ يجب عليهم استخدام النماذج والتمثيلات لظواهر العالم الحقيقي للتركيز على العمليات الرئيسية والمكونات والآليات التي يصعب ملاحظاتها والتي تكمن وراء النظم الطبيعية، فممارسات النمذجة تدعم قدرة التلاميذ على تقريب

ما لا يستطيعون بسهولة ملاحظته في العالم المادي للاستدلال الناقد وتنمية الفهم العلمي للعمليات والنظم البيئية (Zangori& et al ,2015,958) ، وتمثيل التلاميذ لأفكارهم من خلال الرسوم التوضيحية يوفر نافذة للمعلم يطل بها على تفكيرهم وما به من تفسيرات بديلة للظواهر،ويدعم فهمهم للمحتوى؛ فالرسم إستراتيجية مفيدة لجميع المتعلمين المختلفين في أنماط التعلم وخاصة الذين يعانون من الكتابة ، وتتضمن النماذج العلمية وفقا لما ورد في معايير العلوم الجيل التالي :الرسوم التخطيطية والبيانية ، التمثيلات والعلاقات الرياضية ، التشبيهات ،المطابقة الفيزيائية physical replicas ،المحاكاة الحاسوبية وتستخدم في التنبؤ وتفسير الظواهر العلمية (Berg ,2015; NGSS Lead States, 2013)، وقد اهتمت الدراسة الحالية بتصميم تلاميذ الصف الرابع الابتدائي للنماذج التفسيرية باستخدام الرسومات والأشكال التخطيطية لتفسير آلية حدوث الظواهر المرتبطة بالمفاهيم المستهدفة في وحدة المادة.

وتتألف ممارسة التلاميذ للنمذجة من عنصرين أساسيين(Vo&Others,2015,2412- 2413)

أولا: بناءconstructing، واستخدامusing، وتقييمevaluating، وتنقيح revising النماذج، فيقوم التلميذ في البداية ببناءconstruct نموذج مبدئي يبني على تفسيراته الذاتية للظاهرة من خلال خبراته الحياتية واحتكاكه بالبيئة ، وكاستجابة للسؤال الاستقصائي المحفز والمدعم من المعلم لتركيز بؤرة اهتمام التلميذ على الظاهرة التي تحدث داخل نظام معين بيئي ومرتبطة بالمفاهيم المحورية والمستهدفة، ثم يستخدم use التلميذ نموذجه المبدئي للمشاركة في الاستقصاء والممارسات العلمية مع أقرانه ومع المعلم فيبنى نموذج جديد مبني على فهمه وتفسيراته بعد الاستقصاء ، ثم ينقل نتائجه وأفكاره التي توصل إليها بعد عملية الاستقصاء لتقيمها ؛ ثم يُقيم evaluate النموذج بالمقارنة بنموذج أخر علمي لنفس الظاهرة من خلال (نموذج لخبير ، مقارنة نماذج التلاميذ بعضها ببعض..)، حيث يقيم النموذج المعد وفقاً لمعايير موضوعية ومجتمعية لطبيعة النماذج والممارسات الفعالة للنمذجة العلمية. وأخيرا، يمكن للتلميذ مراجعة نموذجه لتنقيحه revise بمقارنة نموذجه المبدئي قبل التعلم بما تم التوصل إليه بعد الحصول على أدلة جديدة بالاستقصاء والأمثلة التي تم تقديمها ، فيعكس التغييرات التي حدثت في تفكيره بالتأمل الذاتي واستخدامه مهارات ما وراء المعرفة .

فهذه المجموعة من المهام الموجهة نحو ممارسات التلميذ للنمذجة التفسيرية بدعم وتحفيز من المعلم.

ثانيا: تسترشد النمذجة العلمية بالأهداف والقيم، أو الاعتبارات المعرفية epistemic considerations : العمومية / التجريد generality/ Abstraction لتمثيل المعلومات، والأدلة evidence لتأسيس النموذج على برهان أو دليل ، والآلية

mechanism للاستدلال عن السبب والنتيجة داخل النظام في النموذج ، والتواصل مع الجمهور audience كأدوات استدلال بالنسبة للتلاميذ أنفسهم وكأدوات للاتصال وتبادل أفكار مع الآخرين وإقناعهم بما تم القيام به ، وهي التي تحدد الكيفية والسبب من ممارسة النمذجة التي تستخدم كأدوات علمية scientific tools.، كما تصف لماذا يستخدم التلاميذ والمعلمون والعلماء نماذج علمية وكيف تدعم نماذج التلاميذ انخراطهم في استدلال معقد حول الظواهر.

ومن أجل دعم وتقييم النمذجة العلمية للمتعلمين في وقت مبكر، فإن الإطار الشاملK-12 يحدد الأبعاد المعرفية والمفاهيمية لكل من عملية ونواتج هذه الممارسة العلمية ، وتعمل هذه الأطر كأساس للتقدم في التعلم . فما يعرفه المتعلم يؤثر على ما يفعله، والعكس صحيح ؛ فطبيعة التعلم القائمة على الممارسة تتوقف على أداءات التعلمlearning performances، أو الادعاءات السلوكية behavioral claims التي تحدد كيفية إشراك التلاميذ في الممارسات العلمية لتنمية وتوظيف معارفهم المفاهيمية. فأداءات التعلم تدمج الممارسة العلمية مع المعرفة المفاهيمية (أي المحتوى)، كما تحدد كيفية ممارسة التلاميذ للنشاط لاستخدام مفاهيم التخصص العلمية disciplinary concepts. (Forbes & et al ,2015, 898)

لذلك فالنماذج العقلية هي حلقة الوصل بين الطرق والعمليات والمخرجات في تدريس العلوم، بالإضافة إلى إنها تنمي فهم المتعلم الصحيح للعالم والظواهر المحيطة به ، والربط بين السبب والنتيجة والآلية للعمليات الداخلية غير المرئية المسببة لحدوث الظواهر، فعن طريق بناء، واستخدام، وتقييم، وتنقيح التلميذ للنماذج الخاصة به يعمل ذلك على إحداث نوع من التكامل بين المعرفة الجديدة وما يرتبط بها من تفسيرات علمية وتفسيرات بديلة موجودة لديه من خلال تفاعله مع البيئة التي يعيش فيها وبالحجة يتم تصويب وترسيخ التفسيرات الصحيحة.

فعندما يدخل التلاميذ الحضانة فإن معرفتهم العلمية وفهمهم يستند إلى مفاهيم بديلة أولية موجودة مسبقا على أساس الأدلة البصرية الملموسة الخاصة بهم والمكتسبة من خلال الملاحظة، والتصنيف، وترتيب الأحداث نحو كيف يعمل العالم الطبيعي ،وهذه المفاهيم الأولية هي "المجمعات" "complexes" التي يجمعها التلاميذ للأشياء التي يلاحظونها متشابهة في الأنماط ، فيستخدموها في الاستدلالات والتفسيرات اليومية لفهم كيف ولماذا تحدث الظواهر المختلفة وآلية عملها في العالم المحيط ، فتظل في البنية المعرفية للتلاميذ ويبنى عليها المعلومات الجديدة ، وهذه المجمعات أو المفاهيم الأولية المكونة من تفاعل التلميذ مع العالم المحيط لها مسميات عديدة ، قد تسمى فهم بسيط ساذج naïve understanding ، أو مفاهيم زائفة "pseudoconcept" أو "نموذج تأليفي" "synthetic model" أو فهم لتصورات خاطئة أو تفسيرات بديلة ،وتعتبر هذه المجمعات مفاهيم جزئية وهي الخطوة الأولى والهامة في تشكيل المفاهيم العلمية لأنها تشكل القاعدة المعرفية للتفكير العلمي ،والتي ينطلق منها التلاميذ في

تكوين المفاهيم المتعاقبة في بيئات تعلم العلوم؛ فكان المتبع سابقاً لمعالجة هذه التفسيرات البديلة التعرف عليها في البداية ثم تستهدف عملية التعليم والتعلم تغييرها من "الخطأ" إلى "الصواب" فأصبح التغيير سطحي ولكن ما زالت المفاهيم البديلة راسخة في البنية المعرفية ويبنى عليها التعلم الجديد ، ولكن في الآونة الأخيرة في ظل التوجهات الحديثة لتعليم وتعلم العلوم ، تغيرت النظرة لكيفية معالجة هذه المفاهيم البديلة فأصبح تعليم وتعلم العلوم يرتكز على دعم ما لدى التلاميذ من بناء معرفي سابق ومفاهيم بديلة منبثقة من الاحتكاك اليومي بالعالم المحيط ، لتنمية المفاهيم العلمية الصحيحة حول كيف.. ولماذا.. يعمل العالم ، فيتاح للتلميذ الفرصة للانخراط بالممارسات العلمية في هذه الأفكار والمفاهيم البديلة بأشكال متعددة فيصل ويتحقق بنفسه من الاختلافات بين الفهم اليومي والفهم العلمي بالأدلة والحجج التي يحصل عليها ،وبمقارنة مسار تفكيره قبل وبعد التعلم. وعلى الرغم أن هذه الأنشطة تحدث على المستوى الاجتماعي بمشاركة وتعاون التلاميذ بعضهم لبعض ، فإن التلميذ يقوم بإضفاء صبغة ذاتية على هذه المعلومات من أجل صنع المعنى حول كيفية وسبب حدوث العمليات وإطلاق نسخة معدلة يعاد فهمها مرة أخرى على المستوى الاجتماعي لمزيد من الفحص والتقييم من قبل كل من التلاميذ أنفسهم والآخرين.(Zangori,2015,7)

وبذلك يتكون لدى التلميذ اقتناع بالتفسيرات الصحيحة العلمية بعد تقييم ومراجعة وتنقيح نموذجه ليعكس التغيير في تفكيره الناجم عن أدلة جديدة والتي يتم إنشاؤها من خلال دعم المعلم والتحقيق والأمثلة التي يتم تقديمها ومع تبادل الأفكار والتفاوض مع الآخرين.

وقد أكدت كثير من الدراسات بوجود مفاهيم وتفسيرات بديلة راسخة في البنية المعرفية للمتعلم ذات العلاقة بخواص المادة وخصائصها وما يبنى عليها من مفاهيم كالطاقة والقوة في مرحلة التعليم الأساسي (الأسمر ،٢٠٠٨؛ خليل ، ٢٠١١ ؛ الدهمش ، ٢٠١٤ ؛ الغمري، ٢٠١٤؛ فتح الله، ٢٠١٥؛ عيسى، ٢٠١٦ ؛ يونس وكامل ، ٢٠١٦؛ المصري ، ٢٠١٦) .

ومن الدراسات التي استخدمت النماذج العقلية لتصويب التصورات البديلة دراسة (خليل ، ٢٠١١) في تصويب المفاهيم المرتبطة بوحدة "المادة وتركيبها" للصف الأول الإعدادي وفقاً للخطوات الآتية: تكوين النموذج ـ تمثيل النموذج ـ تطبيق النموذج ، ودراسة (أمبوسعيدي والصابري ، ٢٠١٧) التي استخدمت التدريس بالنمذجة باستخدام دورة النمذجة لكل نموذج وفق المراحل الخمسة للدورة (الاستكشاف ـ وتقديم النموذج ـ صياغة النموذج ـ وتطبيق النموذج ـ والتركيب النموذجي) لتصويب مفاهيم حفظ الطاقة وكمية التحرك في المرحلة الثانوية ،وقد بنى كل نموذج وفق مكوناته الخمسة : المجال ـ الوظيفة ـ والبنية ـ والتركيب الداخلي ـ والتركيب الخارجي .

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها تستخدم النماذج كقوة تفسيرية عبارة عن مزيج من التمثيل التصويري باستخدام أشكال تخطيطية ورسومات تمثل العلاقات بين المكونات (أي المتغيرات / العوامل) ، وتسلسلها وتتابعها في نظام كقصة سببية ومزيج أيضاً من التفسيرات المكتوبة بأقل الكلمات التي تصف كيف ولماذا تحدث الظواهر المرتبطة بالمفاهيم المستهدفة من الفكرة الكبري للوحدة وهي :المادة ؛ كما يقوم التلميذ بدعم من المعلم ببناء، واستخدام، وتقييم، وتنقيح النموذج لكل مفهوم مستهدف في إطار أداءات التعلم ضمن التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية.

❖ **النماذج التفسيرية explanatory models**

وهي التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ model-based explanations ويبنى النموذج التفسيري على أن التعلم العلمي scientific learning يحدث من خلال الاستدلال العلمي Scientific reasoning ، فالتعلم العلمي يبدأ بتحديد المتعلم للمشكلة، ويصوغ التنبؤ لكيف ولماذا تحدث المشكلة، ويتحقق، ويجمع البيانات والأدلة حول المشكلة لاختبار التنبؤات، ويولد تفسيراً علمياً من البيانات والأدلة ؛ بينما الاستدلال العلمي هو نشاط لتنسيق الأفكار مع الأدلة " coordination of ideas with evidence" للربط بين السبب والنتيجة والآلية ، ونتيجة هذا النشاط الاستدلالي ممارسة التفسير العلمي للتعبير عن فهم التلاميذ لما حدث وكيف ولماذا حدث..ما تم ملاحظته في الظاهرة العلمية ؛ فالتفسيرات العلمية هي نظريات أنطولوجية ontological theories (فعل وآليات عمل الكون) باعتبارها الآليات الكامنة وراء السبب ، والعنصر الأساسي والضروري للتفسير العلمي هو الآلية، وعادة ما تكون مخفية عن العرض ويجب افتراضها أو ملاحظتها في ظل ظروف متوقعة لجعلها واضحة ومرئية. ثم يقوم التلميذ بربط الملاحظ مع النظرية لصنع المعنى لبناء الفهم النظري لكيفية عمل الظواهر في العالم ؛ وعلى الرغم من أن عملية التفسير ممارسة علمية ناقدة ولكن تختلف عن ممارسة الحجج . فالتفسير تقديم آلية سببية معقولة بدون أي محاولة للدفاع أو الإقناع بينما الجدل أو الحجة للدفاع والإقناع ويعتمد على التفسير لأنها لا يمكن أن تحدث دون مطالبة أو إدعاءa claim كقاعدة أساسية للحجة.(Zangori,2015 ,10 - 12)

لذلك فالتفسيرات العلمية ضرورية للتلاميذ للإجابة على الأسئلة العلمية والوصول لفهم جديد، ويجب أن تكون مبنية على أدلة تجريبية وبناء على الأطر التفسيرية الموجودة لدى التلاميذ للظاهرة الطبيعية، واستخدام النماذج للنظم الطبيعية يمكن أن تساعد في بناء تفسير وتجسد الادعاءات السببية لعمليات النظام، وتكون بمثابة وسيلة لتمثيل التفسيرات لفظياً وكتابياً ؛ ولذلك يجب على التلاميذ ليس فقط توضيح عناصر ومكونات النظم في النموذج ، ولكن أيضا العلاقات والارتباطات بين مكونات النظام للظاهرة ، ويكون قوة تفسيرية وأداة لاستدلال التلاميذ وتوضيح الآليات للربط بين السبب والنتيجة للعملية التي تحدث للظاهرة كيف .. ولماذا .. تحدث الظاهرة ، ولذلك

فالمنظور القائم على الآلية للتفسيرات العلمية يعكس النظرية المعاصرة والبحوث في بيئات تعلم العلوم ، وأيضاً ما يتضمنه أبعاد معايير العلوم للجيل الثانيNGSS (NGSS Lead States, 2013; Zangori & Forbes ,2016 ,96)، فالتفسيرات حاسمة للتلاميذ لربط نموذجهم بالظواهر في العالم الحقيقي والتعميم إلى ظواهر أخرى(Forbes & et al , 2015 , 897)

فالهدف الأساسي من التفسيرات العلمية المبنية على الآلية للنماذج هو دعم التلاميذ لبناء إطارهم المعرفي (Berland & et al, 2013) ومساعدتهم في فهم الظواهر العلمية ، وتكوين فهم ومعنى لكيفية العالم يعمل من خلال ربط السبب والنتيجة بالآلية الكامنة لحدوث الظواهر الطبيعية والتي يصعب على تلاميذ المرحلة الابتدائية استيعابها لأنها غير مرئية. ; 48 – 47 ,2014 ,Forbes &et al) (Zangori & et al,2015 وهذا ما أكدته دراسة (Cheng & Lin, 2015) التي كشفت النتائج أن معظم نماذج الطلاب فقط على مستوى وصف الظواهر التي يمكن ملاحظتها. وكان عدد قليل من الطلاب قادرين على تصور آليات الغيب، ومع التعلم كان العديد من الطلاب قادرين على تطوير نماذجهم بأفضل أداء تعلم للعلوم.

وتفحص التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ من خلال خمسة أبعاد أو جوانب معرفية أو خطوات يتخذها التلاميذ لعمل منظور مبني على الآلية (Forbes et al., 2015) ، والخمسة ملامح هم:(Zangori , 2015,7 ; Zangori & Forbes , 2016 , 963 - 964)

١. عناصر النموذج Components /العناصر المرئية وغير المرئية التي يختارها التلميذ في التقديم والعرض (نوع من التواصل) وتعبر عن مدى فهمه للعناصر التي تتكون منها كل عملية مرتبطة بالظاهرة، والذي يختاره الطالب ضروري لتمثيل النموذج وقوة تفسير لهذا النموذج لمعرفة كيف ؟ ولماذا ؟ تحدث الظاهرة .

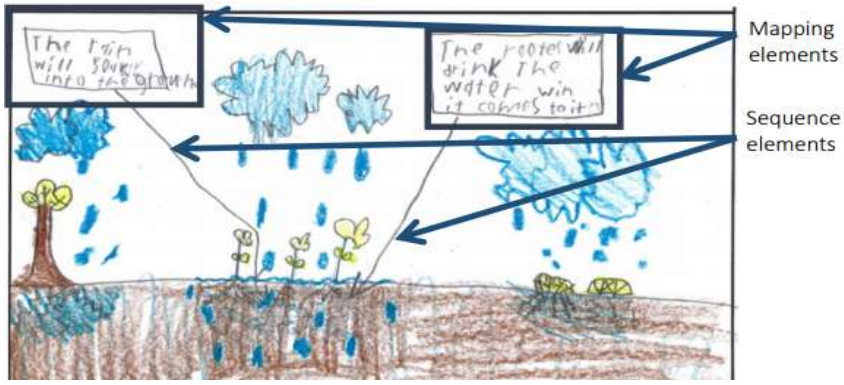
٢. التتابع Sequence / هي معرفة الوصلات والعلاقات بين العناصر الممثلة وداخل كل عملية وعبر العمليات . قد تكون هذه إما لفظية التعبيرات في المناقشات حول النموذج، أو رمزية في النموذج الذي يظهر أن أحد العناصر ينتج عنه تغيير في عنصر آخر ؛ العلاقة بين العناصر تعني وجود آلية مسؤولة عن السبب والنتيجة (على سبيل المثال، الثلج يمتص حرارة فيتحول إلى ماء فيحدث انصهار للثلج) والتحديد الجيد للتتابع يؤدي إلى قوة تفسيرية للنموذج. كما هو مبين في شكل (١)

٣. عملية التفسير Explanatory Process/ مهم أن يوجد في النموذج العناصر والعلاقات لتعطي قدرة تفسيرية للظاهرة المرتبطة بالنموذج، فالعملية التفسيرية هي الآلية السببية الكامنة وراء السبب والنتيجة ،والتي تعتبر حاسمة للعملية قيد

الدراسة المرتبطة بالظاهرة . يستخدم التلاميذ نماذجهم للتعبير عن ما يحدث كيف يحدث، ولماذا يحدث هذا.

٤. الخريطة Mapping /هو العلاقات التي يحددها التلميذ وتدل على فهم التلميذ بين قوة التفسير للنموذج الممثل وعلاقته بالعالم المادي. فيدرس الطرق التي يفهم بها الطلاب النموذج كتجريد وأن العملية التي تحدث في النموذج تتضمن عناصر مخفية hidden elements موجودة أيضا في الطبيعة . ويمكن عمل نوع من التشبيه اللفظي لهذه العملية لإظهار كيف ولماذا تحدث العملية الممثلة ، أو استخدام التلاميذ للرموز والأشكال المختلفة لنماذجها لإظهار الاتصال بالعالم المادي . شكل (١)

٥. وأخيرا، المبدأ العلمي Scientific Principle / هو التعميم أو القانون العلمي الأساسي للعملية الممثلة ،وصياغة القواعد النظرية التي تقوم عليها العملية مثل تحديد الإجراءات (على سبيل المثال، تحولات المادة) التي يوضحها النموذج.ومن هذه الملامح يربط التلميذ تمثيله بالمبدأ النظري الذي يوضحه النموذج بالشرح.



شكل (١) يوضح عنصر التتابع وعنصر الخريطة فى نموذج تلميذ بالصف الثالث الابتدائى

وهناك بعض الدراسات الأجنبية التي استهدفت تعزيز ودعم تلاميذ المرحلة الابتدائية لصياغة تفسيرات مبنية على نموذجهم تجاه الظواهر والأنظمة البيئية (Forbes , 2014; Forbes & et al , 2014 ; Zangori,2014 ; Zangori & Forbes ,2014; Forbes & et al , 2015; Vo & et al ,2015; Zangori,2015; Zangori & Forbes ,2015)

ومن الدراسات العربية التي اهتمت بتنمية القدرة على التفسير العلمي للظواهر كقدرة عقلية بدون استخدام النماذج في مرحلة التعليم الأساسي ،كدراسة (شرف ،٢٠١١) التي استهدفت قياس قدرة تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي صعوبات التعلم لتقديم تفسيرات علمية صحيحة لبعض الظواهر الفضائية المرتبطة بدراسة وحدة الكون باستخدام تمثيل الأدوار ، ودراسة (محمد وزوين ، ٢٠١٦) التي

استهدفت قياس قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي لتقديم تفسيرات علمية صحيحة على ثلاثة أبعاد للتفسيرات وهي التفسيرات (السببية-الاستنتاجية-التبريرية) للظواهر العلمية والجغرافية التي تم دراستها في الوحدة المقترحة.

وتستهدف الدراسة الحالية تعزيز وتقييم تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لصياغة تفسيرات مبنية على نموذجهم تجاه الظواهر والأنظمة البيئية وفي إطار أداءات التعلم للمفاهيم المستهدفة في وحدة المادة ، ووفقا للأبعاد والملامح الخمسة للتفسيرات العلمية المبنية على نموذج التلاميذ (المكونات ـ التتابع ـ التفسيرات العلمية ـ الخريطة ـ المبدأ) .

- **التصميم محوري البناء(Construct - centered design (CCD على النماذج التفسيرية**

(Shin&et al ,2010 ; Forbes, 2014,7-35 ; Zangori,2014,10 ; Forbes& et al,2015, 899 – 903; Zangori& Forbes, 2015 ; Zangori & Forbes ,2016 , 962 – 970)

هو مدخل منظومي Systematic Approach لتصميم أداء التعلم learning performance Design ، يبنى على ممارسة التلاميذ للنماذج التفسيريةConstruct Modeling وفقا للملامح الخمسة السابقة ، ودور المعلم مدعم ومحفز للتلاميذ . فأداء التعلم هو ما يستطيع التلميذ عمله لاستخدام المعرفة knowledge-in-use المرتكزة على المفاهيم المحورية الأساسية core concepts ، فيصاغ أداء التعلم ثم يترجم إلى مهام لممارسة النمذجة فتبنى وتستخدم وتقيم وتنقح استنادا إلى الخبرات المكتسبة التي تحدث في بيئة التعلم فيتكامل الجانب النظري بالتطبيقي لنصل إلى النموذج التفسيري النهائي لممارسة النمذجة التفسيرية أثناء تدريس العلوم في سياق الفصول الدراسية ، ويتم ذلك باتباع الخطوات الأربعة الآتية للتصميم محوري البناء المتمثل في الشكل (٢):(Zangori & Forbes ,2016, 962 - 967)

شكل(٢) خطوات التصميم محوري البناء (CCD)(Zangori , 2014,10)

الخطوة الأولى: اختيار وتحديد البناء Select and Define Construct /

وفقا لمعايير العلوم الجيل التالي he Next Generation Science Standards (NGSS Lead States, 2013) يتم تحديد المحتوى من خلال: تحديد الفكرة الكبرىBig idea ،والمفاهيم المستهدفة target concepts ، والتفسيرات المستهدفة لكل مفهوم ، والتي تحدد السبب المناسب والنتيجة والآلية الكامنة لكل مفهوم؛ وقد قدم كل تفسير مستهدف نقطة انطلاق لفحص فهم الطلاب لهذه الفكرة الكبيرة من خلال استخدام النمذجة.

الخطوة الثانية: تقديم أو اقتراح الادعاءات من خلال تصميم أداء التعلم Create Claims Through Learning Performance Design /

يتم تحديد إطار أداءات التعلم بتحليل كل تفسير مستهدف إلى أداء تعلم داخل كل ملمح أو بعد من الأبعاد الخمسة Epistemic Dimensions التي تعبر عن فاعلية النموذج الذي يبنى عليه التفسيرات والتي تم شرحها سابقا وهي: المكونات ـ التتابع ـ العملية التفسيرية ـ الخرائط ـ المبدأ ، فيتكون الإطار الذي تبنى عليه مهام النمذجة التفسيرية ، كما يتم تقيمه وتقويمه في ضوءه

الخطوة الثالثة: السياق المنهجي : تنمية مهمة نمذجة الطالب The Curricular Context: Developing the Student Modeling Task

ومن خلال هذه الخطوة يتم تحديد الأدلة والتعريف بمهام التلميذ ، لتتاح له الفرصة لتصميم وممارسة نماذج تفسيرية قائمة على الأدلة لكل مفهوم من المفاهيم المستهدفة للفكرة الكبرى في ضوء الخمسة ملامح معرفية المحددة،فيُنتج التلاميذ استدلالات heuristics للتفسيرات المبنية على نماذجهم (Berland et al.,2013)

ويدعم ويحفز المعلم التلاميذ في الدروس المبنية على النمذجة التفسيرية supplemental modeling lessons (SML) في البداية بمناقشة عامة في سياق بيئة الفصل تستهدف : توضيح المقصود بالنموذج مع بعض الأمثلة التوضيحية ، كيف يمكن استخدام النماذج بالأشكال والرسومات للتعبير عن فهمهم وتفسيرهم للظاهرة والعمليات والآليات المرئية وغير المرئية المسببة لحدوث الظاهرة في العالم الطبيعي ، ثم يساند المعلم scaffolded التلاميذ لتصميم نموذج تفسيري يعبرون به عن ما لديهم من معرفة سابقة في بداية التدريس ونموذج آخر بعد التدريس تجاه الفكرة الكبرى لتفسير المفاهيم المستهدفة والتفاعلات للأنظمة التي تتضمنها ، ثم يقارن بينهما ويستخدم إطار أداءات التعلم المحددة لقياس مدى تنمية التفسيرات المبنية على مهمة النمذجة التي قام بها التلميذ عند بداية ونهاية التدريس ، ومع كلا من النموذجين يقدم المعلمون دعم بمجموعة من التعليمات لتنمية مهمة النمذجة ومساندة نموذج التلاميذscaffold students' model .

وبذلك في كل درس يتاح للتلاميذ فرصة للنظر في طبيعة النماذج، واستخدام نماذجهم للتواصل وتبادل الأفكار ، واكتساب أفكار جديدة حول المفاهيم المستهدفة ، وتنمية نموذج يتفق عليه جميع الفصل في نهاية الحصة . فكل نموذج له مكونات

بناء نظامية construct components ، ومكونات وصفية descriptive components؛ فمكونات البناء النظامية هي مكونات بناء النموذج بملامحه الخمسة بمستوياته داخل كل ملمح في إطار أداءات التعلم والتي في ضوئها يتم تمييز مستويات أداء التلاميذ على المهمة ، وبطرق متسقة وموثوق بها وصحيحة ، والمكونات الوصفية هي التي تصف كل ملمح لتصميم الممارسة العلمية لمهمة النمذجة المحددة في الملامح المعرفية الخمسة للبناء.

والهدف من استخدام التلاميذ للنموذج التفسيري ما يلي :(Berg,2015)

- يقوم التلاميذ بإنشاء نماذج أولية في بداية الدرس أو الوحدة (لاستخلاص أفكارهم / توقعاتهم الأولية)، وتنقيحها في الوسط (مرة أو مرتين) استنادا إلى التعلم الجديد، ثم إنشاء نموذج نهائي في النهاية(ربط أوجه التعلم معا في جميع أنحاء الدرس أو الوحدة كمنظومة).
- يدافع التلاميذ عن إضافاتهم / مراجعاتهم لنماذجهم التوضيحية باستخدام الأدلة من أنشطة حسية sense-making activities (أي نشاط يقوم به التلاميذ في الفصل يدعمهم لتعميق معرفتهم بالمحتوى: أنشطة استقصائية ،والمحاكاة ،والقراءة ...وما إلى ذلك).
- ربط التلاميذ الأسباب غير المرئية بالأسباب المرئية والتي تؤدى إلى نتائج حدوث الظاهرة في نماذجها التفسيرية.
- استخدام التلاميذ النموذج التفسيري لعمل تنبؤات عن الظاهرة ،أو شرح كيف ولماذا تحدث الظاهرة.
- تطبيق التلاميذ تعلمهم لشرح كيف ، ولماذا تحدث ظاهرة جديدة ذات الصلة (أن التعلم بالنماذج التفسيرية ينتقل أثر تعلمه).

الخطوة الرابعة : المعالجة التجريبية للادعاءات الأساسية في تصميم أداء التعلم

Empirically ground claims in the learning performance design

تقييم مهمة نمذجة التلاميذ في ضوء محكات بتقسيم أداء التعلم لكل ملمح معرفي قائم على الآلية mechanism-based epistemic(مكونات ـ تتابع ـ عملية التفسير ـ رسم الخريطة ـ المبدأ) ولكل مفهوم مستهدف إلى أربعة مستويات التي تتراوح من الصفر (أدنى مستوى) إلى ثلاثة (أعلى مستوى)؛ والمستويات ليست هرمية في حد ذاتها، فالمستويات المنخفضة تعتبر أجزاء بسيطة من المستويات العليا . وقبل البدء التجريبي للتقييم ، يحكم إطار أداء التعلم من مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة في التخصص.

فالقياس الفعال لتعلم التلميذ يجب أن يشمل المهام و/أو العناصر الفردية كمعيار "criterion" لتفسيرات المفاهيم المستهدفة في بناء أداءات التعلم في ضوء الملامح الخمسة للنموذج ، وبمستويات التفسير(منخفض إلى مرتفع) داخل كل ملمح من البناء؛ وبذلك يتم مطابقة وملائمة النمط النوعي Qualitative pattern matching للتفسيرات المبنية على النموذج لكل مفهوم .

ويتم تقييم نماذج التلاميذ بتحليل النموذج Analysis of Models إلى نوعين من التحليل :التحليل الكمي بحساب الدرجات باستخدام أداءات التعلمLP القائم على أساس rubric، والتحليل النوعي للخمسة أبعاد للنموذج (مكونات، تسلسل، عملية تفسيرية،رسم الخرائط، والمبدأ العلمي).

وهناك دراسات استخدمت التصميم محوري البناء المبني على تفسيرات تلاميذ لنماذجهم لقياس أداءات التعلم ومدى تقدم التعلم كدراسة(Forbes,2014) قامت باختبار تجريبي لإطار أداء التعلم المبني على نموذج التلاميذ الصف الثالث لدورة الماء والذي يكامل بين المحتوى العلمي(الأفكار الكبيرة) والممارسات العلمية (أي النمذجة)، وأكدت الدراسة على أن هذا الإطار لأداء التعلم يعتبر: أساس التطوير المستمر للمناهج الدراسية والتقييم ، ويضع الأساس للتنمية المستقبلية لتقدم تعلم المتعلمين بداية من المرحلة الابتدائية لنهاية المرحلة الثانوية(K-12) حول المياه ؛ ودراسة (Forbes & et al , 2015) التي استهدفت التحقق التجريبي من أداء التعلم المتكامل لظاهرة الهيدرولوجيا لنموذج تلاميذ الصف الثالث المدفوع بالبناء التفسيريStudents'Model-Driven Explanation-Construction ؛ ودراسة (Zangori,2015) بنيت ثلاثة أداءات تعلم لفحص واكتشاف كيف أن تلاميذ الصف الثالث الابتدائي ينموا ويستخدموا النماذج لتوليد تفسيرات مبنية على النموذج model-based explanations عن العمليات النباتية ؛ ودراسة (Zangori & Forbes ,2015) استخدمت التصميم كبناء لأداء التعلم بتكامل المحتوى العلمي والنشاط العلمي المحوري لتحديد واستكشاف فهم تلاميذ الصف الثالث واستدلالهم reasoning تجاه العلاقات النباتية والنظم الإيكولوجية عند المشاركة في ممارسات النمذجة ؛ ودراسة Zangori & Forbes) (2016,استخدمت البحث القائم على التصميم لمعرفة الطرق التي يصيغ بها التلاميذ تفسيرات قائمة على النموذج الذي يقوموا بعمله تجاه ظاهرتين من ظواهر النبات ، واستخدموا مقياس Rubric لقياس أداء التلاميذ للآليات المبنية على التفسيرات العلمية المتولدة من النماذج قبل وبعد دراسة التلاميذ للنبات ،والنتائج تؤكد على أن التلاميذ لديهم مصادر خاصة للمفاهيم العلمية عن عمليات النبات ويستخدموا هذه المعرفة للاستدلال بطرق متعددة.

واستهدفت الدراسة الحالية استقصاء فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على أداءات التعلم والقائم على ممارسة التلاميذ للنماذج التفسيرية بملامحها الخمسة لتصويب التصورات البديلة وتنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة لوحدة المادة في ثلاث مفاهيم مستهدفة وتنمية حب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي .

❖ حب الاستطلاع curiosity

قد أظهرت الأبحاث أن حب الاستطلاع مهم في العديد من السياقات فيعد حب الاستطلاع هو المحرك الأول للتفوق وللإبداع ، وأحد وسائل العملية التعليمية ، وأنه دافع قوي للتعلم الاستكشافي ، كما يعد عنصراً حاسماً في الحياة العقلية

والأخلاقية والتنمية المعرفية ، وعند اكتسابه يمكن أن يصبح سمة لذلك الفرد يمكنه من حل مشكلاته فيصبح نهج حياة . ويقوم حب الاستطلاع بتقوية الذكاء من خلال المفاضلة الحكيمة بين الأشياء ، فهو نشاط وليست معلومات سلبية متراكمة ، وهو المسئول عن روح البحث العلمي وجذور كل تفكير أصيل ويدعم الدافع نحو التغير (رجيعة والسيد،٢٠١٣؛ الشيشانى ، ٢٠١٥ ،١٣) ; (Jirout& Klahr,2012 Kashdan& et al., 2009)

وتنوعت التعريفات تجاه حب الاستطلاع فالبعض عرفه على أنه ميل ورغبة في الحصول على معلومات جديدة باستجابة استكشافية تفحصيه للبحث عن الجديد للقضاء على الفجوات المعلوماتية المعرفية وحل المشكلات الفكرية (أبو جحجوح، ٢٠١٢، ٥٢٤ ؛ حسن ومحمد ، ٢٠١٣ ،٧ ؛ القضاة، ٢٠١٣؛ طه وسلطان ،٢٠١٦، ٢٥) (Piotrowski & et al ,2014) ؛ والبعض عرفه بأنه أحد مظاهر الدافعية المعرفية كدافع قوي غريزي فطري يدفع الفرد لاستكشاف البيئة وحل المشكلات عند التعرض لحالة الشك، والرغبة والميل للبحث عن المعرفة والاستقصاء التي تمكن الفرد من حل الغموض وتقليب الأشياء وتحليل الظواهر وتفحص كل جديد بهدف الوصول إلى التوازن والتكيف (الشيشانى ،٢٠١٥،٤ ؛ العمري ،٢٠١٥ ، ٩) ، وعرفته دراسة (العرسان ،٢٠١٦ ، ٥٨) بأنه حالة انفعالية معرفية تحدث للطفل نتيجة حدوث تناقض بين ما يعتقد الطفل أنه صحيح وما هو صحيح فعلاً ، كما حددته دراسة (Jirout & Klahr,2012,140) بأنه سلوك استطلاعي له الأبعاد الآتية : الاستكشاف العفوي ، التفضيل الاستكشافي، تفضيل الجدة ، الأفضلية للتعقيد / غير معروف ، والأفضلية لعدم التيقن / الغموض ، كما حددته دراسة (Piotrowski&et al ,2014) بمصطلح حب الاستطلاع المعرفي Epistemic curiosity (EC) بأنه القدرة على أمرين : أما إنتاج الاهتمام الذهني باكتساب خبرات إيجابية مصاحبة بتعلم جديد (I-type) Intellectual Interest أو الحد من الشعور بالشك ناتج عن نقص المعلومات Informational Deprivation (D-type)

وبذلك فإن حب الاستطلاع Curiosity يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالدافع الذاتي Motivation والبعض استخدمهما كمصطلحين مترادفين، ولكن يختلف عن مصطلح الاهتمام Interest فإن الاهتمام محدد بمحتوى في مجال محدد ، فالتلاميذ ذوي الاهتمام العالي في منطقة معينة قد لا يكون لديهم بالضرورة الاهتمام العالي في مجال آخر، ولذلك من الصعب تعميق النتائج والتنبؤ بأداء التلاميذ في مختلف المجالات ، ولكن حب استطلاع يمثل رغبة واستعداد الأفراد في الإدراك، والتنقيب واستكشاف حالات جديدة وصعبة.(Shengquan & et al,2016,269-270)

ولحب الاستطلاع أربعة نماذج Models of Curiosity هم : حب الاستطلاع النوعي*Specific* ويطلق عليه "عمق المعرفة" ، وحب الاستطلاع المتنوع *Diversive* ويطلق عليه"اتساع المعرفة" ويتم ذلك من خلال اللعب

والبحث ، وحب الاستطلاع الإدراكي *Perceptual* هو المحفزات الحسية بمثير داخلي من خلال الحواس تؤدي إلى الإدراك المستمر للمثيرات يدفع لحدوث استجابة بتجربة حسية جديدة تحفز السلوك الاستكشافي ومع استمرار المثير يقل حب الاستطلاع الإدركي ويحتاج إلى إثارة في بيئة تعلم ثرية . وفيما عدا ذلك يطلق عليه حب استطلاع معرفي *Epistemic* وهو الرغبة في اكتساب معارف جديدة كمحرك أساسي للمعرفة يتعلق برغبة الفرد في فهم مشكلة ،أو حل لغز ، ويمكن استثارته عندما تكون بيئة التعلم ناقصة مما يحفز المتعلم إلى معرفة المزيد لتحسين بنائه المعرفي . ويعد حب الاستطلاع النوعي والمتنوع بعدين لحب الاستطلاع المعرفي ؛ والبعض حدده في أربعة محفزات لحب الاستطلاع : الإحساس الخارجـــي، الإحســـاس الداخلـــي، الإدراك الخارجي، والإدراك الداخلي. (العرسان ،٢٠١٦ ، ٥٩) (Johnson,2016; Nishikawa & Amemiya, 2015)

واختلفت الدراسات في تحديد أبعاد حب الاستطلاع فقد حددته دراسة (Harty& Beall,1984) في أربعة أبعاد هم مثيرات لحدوث حب الاستطلاع لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية : التجديد أو الحداثة novelty، عدم وضوح lack of clarity ، تعقيد المحفزاتcomplexity of stimuli ، المفاجأة /الحيرة Surprise/ bafflement ؛ والبعض حدد أبعاد حب الاستطلاع المعرفي في ثلاثة هم : تساؤلات التلاميذ ـ استكشاف البيئة المادية ـ استكشاف البيئة الاجتماعية ، واستخدموا مقياس حب الاستطلاع المصور لقياس أبعاده(ثابت ، ٢٠٠٦ ؛ القضاة، ٢٠١٣ ؛ الشيشانى ،٢٠١٥، ٤ ؛ العرسان ،٢٠١٦،٥٨) ؛والبعض حدده في أربعة أبعاد رئيسة هي : الجدة ، التعقيد ،الدهشة /المفاجئة ، والمثابرة لمعرفة المزيد من المعلومات (أبو جحجوح، ٢٠١٢، ٥٢٤ ؛ حسن ومحمد ، ٢٠١٣ ،٧)؛ واتفقت دراستي (الدسوقي وعلي ،٢٠١٢ ؛ طه ، وسلطان ،٢٠١٥ ،٢٥) في تحديد أربعة أبعاد لحب الاستطلاع(الجدة ـ التعقيد ـ المفاجئة ـ التناقض) باستبدال بعد المثابرة ببعد التعارض Incongruity : وهي عدم اتساق الأجزاء المكونة للمثير .

كما اختلفت الأدوات البحثية المستخدمة لقياسه وفقا للهدف من حب الاستطلاع ، فالبعض استخدم مقياس حب الاستطلاع وجدة الاستكشاف(الممتد ـ المطوق) The Curiosity and Exploration Inventory-II (Kashdan& et al ,2009 ; Shengquan & et al, 2016) ، والبعض استخدم مقياس حب الاستطلاع تجاه اكتشاف الذات (Durosini & Self-Curiosity Attitude-Interest(SCAI) et al ,2014 ; Aschieri & Durosini, 2015 ; Aschieri& et al,2016) ، والبعض استخدم مقياس حب الاستطلاع الاستجابي(اللفظي والشكلي)(العتيبي ،٢٠٠٨ ؛ نوبي وآخران ،٢٠١٥) ،ودراسة(Renner,2006) استخدمت استبيان لتقييم حب الاستطلاع الاجتماعي تجاه الناس Curiosity a Social ، واستخدمت دراسة (الدسوقي وعلي ،٢٠١٢) بطاقة ملاحظة لتقدير حب الاستطلاع لدى أطفال الروضة من (٥-٦)سنوات .

وعلى الرغم من اختلاف التعريفات وأبعاد وأنماط حب الاستطلاع(علمي معرفي، ذاتي، اجتماعي، إدراكي استجابي...) ، إلا أنها تتفق في أن التلميذ يصبح فضولياً ومحب للاستطلاع إذا شعر بنقص في المعرفة لتفسير موضوع ما ، وعرفت الدراسة الحالية حب الاستطلاع بأنه : دافع ورغبة التلميذ للبحث والاستكشاف العلمي ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها تلميذ الصف الرابع الابتدائي في المقياس المعد لذلك والذي يقيس أربعة أبعاد هم : التجديد أو الحداثة novelty : الاستجابة بسلوك استطلاعي لمثيرات جديدة ،عدم وضوحlack of clarity : الاستجابة بسلوك استطلاعي لما هو غامض ، تعقيد المحفزاتcomplexity of stimuli : الاستجابة لمثير به درجة من التنوع والتعقيد ، المفاجأة /الحيرة والدهشة Surprise/ bafflement : الاستجابة لما هو مثير غير متوقع يدعو للتعجب والحيرة

إجراءات الدراسة

للإجابة أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه اتبعت الباحثة الإجراءات التالية :

أولاً :اختيار الوحدة الدراسية

تم اختيار الوحدة الأولى (وحدة المادة) من وحدات مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول عام ٢٠١٦ /٢٠١٧ م وذلك للأسباب التي تم ذكرها في الإحساس بالمشكلة والتي يمكن إيجازها فيما يلي : ما أكدت عليه الدراسة الاستطلاعية والدراسات السابقة من صعوبة تعلم التلاميذ للوحدة لوجود العديد من التفسيرات المسبقة البديلة في السجل المعرفي لديهم تعوق تعلمه للمفاهيم العلمية الصحيحة. ما أكدت علية الدراسات ومعايير العلوم للجيل الثاني من أهمية تصويب التفسيرات البديلة من المراحل الأولى وخاصة للمفاهيم المرتبطة بالمادة لأهميتها في بناء مناهج العلوم بفروعها المختلفة بداية من الحضانة إلى نهاية المرحلة الثانوية وحتى في المرحلة الجامعية لأنها من الأفكار المحورية للتخصص والمفاهيم المشتركة لفروع العلم المختلفة.

ثانياً :إعداد أدوات الدراسة:

١- إعداد اختبار التفسيرات البديلة للظواهر المرتبطة بوحدة المادة

- **١-١/الهدف من الاختبار** : تشخيص تفسيرات التلاميذ البديلة للظواهر العلمية المرتبطة بوحدة المادة للصف الرابع الابتدائي ، ومعرفة مدى تصويبها لاكتسابهم التفسير العلمي الصحيح بعد استخدام مدخل التصميم القائم على الأداء المبني على نماذج التلاميذ التفسيرية
- **١-٢/ التعرف على تفسيرات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي البديلة للمفاهيم والظواهر المرتبطة بوحدة المادة /**

○ ١-٢-١ : بتحليل محتوى الوحدة الأولى (وحدة المادة) من وحدات الصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول لتحديد ما بها من أفكار محورية أساسية ومفاهيم علمية مستهدفة ، وتم حساب ثبات التحليل بالتحليل مرتين بفارق زمني قدره أسبوعين وبلغت نسبة الاتفاق ٩٨% ، وهي نسبة عالية تدل على ثبات القائم بالتحليل.

○ ١-٢-٢ :تحديد التفسيرات البديلة للمفاهيم وما يرتبط بها من ظواهر من خلال: عرض قائمة المفاهيم على عينة من معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية ذوي الخبرة لتحديد المفاهيم التي بها تفسيرات بديلة في ذهن التلميذ قبل وبعد تعلمها، ومن خلال المناقشة الحوارية باستخدام الأسئلة المفتوحة ، والمقابلة الإكلينيكية مع عدد (٢٥) من تلاميذ الصف الرابع قبل وبعد دراسة الوحدة ، وما تم رصده من خلال التجريب الاستطلاعي لنماذج التلاميذ التفسيرية ، وما تم رصده من الأدبيات والدراسات السابقة . تم التوصل إلى قائمة بالتفسيرات البديلة للمفاهيم وما يرتبط بها من ظواهر.(ملحق ١)

• **١-٣/صياغة أسئلة الاختبار** : تم استخدام اختبار موضوعي على نمط أسئلة تفسيرية من نوع الاختيار من متعدد لتفسير الظواهر المرتبطة بالمفاهيم بوحدة المادة، فكل سؤال يتبعه ثلاثة تفسيرات أثنين تمثل التفسيرات البديلة والشائعة بين التلاميذ، والثالثة تمثل التفسير الصحيح.

• **١-٣/صدق الاختبار** : تم عرض الاختبار في صورته الأولية على محكمي البحث (ملحق٢) أساتذة في التربية العلمية ، وذلك للتحقق من صدق المحتوى ، ومدى سلامته وصلاحيته للتطبيق على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ومناسب للهدف الذي وضع من أجله

• **١-٤/التجريب الاستطلاعي** : طبق الاختبار في صورته الأولية على عينة ٣٤ تلميذ من (غير عينة البحث وذلك بغرض:

- **حساب ثبات الاختبار** / تم حساب ثبات بطريقتين :

○ باستخدام معادلة كيودر - ريتشاردسون الصيغة (٢١) ووجد أنه يساوي (٠,٨٩) مما يدل أن الاختبار لها درجة عالية من الثبات.

○ بطريقة التجزئة النصفية: بعد تجريبه على العينة الاستطلاعية وبلغت قيمة الثبات(٠,٨١).

- **حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار** / لحساب قوة الارتباط بين تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار وكانت جميع الأسئلة دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) ويدل ذلك على أن الاختبار يتميز بالاتساق الداخلي .

- **التأكد من وضوح عبارات المقياس وتعليماته/** لوحظ أن أغلب التلاميذ لم يكن لديهم أية استفسارات خاصة بأن المعلمة قرأت الأسئلة قبل الإجابة للتأكد من وضوح الكلمات والعبارات لكل سؤال والبدائل التي يختار منها التلميذ ، إلى أن

هنـاك بعـض الكلمـات أكـدت عليهـا المعلمـة لأهميتهـا، وروعيـت الملاحظـات فـي النسخة النهائية.

- **زمن الاختبار** / تبين أن متوسط الزمن المناسب لإنهاء جميع التلاميذ ٤٥ دقيقة.
- **الصورة النهائية للاختبار** ملحق (٣): تكون الاختبار في صورته النهائية - بعد إجراء التعديلات – من (٣٠) سؤالاً وكل سؤال لـه درجـة واحدة وبالتـالي الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة ، كما هو موضح بجدول (١)

جدول(١)
مواصفات اختبار التفسيرات البديلة للظواهر المرتبطة بالمفاهيم بوحدة المادة

م	المفاهيم	عدد الصفحات	%	رقم السؤال	عدد الأسئلة	%
(١)	أشكال وحالات المادة والعناصر من حولنا /أدوات قياسها	١٣	%٥٦	(١٠)،(٩)،(٨)،(٧)،(٦)،(٥) ،(٢٤)،(٢٠)،(١٩)،(١٨)،(١٤)، (٣٠)،(٢٨)،(٢٧) ، (٢٥)	١٥	%٥٠
(٢)	تحولات المادة	٥	%٢٢	(١٧)،(١٣)،(٤) ، (٣) ،(٢)،(١) (٢٢)، (٢١)،	٨	%٢٦,٥
(٣)	التغيرات الفيزيائية والكيميائية	٥	%٢٢	(١١) ،(١٢)،(١٥)،(١٦) (٢٣) ،(٢٦)،(٢٩)	٧	%٢٣,٥
	الكلي	٢٣	%١٠٠		٣٠	%١٠٠

٢- إعداد مقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة

- **(٢-١)الهدف من المقياس** : تقييم ممارسات التلاميذ التفسيرية المنمذجة في ضوء تصميم إطار مستويات أداءات التعلم "Rubric" ، ووفقا للملامح المعرفية للنموذج القائمة على الآلية وهي :(مكونات - تتابع - عملية التفسير - رسم الخريطة - المبدأ) مع استخدام المقابلة الإكلينيكية المسجلة لكل تلميذ لمناقشة وتفسير نموذجه .
- **(٢-٢) بناء المقياس**: تم اتباع خطوات مدخل التصميم القائم على الأداء كما يلي :
  - (٢-٢-١) اختيار وتحديد البناء / بتحليل محتوى الوحدة الأولى (وحدة المادة) من وحدات الصف الرابع الابتدائي للفصل الدراسي الأول لتحديد ما بها من أفكار محورية أساسية ومفاهيم علمية مستهدفة التي في ضوءها يتحدد أداءات التعلم ، وذلك بالرجوع إلى معايير العلوم الجيل التالي (NGSS Lead States, 2013) تم تحديد :

١ـ الفكرة الكبرى ٢ـ المفاهيم المستهدفة ٣ـ التفسيرات المستهدفة لكل مفهوم التي تحدد السبب المناسب والنتيجة ، والآلية الكامنة لكل مفهوم. (ملحق٤)
وقد قدم كل تفسير مستهدف نقطة انطلاق لفحص فهم التلاميذ لهذه الفكرة الكبيرة من خلال استخدام النمذجة.

- (٢-٢-٢) : تقديم الادعاءات من خلال تصميم أداء التعلم / بتحديد إطار أداءات التعلم بتحليل كل تفسير مستهدف إلى أقصى أداء تعلم مستهدف لكل ملمح من الملامح الخمسة للنموذج التفسيري المبني على الآلية (مكونات ـ تتابع ـ عملية التفسير ـ الخريطة ـ المبدأ) ، ثم تقسيم كل أداء إلى مستوياته داخل كل ملمح في ضوء محكات "Rubric" : بتقسيم كل أداء تعلم لكل ملمح معرفي قائم على الآلية إلى أربعة مستويات التي تتراوح من الصفر (أدنى مستوى) إلى ثلاث درجات (أعلى مستوى) .
- (٢-٢-٣) تحديد مهمة نمذجة التلاميذ التفسيرية/ في ضوء إطار أداءات التعلم ، وإعداد تعليمات مهمة التلاميذ لتصميم النمذجة التفسيرية بملامحها الخمسة
- (٢-٢-٤) تقويم نماذج التلاميذ التفسيرية في ضوء مستويات الأداء لكل ملمح من ملامح النموذج

- **(٢-٣) صدق مقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة**: تم التحقق من صدق مستويات إطار أداءات التعلم "Rubric" لمقياس التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ ، والتعليمات الخاصة بعمل قالب النموذج التفسيري للتلاميذ بالطريقتين التاليتين :
  - (٢ـ٣ـ١) صدق المحتوى : عرض المقياس في صورتها الأولية على الأساتذة محكمي البحث(ملحق٢) ، وذلك للتحقق من صدق محتوى المقياس "Rubric" ، ووضوح أداءات التعلم بمستوياتها لكل ملمح لتطبيقه للتقييم ، ولإبداء الرأي حول الصحة العلمية واللغوية للأداءات ، والتأكد من وضوح تعليمات مهمة النمذجة التفسيرية ومدى مناسبتها لمستوى التلاميذ ولمحتوى الوحدة ، وتم عمل التعديلات المناسبة .
  - (٢ـ٣ـ٢) حساب صدق بناء المحتوى : كما هو واضح في التجريب الاستطلاعي(٢-٤-١).
- **(٢-٤)التجريب الاستطلاعي لمقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة**: تم تطبيق مهمة تصميم التلاميذ للنموذج التفسيري : أشكال وتحولات المادة حولنا " في صورته الأولية على عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بعد دراسة الوحدة (عددها ٢٦ تلميذاً) وقد تم اختيارهم بحيث يكونوا ممثلين لجميع مستويات التلاميذ من أربع فصول بمدرسة محمد رفعت الابتدائية بإدارة غرب مدينة نصر ، مع المقابلات الإكلينيكية المسجلة لمناقشة وتفسير كل تلميذ لنموذجه ، ثم تم تحليل نماذج التلاميذ التفسيرية لتقويمها باستخدام المقياس المعد لذلك بهدف :

- **(٢-٤-١)** حساب **صدق** بناء المحتوى : بحساب معامل الارتباط بين درجات أفراد العينة الأولية من نتائج التجربة الاستطلاعية (في التطبيق الأولي) على كل ملمح من الملامح المعرفية للنموذج التفسيري والدرجة الكلية على المقياس، وكانت معاملات الارتباط كما يلي: عند ملمح المكونات(٠,٨٦) ، وعند ملمح التتابع (٠,٨١) ، وعند ملمح عملية التفسير (٠,٧٦) ، وعند ملمح رسم الخريطة (٠,٧٢) وعند ملمح المبدأ (٠,٧٨) ، وكانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ويدل ذلك على الاتساق الداخلي وصدق البناء لمقياس التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ.
- **(٢-٤-٢)** حساب **ثبات** المقياس: تم حساب ثبات الاختبار بعد إعادة التطبيق بعد أسبوعين كما يلي:
  - بحساب معامل ارتباط" بيرسون "بين التطبيقين . وكان معامل الثبات (٠,٨٢) وتعتبر هذه القيمة مقبولة إحصائيا لهذا النوع من المقاييس.
  - بطريقة ألفا لكرونباخ لكل ملمح من الملامح الخمسة للمقياس ، وكذلك المقياس ككل ، فكانت معاملات ثبات المقياس : عند ملمح المكونات(٠,٨٨) وعند ملمح التتابع (٠,٨٤) وعند ملمح عملية التفسير (٠,٧٩) وعند ملمح رسم الخريطة (٠,٧٤) وعند ملمح المبدأ (٠,٧٦) والمقياس ككل (٠,٨٠) ، مما يدل أن مقياس التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ له درجة عالية من الثبات.
  - تم حساب متوسط معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي لنقاط الاتفاق في التحليل الكمي والنوعي لملامح النموذج التفسيري في ضوء محكات "Rubric" بين التطبيقين وبلغ متوسط معامل الثبات (٠,٨٤)،ولعدد خمسة عشر نموذجاً من نماذج التلاميذ بين الباحثة ومعلم من المعلمين الأوائل للمرحلة الابتدائية بالمدرسة بعد تدريبه ، وبلغ متوسط معامل الثبات (٠,٧٩).
- **(٢-٤-٣)** التأكد من وضوح أداءات تقييم نماذج التلاميذ التفسيرية ، وتعليمات قالب مهمة عمل النموذج التفسيري:
  - فلوحظ أن أغلب مستويات أداءات التقييم "Rubric" وتعليماته واضحة مع بعض الملاحظات ، حيث قامت الباحثة بعمل مقابلة إكلينكية مع كل تلميذ لمناقشة تأملات وتفسيرات كل تلميذ لنموذجه مع تسجيل المقابلة لتقييم نموذجه التفسيري في ضوء مستويات المقياس، تمت مراعاة الملاحظات في النسخة النهائية.
  - تم مناقشة ما يمكن الاتفاق عليه والموافقة عليه ويمكن استخدامه في النموذج من البداية من أنواع الرسم الشائعة (مثل كيفية رسم أنواع مختلفة من الجسيمات ، وكيفية تمثيل للمواد المختلفة ، وكيفية إظهار الحركة، ، واستخدام الأسهم والخطوط والرموز وما إلى ذلك)
  - كما تمت مراعاة أن الدعم المقدم للتلاميذ في تعليمات مهمة النمذجة القبلي أكثر من البعدي وعدم الإجابة الصريحة عن استفسارات التلاميذ ، بل إتاحة

الفرصة لهم للتفكير العميق وتقريب لهم الفكرة بالتلميحات واستخدام الأسئلة السابرة للرد على استفساراتهم (على سبيل المثال، ما الذي لاحظته؟ ما الذي تعتقد أنه يعني؟ لماذا تعتقد ذلك؟ أين رأيت شيئا مماثلا؟)

- (٢-٤-٤) زمن إنجاز مهمة عمل النموذج التفسيري / تم حساب زمن إنجاز النموذج التفسيري بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية مع منحهم الوقت للسماح لهم لتبادل الأفكار مع بعضها البعض لتحرير نماذجها والرد على استفساراتهم ، وبحساب متوسط أزمان أول خمسة طلاب، وآخر خمسة طلاب، بلغ متوسط الزمن لإنجاز مهمة النمذجة (٩٠) دقيقة.
- **(٢-٤-٥)** تشخيص التفسيرات البديلة للظواهر المرتبطة بالمادة من خلال تحليل النموذج التفسيري للتلاميذ واستخلاص تفسيراتهم البديلة ، والتي تم إدراجها عند بناء اختبار التفسيرات البديلة في صورته النهائية .

- **(٢-٥)الصورة النهائية للمقياس وتعليمات قالب النموذج التفسيري**(ملحق:٥) : بلغت الدرجة العظمى للتقييم"Rubric" ثلاث درجات لكل ملمح من الملامح الخمسة للنموذج وبذلك الدرجة الكلية لكل مفهوم من المفاهيم الثلاثة المستهدفة ١٥ درجة ، والدرجة العظمي لتقدير نموذج التلميذ التفسيري " ٤٥" درجة للثلاث مفاهيم المستهدفة كما هو موضح في الجدول (٢)

جدول(٢) يبين الصورة النهائية لإطار أداءات التعلم لممارسات التلاميذ التفسيرية المنمذجة لوحدة المادة

الملامح المعرفية	المستوى	مفهوم (١) أشكال المادة/أدوات قياسها	مفهوم (٢) تحولات المادة/ الماء في حركة	مفهوم (٣) التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة
١- عناصر النموذج Components	صفر	لا يمثل حالات المادة ولا أدوات أو وحدات قياسها	لا يمثل تحولات المادة	لا يمثل التغيرات الفيزيائية أو الكيميائية المرئية وغير المرئية للمادة
	١	يحدد التلميذ حالة أو حالتين من حالات المادة المرئية ولا يبين أداة قياسها	يحدد التلميذ مثالاً واحداً لتحولات المادة المرئية	يحدد التلميذ مثالاً لأي من التغيرات الفيزيائية أو الكيميائية للمادة المرئية.
	٢	يحدد التلميذ حالة أو حالتين من حالات المادة المرئية ومثال من غير المرئي وكيفية تقديرها	يحدد التلميذ مثالاً من الأمثلة المرئية ومثالاً من الأمثلة غير المرئية للتحولات المادة/ تحولات لدورة الماء في الطبيعة	يحدد التلميذ مثالاً لكل من التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية للمادة .
	٣	يحدد التلميذ جميع حالات المادة (صلبة ، سائلة ، غازية) المرئية وغير المرئية من المواد بأشكالها وحالاتها المختلفة وكيفية قياس كتلتها أو حجمها	يحدد التلميذ جميع تحولات المادة المرئية وغير المرئية / جميع تحولات الماء في دورة الماء في الطبيعة	يحدد التلميذ مثالين لكل من التغيرات الفيزيائية والكيميائية المرئية وغير المرئية للمادة .
٢- التتابع Sequence	صفر	لا يوجد تتابع	لا يوجد تتابع	لا يوجد تتابع
	١	يصف التلميذ على الأقل مثالاً واحداً على الأقل تتابي الاتجاه من التغييرات في حالتين من حالات المادة المرئية ولا يحدد كيفية قياس كل حالة	يصف التلميذ في مثال واحد على الأقل حركة المياه تتابية الاتجاه على سطح الأرض للمطر المرئية ولا يحدد التغيرات والعمليات التي حدثت لها	يصف التلميذ مثالاً واحداً على الأقل للتغيرات تتابية الاتجاه لكل من التغيرات الفيزيائية ،أو للتغيرات الكيميائية المرئية وطبيعة نواتجها
	٢	يصف التلميذ على الأقل مثالاً واحداً على الأقل تتابي الاتجاه من التغييرات في حالتين من حالات المادة المرئية وغير المرئية وكيفية قياس كل حالة	يصف التلميذ في مثال واحد على الأقل حركة المياه تتابية الاتجاه على سطح الأرض للمطر والتغيرات التي حدثت لها المرئية وغير المرئية	يصف التلميذ مثالاً واحداً على الأقل للتغيرات تتابية الاتجاه لأي من التغيرات الفيزيائية ، والفرق بينها وبين التغيرات الكيميائية وطبيعة نواتجها .

	٣	يصف التلميذ على الأقل مثالاً واحدا على الأقل لجميع التغييرات في أشكال وحالات المادة المرئية وغير المرئية وكيفية قياس كل حالة	يصف التلميذ حركة المياه على سطح الأرض للمطر وجميع التغييرات التي حدثت لها المرئية وغير المرئية	يصف التلميذ مثالين على الأقل للتغييرات ثنائية الاتجاه لكل من التغيرات الفيزيائية ، والتغييرات الكيميائية وطبيعة نواتجها المرئية وغير المرئية.
	صفر	لم يبين آلية السببية	لم يبين آلية السببية	لم يبين آلية السببية
٣- عملية التفسير Explanatory Process	١	يبين التلميذ لماذا تختلف حالات وأشكال المادة المرئية من حولنا	يبين التلميذ لماذا درجة الحرارة تسبب حدوث بعض التغييرات للمادة المرئية ولكن دورة الماء غير كاملة	يبين التلميذ أحد التفسيرات لماذا بعض التغييرات المرئية يطلق عليها تغييرات فيزيائية /أو بعض التغييرات المرئية يطلق عليه تغييرات كيميائية
	٢	يبين التلميذ لماذا تختلف أدوات القياس باختلاف المواد في شكلها وحالاتها واستخداماتها المختلفة المرئية وغير المرئية	يبين التلميذ لماذا درجة الحرارة تسبب حدوث التغييرات للمادة وحدوث دورة الماء المرئية وغير المرئية	يبين التلميذ لماذا بعض التغييرات يطلق عليها تغييرات فيزيائية والبعض يطلق عليه تغييرات كيميائية المرئية وغير المرئية
	٣	يبين التلميذ كلا من:كيف ولماذا تختلف أدوات القياس باختلاف المواد في شكلها وحالاتها واستخداماتها المختلفة	يبين التلميذ كلا من: كيف ولماذا درجة الحرارة تسبب حدوث جميع التغييرات للمادة في دورة الماء والعمليات المصاحبة	يبين التلميذ لماذا بعض التغييرات يطلق عليها تغييرات فيزيائية والبعض الآخريطلق عليه تغييرات كيميائية والفرق بينهم
الملامح المعرفية	المستوى	مفهوم (١) أشكال المادة/أدوات قياسها	مفهوم (٢) تحولات المادة/ الماء في حركة	مفهوم (٣) التغييرات الفيزيائية والكيميائية للمادة
	صفر	لا يوجد علاقات محددة	لا يوجد علاقات محددة	لا يوجد علاقات محددة
٤- الخريطة Mapping	١	يبين التلميذ بالدليل العلاقة بين النموذج المعد والواقع في اختلاف حالات وأشكال المادة المرئية من حولنا	يبين التلميذ بالدليل لماذا درجة الحرارة تسبب بعض التغييرات للمادة المرئية ولكن العلاقة بين النموذج المعد والواقع غير مدركة	التلميذ حدد مراحل دورة الماء الموجودة في النموذج المعد مع الأساس المنطقي لكيفية حدوث دورة الماء كتغير فيزيائي
	٢	يبين التلميذ ويقدم أسباب قائمة على الأدلة لماذا تختلف أدوات القياس باختلاف شكلين أو حالتين من أشكال أو حالات المادة	يحدد التلميذ ويقدم أسباباً قائمة على الأدلة لماذا درجة الحرارة تغير من حالات المادة والتحولات التي تحدث لها في دورة الماء، والعلاقة بين النموذج والواقع غير مدركة	حدد التلميذ دورة الماء كتغير فيزيائي ومثال لتغير الماء كتغير كيميائي. ولكن العلاقات بين النموذج والعالم الذي يعيش فيه لم تدرك بالكامل
٥- المبدأ Principle	٣	يحدد التلميذ ويقدم أسباب قائمة على الأدلة لاختلاف أدوات القياس باختلاف المواد في شكلها وحالاتها واستخداماتها المختلفة	يحدد التلميذ ويقدم أسباباً قائمة على الأدلة لجميع حالات المادة والتحولات التي تحدث لها في دورة الماء والعلاقة بين دورة الماء والواقع مدركة	يحدد التلميذ ويقدم أسباباً قائمة على الأدلة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية-والعلاقات بين النموذج والعالم الذي يعيش فيه مدركة وواضحة بالتكامل
	صفر	لا يعبر عن مبدأ علمي	لا يعبر عن مبدأ علمي	لا يعبر عن مبدأ علمي
	١	التلميذ يحدد جزءاً من المبدأ العلمي لاختلاف أشكال وأحجام وكتل وحالات المادة	التلميذ يسمي جزءاً من المبدأ العلمي المسبب لدورة الماء	التلميذ يتضمن جزء من المبدأ العلمي لدورة الماء كتغير فيزيائي ولا يعون التغير الكيميائي بشكل تام
	٢	يحدد التلميذ عناصر المبدأ العلمي التي تمثل الأشكال، مراحل، و/ أو حالات المادة ، ويختلف تبعا لذلك أدوات ووحدات القياس ولكن ليس لديه فهم لكيفية تطبيق المبدأ العلمي	يحدد التلميذ عناصر المبدأ العلمي التي تمثل تحولات الماء في دورة الماء ، ولكن ليس لديه فهم لكيفية تطبيق المبدأ العلمي	التلميذ يسمي المبدأ العلمي المسبب لتغير فيزيائي ولكن ليس لديه فهم لكيفية تطبيق المبدأ العلمي

	٣	يحدد التلميذ جميع عناصر الميدأ الخمي الذي تمثل الأشكال،و/ أو حالات المادة وباختلاف أشكال وأحجام وكتل وحالات المادة من حولنا ويختلف فيها لذلك أدوات ووحدات القياس	يحدد التلميذ جميع العناصر من الميدأ الخمي التي تمثل تحولات المادة وتحولات الماء في دورة الماء فوق الأرض	يحدد التلميذ الميدأ الخمي الذي يمثل التغييرات الفيزيائية والفرق بينها وبين التغييرات الكيميائية مع الأمثلة التوضيحية للتغييرات من حولنا
الدرجات الكلية للنموذج = ٤٥درجة		١٥ درجة	١٥ درجة	١٥ درجة

٣ ـ إعداد مقياس حب الاستطلاع curiosity

- **(٢-١)الهدف من المقياس** : قياس حب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قبل وبعد تدريس وحدة المادة بمدخل التصميم القائم على الأداء ودعم تفسيرات التلاميذ المبنية على نموذجهم.
- **(٢-٢) أبعاد المقياس** : لتحديد أبعاد المقياس تم الإطلاع على كثير من الدراسات والبحوث التي تناولت قياس حب الاستطلاع للمرحلة الابتدائية (كما هو مفصل في الإطار النظري)

وتم صياغة عبارات المقياس، وفق طريقة ليكرت ذات المقياس الثلاثي مصاحب ببعض الأشكال التي تدل على مدلول الاستجابة لتسهيل على التلميذ الاختيار (موافق ـ غير متأكد ـ غير موافق) وقد تم مراعاة الواقعية في صياغتها والوضوح ، وقد تضمن المقياس في صورته الأولية (٤٥) مفردة موزعة على أبعاد المقياس الأربعة لحب الاستطلاع العلمي كمثيرات محفزة لاستثارة السلوك الاستطلاعي هم :

- التجديد أو الحداثة novelty : الاستجابة بسلوك استطلاعي لمثيرات جديدة.
- عدم وضوحlack of clarity :الاستجابة بسلوك استطلاعي لما هو غامض
- تعقيد المحفزاتcomplexity of stimuli: الاستجابة لمثير به درجة من التنوع والتعقيد.
- مفاجأة مدهشة/محيرة Surprise/ bafflement: الاستجابة لما هو مثير غير متوقع يدعو للتعجب والحيرة ويدعو إلى منتهى الإثارة

- **(٢-٣) صدق المقياس** :تم التحقق م صدق المقياس بالطريقتين التاليتين :

(٢-٣-١) صدق المحتوى : عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين (ملحق٢) أساتذة في التربية العلمية وعلم النفس وبعض المعلمين الأوائل بالمرحلة الابتدائية ، وذلك للتحقق من صدق محتوى المقياس، ووضوح العبارات، ولإبداء الرأي حول الصحة العلمية واللغوية للعبارات وتم عمل التعديلات المناسبة

(٢-٣-٢) صدق بناء المحتوى : بحساب معامل الارتباط بين علامات أفراد العينة الأولية على كل بعد من أبعاده والعلامة الكلية على المقياس،وكانت معاملات الارتباط عند بعد التجديد (٠,٦٣) وعند بعد عدم الوضوح (٠,٧١) وعند بعد

تعقيد التحفيزات (٠,٧٧) وعند بعد المفاجأة / الحيرة (٠,٧٥) وكانت جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) ويدل ذلك على الاتساق الداخلي وصدق البناء لأداة حب الاستطلاع العلمي

- **(٢-٤)التجريب الاستطلاعي للمقياس** : طبق المقياس في صورتها الأولية على عينة من (غير عينة البحث عددها ٣٤ تلميذ)، ثم أُعيد تطبيقه بعد أسبوعين وذلك بغرض:

(٢-٤-١) حساب ثبات الاختبار / تم حساب ثبات الاختبار بطريقتين :

- تم حساب معامل ارتباط" بيرسون " بين التطبيقين . حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٤)
- بطريقة ألفا لكرونباخ لكل بعد من الأبعاد الأربعة للمقياس ، وكذلك المقياس ككل ، فكانت معاملات ثبات المقياس بأبعاده : التجديد (٠,٧٩) وعند بعد عدم الوضوح (٠,٨١) وعند بعد تعقيد التحفيزات (٠,٨٧) وعند بعد المفاجأة / الحيرة (٠,٨٥) والمقياس ككل (٠,٧٧) ، وبذلك المقياس يتميز بدرجة مقبولة من الثبات.

(٢-٤-٢) التأكد من وضوح عبارات المقياس وتعليماته/ لوحظ أن أغلب العبارات واضحة المعنى ،ولكن هناك بعض العبارات تم التأكد من مقصدها وتم مراعاة الملاحظات في النسخة النهائية

(٢-٤-٣) زمن المقياس / تم حساب زمن الإجابة المناسبة للمقياس بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية بحساب متوسط أزمان أول خمسة طلاب، وآخر خمسة طلاب، والذي بلغ(٩٠) دقيقة.

- **(٢-٥) الصورة النهائية للمقياس** (ملحق :٦):تكون المقياس في صورته النهائية - بعد إجراء التعديلات – من (٤٤) عبارة تقيس حب الاستطلاع العلمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ، والدرجة العظمي للمقياس يساوي (١٣٢ درجة) وأدنى درجة للمقياس يساوي (٤٤ درجة)،وتضمن المقياس عبارات كاشفة(٢١،٢٤)(٢٢ ،٢٩) و(٤٠ ، ٤٤)، وعبارات إيجابية وسلبية ، كما هو موضح بجدول (٣)

جدول (٣)

مواصفات مقياس حب الاستطلاع لعلمي

م	الأبعاد	العبارات الإيجابية	العبارات السلبية	المجموع
١.	التجديد	١، ٢، ٧، ٩، ١٢، ١٣، ١٩، ٢٤، ٣٤، ٣٩	٢١، ٣١، ٤٥	١٣
٢.	عدم وضوح	٣، ١٤، ١٦، ١٧، ١٨، ٢٣، ٢٧، ٣٠، ٣٥	٣٨، ٤١	١١
٣.	تعقيد المحفزات	٥، ٨، ٢٢، ٢٦، ٤٢، ٣٩	٦، ١٠، ١٥، ٢٨، ٢٩	١١
٤.	مفاجأة مدهشة	٤، ١١، ٢٠، ٣٢، ٣٣، ٣٧، ٤٠	٤٣، ٤٤	٩
المجمـــــــوع		٣٢	١٢	٤٤

ثالثاً : التصميم التجريبي وإجراءات التجربة

❖ **منهج الدراسة:**

اتبعت الدراسة الحالية :

١ــ المنهج الوصفي : من خلال البحث المسحي وبحث العلاقات المتبادلة لمتغيرات الدراسة بمراجعة الدراسات السابقة والبحوث والأدبيات في مجال التربية وعلم النفس ، والتحليل النوعي لنماذج التلاميذ القائمة على الآلية والعمليات التفسيرية لتقيمها في ضوء ملامح خمسة للنموذج (المكونات ـ التتابع ـ عمليات التفسير ـ رسم الخريطة ـ المبدأ)

٢ـ المنهج شبه التجريبي Quasi Experimental ذو المجموعتين (تجريبية – ضابطة) ذو القياس القبلي والبعدي لأدوات الدراسة (اختبار التفسيرات البديلة ـ مقياس التفسيرات المبنية على نموذج التلاميذ ـ مقياس حب الاستطلاع العلمي)

❖ **متغيرات الدراسة :**

أ. المتغير المستقل في البحث: استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية .

ب. المتغيرات التابعة : تصويب التفسيرات البديلة ـ الممارسات التفسيرية المنمذجة ـ حب الاستطلاع .

❖ **اختيار عينة الدراسة :**

تم اختيار عينة الدراسة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من مدرستين بإدارة التعليم الابتدائي غرب مدينة نصر في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠١٦/ ٢٠١٧ م): مدرسة عمر مكرم (المجموعة التجريبية فصل ٢/٤ عدد التلاميذ ٤١ تلميذ) ، ومدرسة أسماء فهمي (المجموعة الضابطة فصل ١/٤ عدد التلاميذ ٣٩ تلميذ) .

❖ **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:**

تم تطبيق أدوات البحث على عينة البحث لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة من الفصل الدراسي الأول ٢٠١٦ /٢٠١٧م قبل بدء تدريس الوحدة في بداية الفصل الدراسي الأول وذلك لضبط المتغيرات لمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في متغيرات البحث ، وللحصول على البيانات القبلية التي تساعد في المعالجة الإحصائية للتحقق من فروض الدراسة، كما هو مبين في جدول (٤) .

جدول (٤)

نتائج التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

م	أدوات الدراسة	المجموعة التجريبية ن١=٤١		المجموعة الضابطة ن٢=٣٩		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢		
١	اختبار التفسيرات البديلة	٧,٩	٢,٣٤	٨,٣	١,٨٧	٠,٨٣	غير دالة
٢	مقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة	٦,٩٧	٥,٤	٧,٠٩	٤,٩	٠,١	غير دالة
٣	مقياس حب الاستطلاع العلمي	٥٢,٦	٧,٨	٥٤,٥	٥,٤٨	١,٢٤	غير دالة

يتبين من الجدول(٤) أن الفروق بين متوسطات درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفسيرات البديلة ، ومقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة ،و مقياس حب الاستطلاع العلمي غير دالة؛ مما يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة قبليا.

❖ **تدريس الوحدة:**

قبل إجراء التجربة قامت الباحثة بتدريب معلمة الفصل للمجموعة التجريبية وهي من المعلمات الأوائل بالمدرسة على كيفية التخطيط والتدريس والتقويم بمدخل محوري البناء على النماذج التفسيرية ، والذي محوره قيام التلاميذ بعمل نموذج تفسيري لتوضيح الآليات والأسباب الخفية غير المرئية وراء الظواهر التي يراها التلاميذ والمرتبطة بوحدة المادة في الثلاثة مفاهيم المستهدفة ، غير النموذج التفسيري الذي يتم إعداده في بداية الوحدة ونهايتها ويتم تقويمه في ضوء مقياس النموذج التفسيري المعد لذلك ، فمع كل مفهوم مستهدف يقوم التلميذ بعمل نموذج تفسيري قبل وأثناء وبعد دراسة المفهوم في ضوء الملامح المعرفية للنموذج والمقارنة بين النموذجين القبلي والبعدي ، ودور كل من المعلمة والتلميذ؛ كما تم تزويد المعلمة بدليل للاسترشاد به أثناء عملية التدريس ملحق(٧) ولدعم التلاميذ لممارسة النمذجة لصياغة تفسيرات باستخدام كراسة الأنشطة ملحق (٨).

أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فتم التدريس بالطريقة المعتادة لنفس الوحدة مع معلمة أولى بنفس خبرة معلمة المجموعة التجريبية ، التي تعتمد على الشرح مع القيام ببعض العروض والأنشطة التوضيحية الواردة بالكتاب المدرسي من جانب المعلم، واستمر التدريس للمجموعتين لمدة سبعة أسابيع بداية من الثلاثاء٢٧ سبتمبر إلى الخميس ١٧ نوفمبر بواقع ثلاث حصص بالأسبوع أي (٢١) حصة دراسية.

انطباعات المعلمة والتلاميذ عن تدريس والتعلم باستخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية للظواهر المرتبطة بوحدة المادة "حالاتها وتحولاتها" :

- إعجاب التلاميذ واستمتاعهم بالتعلم عن طريق فكرة النمذجة التفسيرية برسم أفكارهم مع استخدام الألوان لتوضيح تفسيراتهم عن الظواهر التي يلاحظوها في البيئة والمرتبطة بالمادة في كراسة النشاط .

- تحفيزات المعلم والدعم المقدم للتلاميذ لتسهيل مهمة النمذجة مع القيام بتنقيحها في ضوء ملامح النمذجة الخمسة عمل ذلك على زيادة استفساراتهم وفضولهم تجاه الظواهر التي تحيط بهم ومدى ارتباطها بالمادة ، كما زادت الألفة والعلاقة الحميمة بين التلاميذ والمعلم.
- ثناء المعلمة على استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية بخطواته بداية من التخطيط حتى التقويم في ضوء أداءات تعلم التلميذ ساعد التلاميذ على فهم كامل للعلاقات والعمليات والآليات الخفية للأسباب وراء أنظمة الظواهر المختلفة والمرتبطة بوحدة المادة، فالتعلم من أجل فهم وتفسير علمي للظواهر العلمية ومدى ارتباطها بعضها ببعض في أنظمة البيئة .

❖ **التطبيق البعدي لأدوات الدراسة**

بعد الانتهاء من التدريس قامت الباحثة بتطبيق أدوات البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة في الفترة من الأحد ٢٠ إلى الثلاثاء ٢٢ نوفمبر للعام الدراسي (٢٠١٧/٢٠١٦م).

النتائج ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: نتائج تطبيق اختبار التفسيرات البديلة للإجابة عن السؤالين الأول والثاني للدراسة

(١ - ١) للإجابة عن السؤال الأول للدراسة : ما التفسيرات البديلة للمفاهيم والتي تشيع وجودها بين تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة؟

قامت الباحثة برصد التفسيرات البديلة للمفاهيم العلمية لوحدة المادة من خلال تحليل إجابات التلاميذ على البدائل المتاحة في اختبار التفسيرات البديلة القبلي والتي تم تكررها لدى (٣٠ % أي عدد ٢٤ تلميذ) فأكثر من إجمالي العينة (٤١ تجريبية + ٣٩ ضابطة=٨٠ تلميذاً) ، وذلك للتأكد من أن التفسير البديل شائع بين التلاميذ كما هو مبين في جدول (٥).

جدول (٥) التفسيرات البديلة الدراسة بوحدة المادة لدى عينة الدراسة في الاختبار القبلي

المفاهيم	التفسيرات البديلة	رقم السؤال	نسبة شيوعها %		
			التجريبية	الضابطة	الكل
(١) أشكال وحالات المادة والعناصر من حولنا /أدوات قياسها	الحجوم المتساوية من المواد المختلفة لها كتل متساوية	(٥)	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠
	الجسم ذو الحجم الكبير كتلته كبيرة والعكس صحيح	(٦)،(١٨)	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠
	أي ميزان يمكن استخدامه في قياس أي كتلة سواء كبيرة أو صغيرة	(٧)	%٩٨	%٩٦	%٩٧
	تختلف حالات المادة تبعاً لاستخدامها الظاهري ووظيفتها وليس لتركيبها وخصائصها	(٨)،(٩)،(١٠) ،(١٤)،(٢٧)، (٢٥)	%٨٩,٩	%٨٨,٦	%٨٩,٣٥
	العنصر جزء صغير في المادة	(١٩)	%٧٧,٨٨	%٧٩,٩٤	%٧٨,٩
	الهواء لا يمكن تقدير وزنه وليس له شكل أو حجم أو كتله لأنه غير مرئي	(٢٠)	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠
	الماء متغير الشكل والحجم غير محدد حسب الإناء الحاوي له، فكلما زاد ارتفاع السائل زاد حجمه	(٢٤)	%٩٩	%٩٩,٧	%٩٩,٥
	الغازات ليست مواد لأن المواد يجب أن ترى بالعين فبخار الماء ،والهواء لا يعتبر مادة	(٢٨)	%٩٩,٩	%١٠٠	%٩٩,٩٥
	المواد القابلة للاشتعال كالخشب توصل الحرارة	(٣٠)	%٩٨,٨٢	%٩٩,٨٨	%٩٩,٤
	الكلـــــــــي	١٥ سؤال	%٩٥,٩٤	%٩٦	%٩٥,٩٧
(٢) تحولات المادة	الهواء أو الجو هو السبب في جميع تحولات المادة	(١)،(٢)،(٣)،(٤) ،(١٣)،	%٩٦,٩٦	%٩٣,٦٤	%٩٥,٣٠
	أي ماء يوجد متكثف على الأشجار أو زجاج السيارة أو في أواني الطهي فهو خارج من	(١٧)	%٨٨,٥	%٧٨	%٨٣,٢٥

	الشئ نفسه لأن عملية التكثف غير مرئية				
	عندما يتبخر الماء ينتهي من الوجود وهو السائل الوحيد الذي يتبخر بتأثير حرارة الشمس	(٢١)،(٢٢)	%٩٩,٧	%١٠٠	%٩٩,٨٥
	الكلـــــــــــي	٨ أسئلة	%٩٥,٠٥	%٩٠,٥٥	%٩٢,٨
(٣) التغيرات الفيزيائية والكيميائية	الهواء أو الجو هو السبب في جميع التغيرات الفيزيائية أو الكيميائية	(١١)	%٩٦,٩٦	%٩٥,٣٠	%٩٦,١٣
	المواد تتكمش بالحرارة تتحول المواد المحترقة إلى غبار أو تقل في شكلها فيحدث لها تغير	(١٢)، (١٥)، (١٦)	%٩٩,٩١	%٩٥,٩٨	%٩٧,٩٥
	أن جميع التغيرات الفيزيائية أو الكيميائية تنحصر في تحولات المادة من حالة أو من صورة إلى أخرى في الشكل الظاهري ، فكسر مثلا الزجاج تغير كيميائي، اللين الزبادي صورة من صور اللبن	(٢٣)، (٢٦)، (٢٩)	%٩٧,٤٦	%٩٩,٩٤	%٩٨,٧
	الكلـــــــــــي	٧أسئلة	%٩٨,١١	%٩٧,٠٧	%٩٧,٥٩

من خلال عرض التفسيرات البديلة للمفاهيم العلمية جدول (٥) لدى عينة الدراسة يمكن ملاحظة شيوع عدد من التفسيرات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة المادة فأكثر التفسيرات البديلة شيوعاً وأكثرها تجريداً المفاهيم المرتبطة بالتغييرات الفيزيائية والكيميائية بنسبة (٩٧,٥٩ %) يليها المفاهيم المرتبطة بأشكال وحالات المادة والعناصر من حولنا /أدوات قياسها بنسبة (٩٥,٩٧%) ، يليها مفهوم تحولات المادة بنسبة كلية (٩٢,٨ %) ، مما يعد مؤشراً يتطلب السعي لتعديل تلك التفسيرات البديلة لدى التلاميذ.

وترجع الباحثة أسباب شيوع هذه التفسيرات البديلة للظواهر المرتبطة بمفاهيم المادة إلي الأسباب التالية:

- أن التلاميذ يأتون إلى حجرات الدراسة ومعهم أفكار وتصورات بديلة عن الظواهر الطبيعية بالعالم المحيط بهم والتي لا تتفق مع أفكار العلماء نتيجة لخبراتهم الشخصية وتفاعلهم المستمر مع البيئة المحيطة .ويتفق ذلك مع ما استخلصته دراسة (مصطفى ،٢٠١٤، ١٩١) أن التفسيرات البديلة فترة تكونها قبل تلقي التلميذ للخبرات الصحيحة وتسمى بالمعرفة القبلية ؛ ومن حيث مصادرها تتكون من خلال احتكاك التلميذ بالبيئة المحيطة .
- تكوين التلميذ لمخططات ذهنية داخل سجلهم المعرفي تتوافق مع ملاحظاته وتفسيراته اليومية ، تظل في بنيته المعرفية بعد التعلم وذلك لعدم ربط التعلم الجديد بما لديه من خبرات سابقة .

- عدم إتاحة الفرصة للتلميذ للتواصل والتعبير عن ما لديه من مخططات ومعرفة كامنة تكشف عن ما لديه من تصورات بديلة باستخدام أشكال التواصل اللفظي أو غير اللفظي بالرسومات والأشكال المتضمنة في المنهج وهذا ما أكدت عليه دراسة (البدراوي، ٢٠١٦) التي توصلت إلى أن نسبة توفر استخدام طائفة واسعة من الأشكال والرسوم كمهارة اتصال من مهارات طرق العمل لمهارات القرن الحادي والعشرين ، في أهداف الصف الرابع الابتدائي (٢٢%) وفي المحتوى (١٤%) وفي الأنشطة (٣٨%) وفي أساليب التقويم (٣٨%)
- أن معظم نماذج التلاميذ فقط على مستوى وصف الظواهر التي يمكن ملاحظتها وافتقاد ربط المفاهيم ببعضها في منظومة متكاملة بنموذج تفسيري يوضح العلاقات والروابط البينية المرئية وغير المرئية والآلية الكامنة لحدوث هذه الظواهر والذي يؤدي إلى تصويب التفسيرات البديلة بقناعة كاملة من المتعلم بخطئها في تفسير الظواهر حوله ، ولزيادة عمق الفهم المفاهيمي العلمي لديه، وهذا ما أكدت عليه بعض الدراسات (Forbes & et al ,2014 June, 47; Cheng&et al,2015).
- ضعف وندرة الممارسات الحسية والعقلية التي يقوم بها تلميذ المرحلة الابتدائية ذاتياً والتي تمكنه من إدراك طبيعة المفاهيم والوصول إلى تفسيرات وبناء الاستنتاجات العلمية بشكل سليم
- المخاطبة أو المحادثة بين التلميذ والمحيط الاجتماعي الذي يحيط به والذي يعبر عن الثقافة التي ينغمس فيها التلميذ في صنع المعنى وتفسير ما حوله من ظواهر وأحداث ، وهذا ما أكدت عليه بعض الدراسات (Zangori,2015,9 - 10) (مصطفى ،٢٠١٤ ، ١٩٥).

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع الدراسات التي كشفت عن وجود تصورات بديلة شائعة عن المادة لدى التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي (خليل ،٢٠١١ ؛ الدهمش،٢٠١٤ ؛الدهمش وآخران ،٢٠١٥ ؛ المصري، ٢٠١٦ ؛ يونس وكامل ،٢٠١٦)

- ومن أسباب شيوع التفسيرات البديلة أيضاً وجود تفسيرات خاطئة وفهم غير كامل لدى معلم المرحلة الابتدائية للمفاهيم المرتبطة بالمادة وهي أكثر المفاهيم المجردة لديهم ، وهذا ما أكدت عليه بعض الدراسات (Demir &et al,2015 ; Koc & Yager ,2016; Sopandi et al ,2017)

(١ ـ ٢) للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة واختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول للدراسة على أنه:" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في تصويب التفسيرات البديلة لصالح المجموعة التجريبية "

وللتحقق من صحة هذا الفرض ، ولضبط أثر التطبيق القبلي على التطبيق البعدي للاختبار ، قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفسيرات البديلة وكانت النتائج كالتالي جدول (٦)

جدول (٦) متوسط الكسب والانحراف المعياري للكسب وقيمة (ت) ومدى دلالته في اختبار التفسيرات البديلة للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المفاهيم	العينة	متوسط الدرجات (القبلي - البعدي)		متوسط الكسب	الانحراف المعياري للكسب	ت	الدلالة	مربع إيتا η2	قيمة d	حجم التأثير
أشكال وحالات المادة	التجريبية ن=٤١	قبلي	٣,٩	١٠,٠٨	١,٢٤	١١,٨٦	دال عند ٠,٠١	٠,٦٤	٢,٦٧	كبير جدا
		بعدي	١٣,٩٨							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	٣,٦	٥,٨	١,٩					
		بعدي	٩,٤							
تحولات المادة	التجريبية ن=٤١	قبلي	١,٩	٥	٢,٣	٦,٧٤	دال عند ٠,٠١	٠,٣٧	١,٥٣	كبير جدا
		بعدي	٦,٩							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	٢,٢	١,٩	١,٧					
		بعدي	٤,١							
التغيرات الفيزيائية الكيميائية	التجريبية ن=٤١	قبلي	٢,١	٤,٢٨	٠,٩٨	٨,٩٧	دال عند ٠,٠١	٠,٥١	٢,٠٤	كبير جدا
		بعدي	٦,٣٨							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	٢,٥	١,٤٦	١,٦					
		بعدي	٣,٩٦							
الكل	التجريبية ن=٤١	قبلي	٧,٩	١٩,٣٦	١,٤٩	٢٨,٣	دال عند ٠,٠١	٠,٩١	٦,٣٦	كبير جدا
		بعدي	٢٧,٢٦							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	٨,٣	٩,١٦	١,٧٣					
		بعدي	١٧,٤٦							

من الجدول السابق يتبين أن هناك فرقا دالا إحصائياً بين متوسطات كسب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفسيرات البديلة لوحدة المادة ككل وعند كل مفهوم من المفاهيم المتضمنة بها ، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض الأول للبحث الذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في تصويب التفسيرات البديلة لصالح المجموعة التجريبية"

كما يتبين أن حجم تأثير استخدام مدخل التصميم المبني الأداء في تصويب التفسيرات البديلة كبير جداً ، ولحساب الفاعلية تم استخدام معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black) للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفسيرات البديلة كما هو مبين في جدول(٧)

جدول (٧) نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black) للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفسيرات البديلة

مقياس حب الاستطلاع	المجموعة	متوسط درجات التطبيق القبلي	متوسط درجات التطبيق البعدي	نسبة الكسب المعدل	المستوى الإحصائي للفاعلية
الدرجة العظمى =٣٠	التجريبية	٧,٩	٢٧,٢٦	١,٥٢	مقبول
	الضابطة	٨,٣	١٧,٤٦	٠,٧٣	مرفوض

يبين الجدول(٧) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك للمجموعة التجريبية(١,١٦) مقبولة مقارنة بالمجموعة الضابطة , لأنها تقع في المدى الذي حدده بلاك للفاعلية وهو بين(١) و(٢) ، وهذا يؤكد فاعلية استخدام مدخل التصميم المبني على الأداءات في تصويب التفسيرات البديلة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة مقارنة بالطريقة المعتادة في المدارس.

وترجع فاعلية استخدام التصميم المبني على الأداءات المتضمن تصميم التلاميذ للنماذج التفسيرية بملامحها الخمسة في تصويب التفسيرات البديلة إلى الأسباب الآتية:

- ممارسة التلاميذ التحقيق والتفسير المبني على نماذجهم ضمن التصميم محوري البناء ساعدهم على البناء والتفاوض وتقييم وتنقيح نماذجهم لجعل تفكيرهم مرئي مما دعم التلاميذ في إعادة النظر في أفكارهم حول الظواهر الطبيعية والتي غالبا ما تتعارض مع التفسيرات العلمية ، وتشكيل استدلالهم حول النظم الطبيعية لعمل ملاحظات وربط بين السبب والنتيجة والآلية ، ولقد ساعد ذلك التلميذ على تصويب ما لديه من تصورات خاطئة ناتجة عن خبرته الشخصية وبالدليل يتم ترسيخ التفسيرات الصحيحة مما يؤدي إلى نمو وتقدم التعلم على مفاهيم علمية صحيحة. وهذا ما أكدت عليه دراستي , Zangori & Forbes) 2014 ; Forbes & et al ,2015, 897)
- تصميم التلاميذ للنماذج العقلية بممارسة المهارات النفسحركية والمهارات العقلية ساعدهم على تجميع أفكارهم الموجودة في سجلهم العقلي والتعبير عنها في شكل رسوم وأشكال لتوضيح وشرح والتنبؤ بنظام المادة وتحولاتها في البيئة . مما أدى إلى الكشف عن التفسيرات البديلة المبنية على النموذج في تصميم النموذج التفسيري الأولي قبل التعلم وتصويبها بتقويم وتنقيح ومراجعة التلميذ لنموذجه يتم اكتشاف التلميذ بنفسه للفرق بين النموذجين والاقتناع بما لديه من تفسيرات بديلة يقوم بتصويبها بنفسه.
- يعتمد النموذج على نشاط التلميذ في معالجة المعلومات وتغيير وتعديل أبنيته المعرفية ، حيث يقوم بإعادة بناء نماذجه العقلية وتعديلها وتنقيحها وملاءمتها

مع المعرفة الجديدة واستخدامها في تفسير الظواهر التي ترتبط بوحدة المادة مع المناقشة والحوار في عرض نماذجه للمعلم وبين التلاميذ بعضهم لبعض .

- النموذج الذي يقوم ببنائه التلميذ نفسه هو تعبير اجتماعي للغة من خلال المفاهيم التي يختارها التلميذ ليمثلها فهي تعبر عن ما لديه من تفسيرات بديلة للظواهر العلمية ومن خلال المخاطبة والتفاوض والاستدلال بين التلاميذ بعضهم وبعض يتم تصويب ما لديه من تفسيرات بديلة . ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه بعض الدراسات(Forbes&et al,2014 ,4 ; Zangori,2015,9- 10)

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات التي أثبتت فاعلية استخدام النماذج العقلية في تصويب المفاهيم الخاطئة (خليل ،٢٠١١ ؛ أمبوسعيدي و الصابري، ٢٠١٧) .

كما تتفق مع الدراسات التي اهتمت بتصويب المفاهيم المرتبطة بالمادة الخاطئة في مراحل أعلى من المرحلة الابتدائية مع نهاية مرحلة التعليم الأساسي (الغمري، ٢٠١٤؛ الدهمش ،٢٠١٤ ؛ الدهمش وآخران ،٢٠١٥ ؛ فتح الله، ٢٠١٥ ؛ عيسى ،٢٠١٦ ؛ المصري، ٢٠١٦ ؛ يونس وكامل ،٢٠١٦) وأيضا في المرحلة الثانوية في خواص المواد والحرارة من مقرر الفيزياء(عبد الوارث وسعيد ،٢٠١٢).

ثانياً : نتائج تطبيق مقياس نماذج التلاميذ التفسيرية

اختبار صحة الفرض الثاني:

وللتحقق من صحة هذا الفرض الثاني للدراسة الذي ينص على أنه:" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في وحدة المادة وعند كل ملمح من ملامحة لصالح التطبيق البعدي".

قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس نماذج التلاميذ التفسيرية وكانت النتائج كالتالي :

جدول (٨) متوسط الدرجات والانحراف المعياري وقيمة (ت) ومدى دلالتها للمفاهيم المستهدفة في مقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية(ن=٤١)

الملامح المعرفية للنموذج	أشكال وحالات المادة			تحولات المادة			التغيرات الفيزيقية والكيميقية			الكلي		
	متوسط الدرجات و(الانحراف المعياري)			متوسط الدرجات و(الانحراف المعياري)			متوسط الدرجات و(الانحراف المعياري)			متوسط الدرجات و(الانحراف المعياري)		
	القبلي	البعدي	ت	القبلي	البعدي	ت	القبلي	البعدي	ت	القبلي	البعدي	ت
المكونات	٠,٩ (٠,٣٥)	٢,٢ (٠,٩٧)	٢٢١,٣	٠,٦ (٠,٥)	١,٩ (٠,٨)	٩٨,٧	٠,١ (٠,٣٩)	٢ (٠,٥٥)	٢٢٠,٢	١,٦ (٠,٥٥)	٦,١ (٠,٨٥)	٢٢٨,١
التتابع	٠,٤٨ (٠,٧)	١,٥ (٠,٥)	٧٢,٥	٠,٤٢ (٠,٦٤)	٢,٤ (٠,٥٩)	١١٤,٣	٠,٢٥ (٠,٧٨)	١,٧ (٠,٤٤)	٢١٠,٢	١,١٥ (٠,٧٩)	٥,٦ (٠,٨٨)	٢٢٨,٧
عملية التفسير	٠,٨٦ (٠,٧٦)	٢,٧ (٠,٩٧)	٢١٢,٣	٠,٨٨ (٠,٧١)	٢,٦ (٠,٦٦)	٢١١,٢	٠,١٣ (٠,٥٧)	٢ (٠,٨٤)	٢١١,٧	١,٨٧ (٠,٦٦)	٧,٣ (٠,٨٣)	٢٤٠,٦
الخريطة	٠,٦٥ (٠,٤٦)	٢,٤ (٠,٨٣)	٢١٥,٢	٠,٧٧ (٠,٧٧)	٢,٥ (٠,٨٨)	٢١٩,٢	٠,٦٩ (٠,٢٤)	٢,١ (٠,١٩)	٢٢٩,٤	٢,١١ (٠,٨١)	٧ (٠,٨٧)	٢٢٩,٠١
المبدأ العلمي	٠,٠٥ (٠,٢٨)	١,٠٥ (٠,٢٤)	٢١٠,٤	٠,١٨ (٠,٣٨)	٠,٨١ (٠,٣٦)	٨٨,٧٥	٠,٠١ (٠,٣٥)	٠,٩ (٠,٤١)	٢١٣,٢	٠,٢٤ (٠,٩٢)	٢,٨٣ (٠,٨٦)	٢١٣
الكلي	٢,٤٤ (٠,٥٩)	٩,٨٥ (٠,٧١)	٢٤٧,٣	٢,٨٥ (٠,٨٨)	١٠,٢٨ (٠,٦٤)	٢٤٤,٢	١,١٨ (٠,٥٤)	٨,٧ (٠,٤٦)	٢٦٧,٠٢	٢,٤٧ (٠,٨٧)	٢٨,٨٣ (٠,٧٦)	٢١٥٢,٩

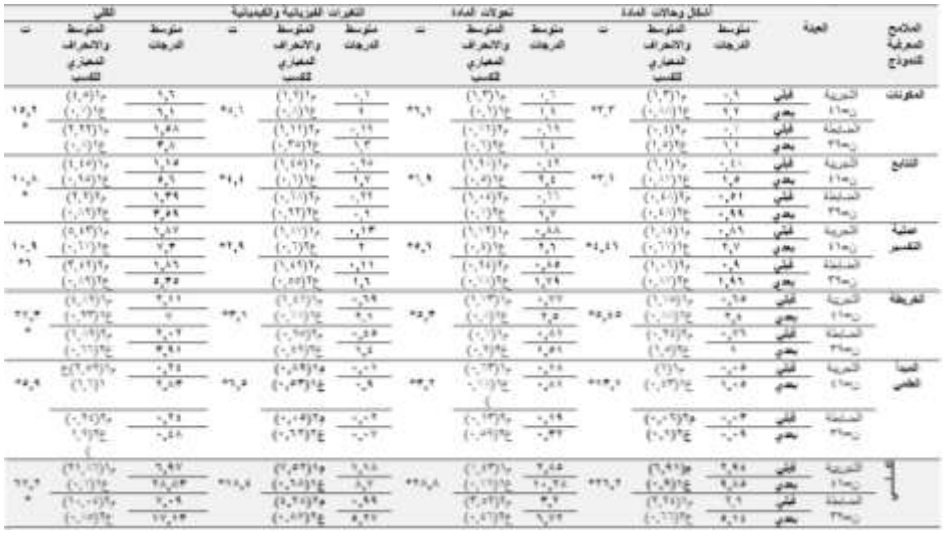
* دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١

من جدول(٨) السابق يتبين أن هناك فرقا دالا إحصائياً بين متوسطات كسب المجموعتين التجريبية والضابطة في الثلاثة مفاهيم المستهدفة للمادة وعند كل ملمح من الملامح المعرفية الخمسة لآلية التفسيرات والمرتبطة بتقييم النموذج (المكونات ـ التتابع ـ عملية التفسير ـ الخريطة ـ المبدأ العلمي) وفي المقياس ككل ، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض الثاني للبحث الذي ينص على:" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة في وحدة المادة وعند كل ملمح من ملامحه لصالح التطبيق البعدي ".

اختبار صحة الفرض الثالث:

وللتحقق من صحة هذا الفرض الثالث للدراسة ، ولضبط أثر التطبيق القبلي على التطبيق البعدي للمقياس ، قامت الباحثة باستخدام اختبار(ت) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي الكسب للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس نماذج التلاميذ التفسيرية وكانت النتائج كالتالي جدول (٩)

جدول (٩) متوسط الكسب والانحراف المعياري للكسب وقيمة (ت) ومدى دلالتها للمفاهيم المستهدفة في مقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة للمجموعتين الضابطة والتجريبية



* دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)

من الجدول السابق يتبين أن هناك فرقا دالا إحصائياً بين متوسطات كسب المجموعتين التجريبية والضابطة في الثلاثة مفاهيم المستهدفة للمادة، وعند كل ملمح من الملامح المعرفية الخمسة لآلية التفسيرات والمرتبطة بتقييم النموذج (المكونات ـ التتابع ـ عملية التفسير ـ الخريطة ـ المبدأ العلمي) وفي المقياس ككل، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض الثالث للبحث الذي ينص على:"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الممارسات التفسيرية المنمذجة وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية"

وبحساب حجم التأثير، ونسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في المقياس كما هو موضح بالجدول (١٠)

جدول (١٠)

يبين حجم تأثير المتغير المستقل على تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة ونسبة الكسب المعدل لبلاك (Black) للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في المقياس

مقياس النموذج التفسيري	المجموعة	متوسط درجات التطبيق القبلي	متوسط درجات التطبيق البعدي	متوسط الكسب	الانحراف المعياري للكسب	ت	مربع إيتا η2	قيمة d	حجم التأثير	نسبة الكسب المعدل	المستوى الإحصائي للفاعلية
الدرجة العظمى = ٤٥	التجريبية	٦,٩٧	٢٨,٨٣	٢١,٨٦	٠,٧	٦٧,٢ *	٠,٩٨	١٤,٠٤	كبير جداً	١,٠٦	مقبول
	الضابطة	٧,٠٩	١٧,١٣	١٠,٠٤	٠,٨٥					٠,٤٩	مرفوض

* دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١

ويتبين من جدول(١٠) أن حجم تأثير استخدام التصميم محوري البناء في تنمية النموذج التفسيري كبير جداً ، و أن نسبة الكسب المعدل لبلاك للمجموعة التجريبية(١,٠٦) مقبولة مقارنة بالمجموعة الضابطة , وهذا يؤكد فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية في تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة مقارنة بالطريقة المعتادة في المدارس.

وترجع الباحثة السبب في فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية في تنمية الممارسات التفسيرية المنمذجة للظواهر المرتبطة بوحدة المادة إلى ما يلي :

- التصميم محوري البناء يعزز استخدام التلاميذ للنموذج التفسيري كأداة للتعلم والتقييم في ضوء إطار أدءات التعلم (للمفاهيم الثلاثة المستهدفة لوحدة المادة) بالملامح التي بني عليها مما ساعد التلميذ على تنقيح ومراجعة نموذجه المبدئي قبل التعلم بنموذجه بعد التعلم مما أدى ذلك إلى تصويب ما به من تفسيرات بديلة ، وربط السبب بالنتيجة بالآلية غير المرئية للظواهر التي يلاحظها في واقع البيئة التي يعيش فيها والمرتبطة بالمفاهيم المستهدفة ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه دراسة (Forbes & et al ,2015, 898)
- أنه يرتكز على نشاط وتفاعل التلميذ وتوفير مناخ تعليمي يتميز بالمتعة والنشاط باستخدام الألوان لرسم النموذج ليبين ما لديه من معرفة كامنة وباستخدام الحوار التفاوض مع أقرانه لإقناعهم بنموذجه والتعديل والتصويب للوصول لفهم كامل .
- توفر الوقت الكافي لتصميم النموذج التفسيري قبل وأثناء وبعد التعلم لتوضيح الفروق بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة وبذلك يتم التأكيد على

تصويب التفسيرات البديلة الكامنة في أذهانهم وتنمية التفسيرات العلمية من خلال النماذج .

- التأكيد على الملامح الخمسة للنموذج ساعد التلميذ على بناء فهم علمي متدرج يبدأ من تحديد المكونات والعناصر المرتبطة بالمفهوم ثم يربط العناصر بعضها ببعض بروابط وفي تتابع متسلسل ثم تفسير هذه العلاقات باستخدام الكلمات والرموز والإشكال التوضيحية وعمل خريطة لربطها بالواقع ثم استخلاص التعميم أو المبدأ الذي يبنى عليه المفهوم لمعرفة القاعدة التي تربط المكونات ببعضها في شكل نظام
- النماذج التفسيرية ساعدت التلميذ في توليد أفكار جديدة فضلاً عن أنها تجمع بين العقل واليد في العمل فهي تمثيل عقلي وتشبيهي للظواهر العلمية والأحداث باستخدام الأشكال والمخططات التوضيحية وفقاً لما لديهم من معتقدات وملاحظات يومية ويتم تعديلها وتنقيحها في ضوء المعرفة الجديدة والاستعانة بها في تفسير الظواهر والتنبؤ بنتائج مستقبلية.

وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات التي استهدفت تقويم صياغة التلاميذ للتفسيرات المبنية على نماذجهم للمفاهيم المستهدفة لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية (Forbes , 2014; Forbes & et al , 2014 ; Zangori,2014 ; Zangori & Forbes ,2014 ; Forbes & et al , 2015; Vo & et al ,2015 ; Zangori,2015 ; Zangori & Forbes ,2015 ; Andrade, 2017)

- وتوصلت الدراسة الحالية إلى عدم فاعلية التدريس التقليدي في تنمية النماذج التفسيرية ويتفق ذلك مع الدراسات التي أكدت على أن نادرا ما يتم تضمين ممارسات النمذجة داخل بيئات التعلم العلوم للمرحلة الابتدائية والمحتوى يقدم بشكل أجزاء منفصلة وليس بشكل نظام يربط بين العمليات (Forbes & et al , 2015; Vo & et al ,2015 ; Zangori,2014 , 2015; Zangori & Forbes ,2015, 2016)

ثالثاً : نتائج تطبيق مقياس حب الاستطلاع

لاختبار صحة الفرض الثالث:"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس حب الاستطلاع وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية"

وللتحقق من صحة هذا الفرض ، ولضبط أثر التطبيق القبلي على التطبيق البعدي للمقياس ، قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس حب الاستطلاع وكانت النتائج كالتالي جدول (١١)

جدول (١١) يبين متوسط الكسب والانحراف المعياري للكسب وقيمة(ت) ومدى دلالتها في مقياس حب الاستطلاع للمجموعتين

أبعاد المقياس	العينة		متوسط الدرجات (القبلي - البعدي)	متوسط الكسب	الانحراف المعياري للكسب	ت	الدلالة	مربع إيتا η^2	قيمة D	حجم التأثير
التجديد	التجريبية ن=٤١	قبلي	١٥	١٧,٥	٠,٩	١٨,٨٢	دال عند ٠,٠١	٠,٨٢	٤,٢٧	كبير جداً
		بعدي	٣٢,٥							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	١٥,٣	١٣	١,٢					
		بعدي	٢٨,٣							
عدم وضوح	التجريبية ن=٤١	قبلي	١٢	١٥,٤	٢,٣	١٣,٠٥	دال عند ٠,٠١	٠,٦٩	٢,٩٦	كبير جداً
		بعدي	٢٧,٤							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	١٢,٥	٩,٤	١,٧					
		بعدي	٢١,٩							
تعقد المخترات	التجريبية ن=٤١	قبلي	٩,٦	١٧,٢	١,٥	٣٠,١	دال عند ٠,٠١	٠,٩٢	٦,٧٩	كبير جداً
		بعدي	٢٦,٨							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	١٠,٥	٨,٢	١,١					
		بعدي	١٨,٧							
المخاطرة/المغامرة	التجريبية ن=٤١	قبلي	١٦	٦,٥	١,٩	٦,٤	دال عند ٠,٠١	٠,٣٤	١,٤٤	كبير جداً
		بعدي	٢٢,٥							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	١٦,٢	٣,٦	٢,١					
		بعدي	١٩,٨							
الكلي	التجريبية ن=٤١	قبلي	٥٢,٦	٥٦,٦		٢٤,٦٢	دال عند ٠,٠١	٠,٨٩	٥,٦٩	كبير جداً
		بعدي	١٠٩,٢							
	الضابطة ن=٣٩	قبلي	٥٤,٥	٣٤,٢						
		بعدي	٨٨,٧							

من الجدول السابق يتبين أن هناك فرقا دالا إحصائياً بين متوسطات كسب المجموعتين التجريبية والضابطة في المقياس ككل وعند كل بعد من أبعاده وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض الرابع للبحث الذي ينص على:**"**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي الكسب (الفرق بين درجات التطبيق القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس حب الاستطلاع وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية"

كما يتبين أن حجم تأثير استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية في تنمية حب الاستطلاع كبير جداً ، ولحساب الفاعلية تم استخدام معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك كما هو مبين في جدول (١٢)

جدول (١٢) نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black) للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس حب الاستطلاع

مقياس حب الاستطلاع	المجموعة	متوسط درجات التطبيق القبلي	متوسط درجات التطبيق البعدي	نسبة الكسب المعدل	المستوى الإحصائي لفاعلية
الدرجة العظمى =١٣٢	التجريبية	٥٢,٦	١٠٩,٢	١,١٦	مقبول
	الضابطة	٥٤,٥	٨٨,٧	٠,٧	مرفوض

يبين الجدول (١٢) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك للمجموعة التجريبية(١,١٦) مقبولة مقارنة بالمجموعة الضابطة , لأنها تقع في المدى الذي حدده بلاك للفاعلية وهو بين(١) و(٢) ،

وهذا يؤكد فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية في تنمية حب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة المادة مقارنة بالطريقة المعتادة في المدارس.

وترجع فاعلية استخدام التصميم محوري البناء على النماذج التفسيرية في تنمية حب الاستطلاع العلمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي إلى : ممارسة التلاميذ للتحقيق القائم على النموذج ضمن الخطوات الإجرائية للتصميم محوري البناء لتنمية أداءات التعلم للمفاهيم المستهدفة في وحدة المادة ببناء ، وتقييم، وتنقيح نماذجهم ، والذي ساعد على زيادة رغبتهم في الاستطلاع والبحث واستكشاف المعرفة وهذا ما أكدت عليه دراسة (Forbes&et al,2014,47) ، كما أن ممارسة التلاميذ للنماذج التفسيرية لتمثيل أفكارهم باستخدام الألوان والرسوم التوضيحية والمخططات وربطها بما يحدث من ظواهر ساعد على فهم جميع التلاميذ المختلفين في أنماط تعلمهم للمحتوى وخاصة الذين يعانون من الكتابة وهذا ما أكدت عليه دراسة (Zangori,2015,6)؛ مما جعلهم مستمتعين بدراسة وحدة المادة وساعد ذلك على زيادة رغبتهم في التعلم وحب الاستطلاع تجاه الظواهر العلمية .

كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات التي اهتمت بتنمية حب الاستطلاع لدى التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي (ثابت، ٢٠٠٦، ؛ راشد، ٢٠١٠؛ ؛ أبوجحجوح، ٢٠١٢ ؛ شهده وآخران ، ٢٠١٢؛ القضاة ،٢٠١٣ ؛ العرسان، ٢٠١٦).

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية توصي الباحثة بما يلي :

١. استخدام التصميم محوري البناء في تقويم وتطوير مناهج العلوم في جميع المراحل الدراسية
٢. يتيح منهج العلوم للمرحلة الابتدائية فرص انغماس التلاميذ في المنطق السببي باستخدام النماذج التفسيرية لتصويب التفسيرات البديلة وتنمية معارفهم العلمية وزيادة عمقها في مفهوم المادة بصفة خاصة ومفاهيم العلوم بصفة عامة .
٣. تدريب المعلمين أثناء الإعداد وأثناء الخدمة على استخدام نماذج التلاميذ المبنية على تفسيراتهم.
٤. تكون النمذجة جزءاً لا يتجزأ من مناهج العلوم في جميع المراحل الدراسية لتوفير فرص متعددة للطلاب للانخراط في بناء الشرح والتفسيرات .

٥. تتضمن مناهج المرحلة الابتدائية مخططات وأشكال لرسم منظوري للأنظمة المختلفة في البيئة لدراسة وفحص التلاميذ العلاقات بين العمليات المختلفة للظواهر لربط الأسباب بالآليات والنتائج .
٦. تصميم برامج تدريبية لمعلمين المرحلة الابتدائية لفحص وتصويب مفاهيمهم البديلة والوصول لفهم كامل عميق تجاه المادة وتحولاتها ، وأيضا لتدريبهم على آلية الكشف عن تصورات التلاميذ السابقة
٧. تشجيع المعلم التلاميذ للتفكير بحرية وإبداء الرأي أثناء تدريس العلوم لتحديد بوضوح : الأسباب الكامنة والتأثيرات وكيف تتم العمليات الخفية للظواهر المختلفة.

المقترحات

١. إجراء دراسات مشابهة لدراسة فاعلية استخدام التصميم محوري البناء في مراحل أخرى وفي فروع العلم الأخرى
٢. دراسة فاعلية التفسير المبنى على نموذج التلاميذ فى تنمية التفكير (البصري ، التفكير التجميعي ، التفكير التوليدي ، التفكير المنظومي، والتفكير الناقد..)
٣. تنمية فهم التلاميذ العميق للمفاهيم العلمية والجدل العلمي والاستدلال العلمي باستخدام النموذج المبني على تفسيرات التلاميذ
٤. بناء برنامج لتدريب الطالب معلم العلوم على استخدام مدخل التصميم المبني على أداءات التعلم .
٥. دراسة أثر استخدام النماذج التفسيرية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية المعرفية.
٦. الكشف عن تصورات معلمي المرحلة الابتدائية قبل وأثناء الخدمة الخاطئة للمفاهيم المحورية والأساسية في تدريس العلوم(علم الأرض/الفضاء ــ علم الأحياء ـ علم الفيزياء ومنها المادة) والضرورية لهذه المرحلة واستخدام النماذج التفسيرية في تصويبها.

المراجع

أبو جحجوح، يحيى محمد(٢٠١٢) . فاعلية دورة التعلم الخماسية فى تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم وحب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي بغزة في مادة العلوم ، *مجلة العلوم التربوية والنفسية –البحرين*، ع٢،مج١٣ ،٥١٣ – ٥٤٤ .

الأسمر ،رائد يوسف (٢٠٠٨) . *أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها*. رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية – غزة .

أمبوسعيدي، عبد الله بن خميس ؛و الصابري، رحمة محمد (٢٠١٧) . أثر التدريس بطريقة النمذجة في تعديل تصورات طالبات الصف الحادي عشر البديلة لمفاهيم حفظ الطاقة وكمية التحرك . *مجلة الدراسات التربوية والنفسية ، سلطنة عمان* ، ع١ ، مج ١١. ٥٣ – ٧٠ .

البدراوي،سيد محمد سيد حسانين (٢٠١٦). *تقويم مناهج العلوم بالحلقة الابتدائية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين* . رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا للتربية ، جامعة القاهرة.

ثابت، فدوى ناصر(٢٠٠٦). *فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى عادات العقل في تنمية حب الاستطلاع المعرفي والذكاء الاجتماعي لدى أطفال الروضة* . رسالة دكتوراه ، كلية الدراسات التربوية العليا ، جامعة عمان العربية.

حسن، حمودة أحمد ومحمد، حاتم محمد مرسي(٢٠١٣) . فاعلية مقرر في العلوم مدعوم بمقاطع اليوتيوب Tube-You في تنمية الثقافة العلمية وحب الاستطلاع لدي الطلاب المعلمين شعبة التربية الخاصة . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية* ،ع٤٤ ، ج٤ ، ١-٣٩.

خليل، نوال عبد الفتاح فهمي (٢٠١١). اثر استخدام النماذج العقلية في تصحيح التصورات البديلة وتنمية التفكير ألابتكاري وتغيير أساليب التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم . *مجلة التربية العلمية* ، مج ١٤ ، ع ٣ ، ١ ـ ٤٩.

الدسوقي، هاني إبراهيم وعلي، بدرية حسن(٢٠١٢). *فاعلية برنامج قائم على استخدام الأنشطة الموسيقية و التربية الحركية في تنمية حب الاستطلاع لدى أطفال الروضة ذوي الصعوبات النمائية* . المؤتمر العلمي الدولي الأول - رؤية إستشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة - كلية التربية - جامعة المنصورة –مصر، مج٢ ،١٠٧-١٧٠.

الدسوقي ، وفاء صلاح الدين إبراهيم (٢٠٠٦ ، ١٢-١٣ إبريل). *التفاعل بين أساليب التحكم التعليمي ومستويات حب الاستطلاع وأثره على تنمية مهارات التعامل مع شبكة الإنترنت*. المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية النوعية – جامعة المنصورة .

الدهمش، عبد الولي بن حسين(٢٠١٤). أثر استخدام التجارب البديلة قليلة التكلفة في تصحيح التصورات الخطأ و البديلة لمفاهيم المادة و خصائصها و حالاتها لدى تلاميذ

الصف السابع الأساسي . *مجلة العلوم التربوية والنفسية –البحرين*،ع١، مج ١٥،١٧٩ -٢٠٦.

الدهمش، عبد الولي بن حسين ؛ و الأشول ، هاشم عبدالله ؛ الحمادي، عبدالله عثمان (٢٠١٥) . أثر استخدام تجارب المحاكاة التفاعلية في تصحيح التصورات الخاطئة و البديلة لمفاهيم المادة و خصائصها و حالاتها لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي . *المجلة العربية للتربية العلمية – اليمن*، ع٤ ، ٢٢ - ٤٦.

راشد، راشد محمد (٢٠١٠). تدريس وحدة فى العلوم قائمة على ممارسات التعلم الذاتى لتنمية مهارات البحث العلمى وحب الاستطلاع لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . *مجلة البحوث النفسية والتربوية - كلية التربية جامعة المنوفية* ، ع٣ ، مج ٢٥ ،٧٣-١٠٨.

رجيعة، عبد الحميد عبد العظيم والسيد، محمود علي أحمد (٢٠١٣) . علاقة دافعية الانجاز وحب الاستطلاع بالتفكير الابتكارى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية* ، ع ٣٣، ج١، ٢٣٣- ٢٦٨.

شحانه، حسن احمد حسن ودرويش، عيد عبد الواحد علي، قرشم، أحمد عفت مصطفى(٢٠١٣). أثر برنامج تدريبى باستخدام حب الاستطلاع فى تعديل اتجاهات طلاب المدارس نحو العادات الغذائية الصحية . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية*،ع٣٥ ، ج١ ،١٧٩- ٢٣٤.

شرف، عبد العليم محمد عبد العليم(٢٠١١). فاعلية تمثلة بعض المفاهيم الفضائية أدائياً بالتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في العلوم في تنمية مهارة التفسير العلمي و الذكاء الطبيعي لديهم . *مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر*، العدد ١٤٦ ، الجزء الثالث، ديسمبر،٤١١-٤٤٤.

شهده، السيد علي السيد ومتولي، صفوت حسن عبد العزيز، وبيومي، السيد محمد(٢٠١٢). فعالية بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة المدعمة بالكمبيوتر في التحصيل و تنمية التفكير و حب الاستطلاع في العلوم لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي . *مجلة التربية العلمية* ،ع٢، مج ١٥، ١٣٣- ١٧٨.

الشيشانى، هناء ذياب جمعه(٢٠١٥) . *الأنماط الوالدية وعلاقتها بدافع حب الاستطلاع المعرفي لدى أطفال الروضة : دراسة ميدانية على أطفال الروضة في مديرية التربية والتعليم لقصبة الزرقاء*.رسالة ماجستير ، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الهاشمية.

طه، مصطفى عبد الرحمن وسلطان، صفاء عبد العزيز(٢٠١٥) . فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات الخاطئة نحو مفاهيم الويب الدلالي وتنمية دافع حب الاستطلاع لدى طلاب كلية التربية . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية* ، ع٦٨ ، ١٥- ٧٢.

عبد الوارث، سمية بنت علي و سعيد، سميحة محمد (٢٠١٢). فاعلية إستراتيجية التناقض المعرفي في تعديل التصورات الخاطئة فى الفيزياء وتنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول الثانوي . *مجلة العلوم التربوية والنفسية– البحرين* ، ع٢،مج ١٣ ، ٣٠٥ – ٣٣٧.

العتيبي، خالد عيد سرور (٢٠٠٨). *الاعتماد - الاستقلال عن المجال الإدراكي وعلاقته بالخيال وحب الاستطلاع لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت* . رسالة الماجستير ، كلية الدراسات العليا ، جامعة الخليج العربي.

العرسان، سامر رافع ماجد(٢٠١٦) . فاعلية برنامج تدريبي مبني على تنمية حب الاستطلاع في تعلم أطفال مرحلة ما قبل المدرسة في منطقة حائل في المملكة العربية السعودية . *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية - جامعة الزرقاء الخاصة – الأردن* ، ع٢ ،مج١٦،٥٥- ٦٧.

العمري، نبال حسين صالح (٢٠١٥). *أثر برنامج تدريبي مستند إلى النظرية المعرفية الاجتماعية في تنمية مهارتي حب الاستطلاع و الصداقة لدى طالبات الصف الخامس الأساسي* . رسالة دكتوراه ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الأردنية .

عيسى، رمزي علي (٢٠١٦). *أثر إستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطلبة الصف السابع الأساسي بغزة* . رسالة ماجستير ،كلية التربية ، الجامعة الإسلامية – غزة .

الغمري، زاهر محمد(٢٠١٤). *أثر توظيف نموذج درايفر في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي* . رسالة ماجستير ،كلية التربية ، الجامعة الإسلامية – غزة .

فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠١٥). فاعلية ثلاثة مستويات لإستراتيجية الجدول الذاتي(L.W.K) في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وتنمية الدافع المعرفي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ذوى السعات العقلية المختلفة . *مجلة التربية العلمية* ،ع٢ ، مج ١٨ ،١١٩ - ١٣٨ .

قابيل ، طارق (٢٠١٦، سبتمبر). *الفضول العلمي وراء إنجازات زويل*، المجلس التخصصي للتعليم والبحث العلمي التابع لرئاسة الجمهورية. http://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/scientific-curiosity-behind-zewail-achievements/?print=true

القضاة، محمد فرحان(٢٠١٣). فعالية برنامج تدريبي قائم على إستراتيجية لعب الدور في تنمية حب الاستطلاع المعرفي لدى عينة من أطفال الروضة. *رسالة التربية وعلم النفس –السعودية*، ع٤٣ ، ٣٠ -٥١.

محمد ، نجلاء إسماعيل السيد و زوين ، سها حمدى محمد (٢٠١٦) . فاعلية وحدة مقترحة في العلوم والدراسات الاجتماعية قائمة على الدراسات البينية في تنمية مهارات التفسير والحس العلمي والجغرافي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي . *مجلة كلية التربية بأسيوط* ، مج ٣٢، ع ٤، ٢٤٨ – ٢٩٠.

المغازي، إبراهيم محمد (٢٠١٥) . الخيال وعلاقته بكل من حب الاستطلاع وكفاءة الذات المدركة لدى عينة من أطفال المرحلة الابتدائية . *مجلة دراسات عربية في علم النفس* ،ع١،مج ١٤، ٤٥ -٨٧.

المصري، تامر علي عبد اللطيف (٢٠١٦) . استخدام إستراتيجية اليد المفكرة Hands-on لتصويب بعض التصورات البديلة وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمنطقة الباحة ، *مجلة التربية العلمية* ، ع ٤ ، مج ١٩ ، ١ – ٦٠ .

مصطفى، منصور(٢٠١٤). أهمية تشخيص التصورات البديلة في تدريس العلوم و استراتيجيات تعديلها ، *مجلة الجزائر : مؤسسة كنوز الحكمة للنشر والتوزيع* ، ع ٣١، ١٨٨ ـ ٢٠٨.

نوبي، أحمد محمد، والجزار، عبداللطيف بن الصفي ،والشمري، سلمي كاتب(٢٠١٥) . تصميم الألعاب التعليمية الإلكترونية وأثره فى تنمية الخيال وحب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية . *دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، ع ٢١٠،ج٢١٥،١ـ٢٥٦.

يونس، جمال الدين توفيق وكامل، إيمان عبد الفتاح (٢٠١٦) . أثر استخدام خرائط الصراع المعرفي في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة "المادة وتركيبها" وتنمية مهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الأول الإعدادي . *دراسات عربية في التربية وعلم النفس بالسعودية*،ع ٧٧ ،١٧ ـ٦٤ .

Alonzo,A.C.& Gotwals,A .W(2012).*Learning Progression in Science Current Challenges and Future Directions* , Rotterdame / Boston / Taipei :Sense Publishers

American Association for the Advancement of Science. (2007). *Atlas for scientific literacy.* Washington, DC: National Science Teachers Association Press.

Andrade, A.(2017 , March). *Understanding Student Learning Trajectories Using Multimodal Learning Analytics within an Embodied Interaction Learning Environment* . The Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference, At Vancouver, CA, DOI: 10.1145/3027385.3027429.

Aschieri,F & Durosini,I .(2015). Development Of The Self-Curiosity Attitude-Interest Scale, *TPM – Testing,Psychometrics, Methodology in Applied Psychology* ,Vol. 22, No. 3, 326-346 – doi:10.4473/TPM22.3.2.

Aschieri,F , Durosini,I , Locatelli,M , Gennari,M & Smith,J.D . (2016) . Factor structure invariance and discriminant validity of the Self-Curiosity Attitude-Interest scale , *TPM – Testing,Psychometrics, Methodology in Applied Psychology* ,Vol. 23, No. 2, 139 - 148.

Berg, Alissa (2015, May 4). *Explanatory Models: A Highly Effective Way to Support Science Learning, NGSS, and MBI*., AUSL Blog, 2:56 pm,

https://www.teachingchannel.org/blog/ausl/2015/05/04/explanatory-models-a-highly-effective-way-to-support-science-learning-ngss-and-mbi/

Berland L., Schwarz C., Kenyon L., Reiser B. 2013. *Epistemologies in practice: Making scientific practices epistemologically-meaningful for students*. Paper presented at the annual meeting for the American Educational Research Association: San Francisco CA.

Clinton,V & van den Broek,P.(2012). Interest, inferences, and learning from texts, *Learning and Individual Differences*, 22 (6), 650-663

Cheng , Meng-Fei & Lin ,Jang-Long(2015). Investigating the Relationship between Students' Views of Scientific Models and Their Development of Models, *International Journal of Science Education*, Volume 37, Issue 15, 2453-2475.

Demir,H , Ayas,A , Demircioğlu,G & , Özmen, H (Dec., 2015).Effects of storylines embedded within the context-based approach on pre-service primary school teachers' conceptions of matter and its states , *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Vol. 16, Issue 2, Article 4, 1-30.

Durosini, I, Saleri, V & Aschieri,F (2014, March). *Development of a New Measure of Curiosity about Self* . Conference Paper , Conference: Society for Personality Assessment, Annual Convention, At Arlington, VA.

Forbes, C.T.(2014). *Development of an Empirically-based Learning Performances Framework for 3rd-grade Students' Model-based Explanations about Water*. DBER Speaker Series. Paper 57 .1-38 http://digitalcommons.unl.edu/dberspeakers/57

Forbes, C.T., Schwarz, C., & Zangori, L. (2014, June). *Development of an empirically-based learning performances framework for 3rd-grade students' model-based explanations about hydrologic cycling*. Paper presented at the bi-annual International Conference of the Learning Sciences (ICLS), Boulder, CO

Forbes, C., Zangori, L., & Schwarz, C. (2015). Empirical validation of integrated learning performances for hydrologic phenomena: 3rd-grade students' model-driven explanation-construction. *Journal of*

Research in Science Teaching, 52(7), 895–921. doi:10.1002/tea.21226.

Harty,H & Beall,D (1984).Toward The Development of Children's Science Curiosity Measure .*Journal of Research in Science Teaching* ,Vol .21(4),425 – 436.

Herrenkohl, L., & Cornelius, L. (2013). Investigating elementary students' scientific and historical argumentation. *The Journal of the Learning Sciences*, 22(3), 413–461.

Jirout ,J & Klahr, D. (2012) . Children's scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept , *Developmental Review* , 32 ,125–160.

Johnson,K.D(2016 , 4 Nov.). *Novel Behavioral Measure of Specific and Diversive Curiosity and its Correlation to Academic Performance, Religiousness, and Political Interest and Affiliation*, Undergraduate Honors Theses. Paper 1247. https://scholar.colorado.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2471&context=honr_theses

Kashdan, T. B., Gallagher, M. W., Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Breen, W. E., Terhar, D., & Steger, M. F. (2009). The Curiosity and Exploration Inventory-II. Development, factor structure, and psychometrics. *Journal of Research in Personality*, 43, 987-998.

Koc,I ,Yager ,R.E (2016).Preservice Teachers' Alternative Conceptions of Science and their Self-Efficacy Beliefs about Science Teaching. *European Journal of Education Studies* ,Vol.2 ,Issue.6.

Lawanto, O., Santoso, H. B., & Liu, Y. (2012). Understanding of the Relationship Between Interest and Expectancy for Success in Engineering Design Activity in Grades 9-12. *Educational Technology & Society*, 15 (1), 152–161.

Liu ,R. , Patel ,R. & Koedinger, K.R. (2016, April 25-29) . *Modeling Common Misconceptions in Learning Process Data*, DOI: http://dx.doi.org/10.1145/2883851.2883967

Manz, E. (2012). Understanding the codevelopment of modeling practice and ecological knowledge. *Science Education*, 96(6), 1071 – 1105. doi: 10.1002/sce.21030.

National Research Council(NRC). 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education* . Washington . DC: The National Academies Press.

National Research Council (NRC). 2013. *Next Generation Science Standards: For States, by States*. Washington, DC: The National Academies Press

NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC:National Academies Press.

Nishikawa,K & Amemiya,T (2015). Development of an Epistemic Curiosity Scale :Diverse Curiosity and Specific Curiosity, *Japanese Journal of Educational Psychology* , 63(4) ,412- 425 ,DOI: 10.5926/jjep.63.412

Piotrowskia,J.T , Litmanb,J .A & Valkenburga,P (2014). *Measuring Epistemic Curiosity in Young Children*, Infant and Child Development , Published online in Wiley Online Library, (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/icd.1847

Renner,B (2006). Curiosity About People: The Development of a Social Curiosity Measure in Adults. *Journal of Personality Assessment* ,83 (3), 305-316.

Shengquan .Ye , Ting. Kin Ng , Jun. Wang & Tsz . Kei Lee. (2016, Jul 27). Curiosity and Student Learning in General Education in Hong Kong, *The Psychology of Asian Learners*,269 -288. DOI 10.1007/978-981-287-576-1_17.

Shin, N., Stevens, S. Y., & Krajcik, J. (2010). tracking student Learning Over Time Using Construct – Centered Design . In S . Routledge(Ed), *Using Analytical Frameworks For Classroom Research : Collecting Data and Analysing Narrative* (pp. 38 – 58) , London: Taylor& Francis, New York: Routledge.

Sopandi,W , Latip,A & Sujana,A (2017). Prospective Primary School Teachers' Understanding on States Of Matter and Their Changes , *Journal of Physics*: Conf. Series 812, 1-8 doi:10.1088/1742-6596/812/1/012075

Vo, Tina., Forbes, C.T., Zangori, L., & Schwarz, C. (2015). Fostering 3rd-grade students' use of scientific models with the water cycle: Elementary teachers' conceptions and practices. *International Journal of Science Education*, 37(15), 2411-2432

Zangori, L. (2014). Third-grade students' engagement with systems modeling for plant life. *DBER Speaker Series*. Paper 61 . 1- 32. http://digitalcommons.unl.edu/dberspeakers/61.

Zangori, L . (2015). *Exploring 3rd-grade students' model-based explanations about plant growth and development*. Degree of Doctor of Philosophy . University of Nebraska - Lincoln. AAI3689070.

Zangori, L., & Forbes, C. T. (2014). Scientific practices in elementary classrooms: Third-grade students' scientific explanations for seed structure and function. *Science Education*, 98(4), 614 – 639. doi: 10.1002/sce.21121.

Zangori, L., & Forbes, C. T. (2015). Exploring third-grade student model-based explanations about plant relationships within an ecosystem. *International Journal of Science Education*, 37(18), 2942 – 2964.

Zangori, L., Forbes, C., & Schwartz, C. (2015). Exploring the effect of embedded scaffolding within curricular tasks on third-grade students' model-based explanations about hydrologic cycling. *Science & Education*, 24(7-8), 957-981.

Zangori, L. & Forbes, C. T. (2016). Development of an empirically-based learning performances framework for 3rd-grade students' model-based explanations about plant processes. *Science Education*, 100(6), 961–982.

.