تقويم فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج Wenning للاستقصاء العلمي في التحصيل وتنمية التفكير التأملي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

إعداد: د/ محمد على أحمد شحات*

مـــقدمـــة:

يشهد القرن الحالي حركة علمية نشطة من قبل وزارة التربية والتعليم في تطوير المناهج للمراحل الدراسية المختلفة، وقد كان لهذا التطور ضرورة ملحة نتيجة الانفجار المعرفي، وتغير نمط الحياة الناتج عن التقدم التكنولوجي؛ فقد تركزت تطلعات الوزارة على تطوير مناهج تركز على التعلم النشط وترتبط باحتياجات الواقع المحلي، وتدعم التفكير التأملي، وحل المشكلات، والتعلم مدى الحياة، وقيم المواطنة في مجتمع المعرفة.

ولذا فهي بحاجة إلى مدرسة فعالة تقدم تعليماً عالي الجودة لكل متعلم، في بيئة تعليمية غير نمطية تركز على المتعلم، وتقوم على وسائل وأساليب التعلم النشط، واستخدام تكنولوجيا الاتصال بما يمكن المتعلم من التزود بمهارات التعلم الذاتي والتفكير والمهارات الحياتية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٠).وطبقاً لذلك فقد تعددت المداخل والاتجاهات الحديثة التي فرضت نفسها على مناهج العلوم وتدريسها بمراحل التعليم العام لمقابلة التطورات المتسارعة والتغيرات المتوقعة من خلال التأكيد على متطلبات الحياة اليومية والاهتمام بإعداد المواطن (سليم، ٢٠٠١).

وتعتبر النظريات التعليمية الحديثة غاية في الأهمية التطبيقية لما لها من دور فاعل في عملية التعلم، فقد ظهرت العديد من النماذج التدريسية التي تساعد المتعلمين على التعلم، من بين تلك النماذج البنائية المعرفية، البنائية الاجتماعية الثقافية، الاستقصاء، التعلم المباشر والنشط، وكل تلك النماذج ظهرت كانعكاسات لأفكار كل من ديوي، برنار، بياجيه، فيجوتسكى وآخرون (Wenning, 2011).

وتعد النظرية البنائية أحد نظريات التعلم التي استندت في فسفتها على نظرية بياجيه للنمو المعرفي، والذى يرى أن عقل الفرد ليس مجرد وعاء لوضع المعلومات فيه (Watts, Jofili, & Bezerra, 1997)، وركزت البنائية على نشاط المتعلم وتفاعله داخل الموقف التعليمي، حيث ركزت مبادئها على ما يلي: المتعلم لا يستقبل المعرفة ويتلقاها بشكل سلبي لكنه يبنيها من خلال نشاطه ومشاركته الفعالة، معرفة المتعلم القبلية وخبراته السابقة تلعب دوراً مهماً في تشكيل أسس التعلم اللاحق، الحواس لها دور هام في التفاعل مع العالم الخارجي، يبنى المتعلم معنى ما يتعلمه بنفسه ذاتياً، المعرفة ليست موجودة بشكل مستقل عن المتعلم؛ فهي من ابتكاره هو وتكمن في عقله، يحدث تغيير في البنية المعرفية للمتعلم من تفاعله مع غيره من المتعلمين وتبادله المعاني معهم وتنظيم الأفكاروالخبرات عند اكتساب معرفة أو خبرة

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم _ كلية التربية _ جامعة أسوان

جديدة، يفضل اكتساب الخبرة المعرفية من خلال مواقف تمثل تحدى أو مشكلة حقيقية (زيتون، ٢٠٠٧).

ولذا أهتمت العديد من الدراسات (Jahin, 2014; Mhadeen, 2014; الزعبي، والشمرى، ٢٠١٤; سليمان،٢٠١٤; سمارة، ٢٠١٥; عبد الله، والمحتسب، ٢٠١٤; على، ٢٠١١) بمعرفة مستوى تطبيق التعلم البنائي في المدارس وكذا معرفة أثره على مخرجات المتعلمين التعليمة، وقد أكدت تلك الدراسات فاعلية التعلم البنائي في زيادة التحصيل وتنمية مهارات التفكير والاتجاهات نحو تعلم المواد الدراسية.

وقد خلف ظهور النظرية البنائية بعض النماذج التعليمية المنبثقة منها مثل: التعلم القائم على مشكلة، والاستقصاء العلمي، والاكتشاف العلمي (Klahr, Fay, & Dunbar, 1993; Kulkarni & Simon, 1988; Martin, Jean-Sigur, & Schmidt, 2005; Reid, Zhang, & Chen, 2003)، وقد أكدت المعايير القومية للتعليم في مجال العلوم [NSES] (National Science Education Standards [NSES], 1996) أنه ينبغي أن تتاح للمتعلمين في مجال العلوم في كل المستويات الصفية فرصة القيام بالاستقصاء العلمي، وتطوير القدرة على التفكير والتصرف بطرق مرتبطة بالتحقق العلمي، بما في ذلك: طرح الأسئلة والتخطيط وإجراء الاستقصاءات باستخدام الأدوات والتقنيات المناسبة من أجل جمع البيانات والتفكير النقدي والمنطقي حول العلاقات بين الدليل والتفسيرات، وبناء وتحليل التفسيرات البديلة، ثم التوصل إلى الحجج العلمية، وأكد (Wenning, 2007) على ذلك من خلال مناداته بضرورة ممارسة التلاميذ مهارات الاستقصاء العلمي من خلال: تحديد مشكلة يتم من خلالها اجراء عملية التحقق، استخدام الاستقراء لصياغة الفروض، استخدام الاستنتاج لتوليد تنبؤات، تصميم الإجراءات التجريبية، إجراء تجربة علمية، المراقبة أو المحاكاة، جمع البيانات وتنظيمها وتحليلها، تطبيق الطرق العددية والإحصائية، شرح أي نتائج غير متوقعة، استخدام التكنولوجيا المتاحة لعرض النتائج والدفاع عنها.

وقد وضح كل من (Blanchard et al., 2010; Nivalainen, Asikainen, & Hirvonen, 2013; Wenning, 2005) أن استخدام المعمل الاستقصائي أكثر فاعلية في تدريس العلوم عن المعمل التقليدي ذو التعليميات المحددة للأسباب التالية: ١) يتميز المعمل الاستقصائي بأنشطة تتحرك بأسئلة تتطلب مشاركة فكرية مستمرة باستخدام مستويات عليا من مهارات التفكير بما يؤدى إلى تنمية التفكير والعمل المستقل. ٢) تركز أنشطة المعمل الاستقصائي على قيام المتعلمين بجمع وتفسير البيانات لاكتشاف مفاهيم، ومبادئ، أو علاقات تجريبية جديدة، وبالتالي الانتقال من المحسوس إلى المجرد. ٣) يتطلب المعمل الاستقصائي من المتعلمين بناء وضبط التصميمات التجريبية؛ التي تتطلب منهم تعرف وتميز وضبط المتغيرات

المستقلة والمعتمدة ذات الصلة، وتعزيز فهم المتعلمين لمهارات وطبيعة البحث العلمي.

وقد ظهرت العديد من النماذج التدريسية القائمة على الاستقصاء العلمي، منها نموذج (Karplus & Karplus, 1970) للثلاث مراحل والذى استخدم في تطوير تدريس العلوم بالولايات المتحدة الامريكية في المرحلة الابتدائية، وتضمنت تلك المراحل: الاستكشاف، الاختراع، التطبيق (Karplus & Butts, 1977)، كما أكدت بعض الدراسات، منها على سبيل المثال دراسة (Dykstra, 1982) على فاعلية النموذج في تدريس مقرر (مقدمة في الفيزياء) لدى طلاب الجامعة، كما توصلت دراسة (مازن، ١٩٩٤) إلى فاعلية ذلك النموذج في تدريس وحدة (تحولات المادة) وأثره على التحصيل المعرفي والمهارات اليدوية وفهم عمليات العلم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. وبرهنت دراسة (Pilkington & Gelderblom, 2013) على فاعلية النموذج في تدريس مقرر (مقدمة في البرمجة) لدى التلاميذ ذوى قصور الانتباه وفرط الحركة من الصف التاسع وحتى الثاني عشر بجنوب أفريقيا. وأسفرت نتائج دراسة (Uyanık, 2016) على فاعلية نموذج Karplus في تنمية التحصيل والدافعية واستبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع في مادة العلوم.

كما ظهر نموذج (Bybee, 1997) المكون من خمس مراحل تشمل: الاشتراك، الاستكشاف، التفسير، التوسع، التقويم، وقد تناولت دراسات متعددة (Açışlı, Yalçın, & Turgut, 2011; Cardak, Dikmenli, & Saritas, 2008; Duran & Duran, 2004; Fazelian, ebrahim, & Soraghi, 2010; أبو مصطفي، ٢٠١٢; الدهمش، نعمان، والفراص،٢٠١٤; العزب، يسن، & أبو السعود، ٢٠١٤; حسن، ٢٠١١; سلامة، ٢٠١٢) هذا النموذج بحثياً، وأكدت فاعليته في تدريس مقررات دراسية مختلفة مثل: العلوم بفروعها المختلفة، والدراسات الاجتماعية، والرياضيات، كما ثبت أثره على التحصيل، والمفاهيم، ومهارات التفكير، وتصويب التصورات الخاطئة والاتجاهات والميول نحو المواد الدراسية لدى الطلاب العاديين والموهوبين علمياً في المراحل الابتدائية والإعدادية والثانوية. كما طور (Eisenkraft, 2003) نموذج للاستقصاء العلمي معتمداً على نموذج (Bybee, 1997)، وذلك النموذج المطور مكون من سبع مراحل هي الاستنباط، الاشتراك، الاستكشاف، التفسير، التوسع، التقويم، التعزيز. وقد أكدت عديد من الدراسات (Amolins, Ezrailson, Pearce, Elliott, & Vitiello, 2015; Balta, 2016; Gonen & Kocakaya, 2010; Siribunnam & Tayraukham, 2009; Sornsakda, Suksringarm, & Singseewo, 2009; Yılmaz, Ertem, & Çepni, 2010; البعلى، ٢٠١٠; العدوان، القاعود، وخالد، ٢٠١٦; حسن، ٢٠١٤; عبد العال، ٢٠١١) فاعلية نموذج ذلك النموذج في تدريس المناهج الدراسية المختلفة وأثره على مخرجات الطلاب التعليمة مثل: التحصيل الدراسي، عميات العلم، مهارات التفكير، الاتجاهات.

وقد حدد (Wenning, 2005) ثلاث أنواع رئيسة للاستقصاء العلمي، منها:١) الاستقصاء الموجه وفيه يقوم المعلم بتحديد ظاهر علمية أو مشكلة في صورة سؤال، ويطلب من التلاميذ دراستها من خلال مجموعة من الأسئلة الموجه من خلال المعلم؛ ٢) أما الاستقصاء المحدد ففيه يضع المعلم ظاهرة أو مشكلة ما أمام التلاميذ ويطرح المعلم عليهم سؤال رئيس لدراسة الظاهرة؛ ٣) في حين الاستقصاء الحر يطرح فيه المعلم الظاهرة أو المشكلة، ويطلب من التلاميذ دراستها من خلال أسئلتهم الخاصة، وعقب ذلك قام (Wenning, 2011) بتوسيع دائرة تلك الأنواع إلى ثمان أنواع رئيسة للاستقصاء العلمي، هي: التعلم بالاكتشاف، الاثبات الاستقصائي، الدرس الاستقصائي، الاستقصاء المعملي الموجه، الاستقصاء المعملي المحدد، الاستقصاء المعملي الحر، تطبيقات العالم الحقيقي، الاستقصاء الافتراضي. وقام (Wenning, 2011) في ضوء النماذج البنائية للاستقصاء العلمي ببناء نموذج حديث ومعدل للاستقصاء العلمي يتكون من خمس مراحل يمكن استخدامه مع الأنواع الثمانية للاستقصاء العلمي ، وتلك المراحل كما يلى: الملاحظة Observation، المعالجة Manipulation، التعميم Generalization، التحقق Verification، التطبيق Application. وقد أكد هذا النموذج على أن تلك المراحل نوع من الفن أكثر منه علم، وركز على انتقال عمليات المراقبة من المعلم إلى المتعلم (Wenning, 2011)، حيث أكد على الدور النشط والفعال للمتعلم من خلال التعلم المتمركز والمدار من قبل المتعلم متمثلاً في اجراء الأنشطة المعملية، وتصميم وتنفيذ التجارب وفرض الفروض والتوصل إلى النتائج (Umbara & Fananta, 2017)، كما أكد على اكتساب التلاميذ للمعرفة العلمية واستيعابهم للمفاهيم العلمية بشكل إيجابي وذو معنى من خلال تجاربهم المعملية المباشرة عن التعلم التقليدي الذى يحصل فيه المتعلم على المعرفة مباشرة من المعلم، كما يساهم النموذج في تنمية الجوانب الاجتماعية والثقة بالنفس من خلال الاشارة إلى ضرورة تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل تعاونية أثناء تنفيذ الأنشطة والتجارب، كما تساعد أيضاً على اعطاء دليل للمتعلم في حل المشكلات العلمية وتنمية مهارات التفكير العليا(Dwiyanti, Suryatna, & Taibah, 2017; Wenning, 2011; Wenning & Vierya, 2015). نستخلص مما سبق أن استخدام نموذج Wenning الاستقصائي كنموذج حديث ومطور في التدريس لتنمية مخرجات التلاميذ التعليمية موضوع جدير بالاهتمام والبحث، خاصة أنه لا توجد - في حدود علم الباحث- دراسات عربية قد تناولت هذا النموذج بالدراسة، والتحقق من فاعليته في تدريس مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية وأثره على تحصيل التلاميذ وتفكيرهم التأملي.

مشكلة البحث :

"يعتبر التفكير مهارة قابلة للتعلم وبالتالي يمكن تنميته، ومن رأى هيلدا تابا Hilda Taba أن التفكير يمكن تعلمه، إذ إن التفكير تفاعل نشط بين الفرد والمعارف – ومما هو جدير بالذكر أن نظريات التعلم التي تهتم بالتفكير تتبلور في أن التفكير ينمو وفقاً لتتابعات متسقة" (النجدى، راشد، عبد الهادى، ١٩٩٩، ص. ١٣٨)، وإننا

بحاجة إلى ترسيخ أساس التفكير مبكراً في حيوات الأطفال منذ أن يعوا ما لديهم من "أنوات" تدفعهم إلى التفتح الذهني والوعى بذواتهم، وبمن حولهم، وبما حولهم" (زيتون ٢٠٠٣، ص. ٩٩)، ويجب التركيز على تعليم التفكير الماهر Skifull Thinking أو التفكير عالي الجودةHigh-quality Thinking ، الذى لا يتأتى للفرد من خلال نضجه البيولوجي فقط أو من خلال معايشته لخبرات الحياه اليومية المألوفة، وحتى يكتسب هذا النوع من التفكير لابد من معالجات تعليمية معينة تسعى لإكسابه للتلاميذ (زيتون ٢٠٠٣، ص. ٨٥).

ويعتبر حالياً تعليم التفكير اتجاه مهم في كل المجتمعات، ويعد التفكير التأملي من أنواع التفكير التي يجب الاهتمام بها والعمل على تنميتها لتكوين العقلية العلمية التي تواجه المشكلات بطريقة ايجابية في عصر يتسم بتطور المعلومات والتغيرات المتلاحقة في مجال العلوم (Jay, 2003).

ويعد التأمل في المطلق نشاط إنساني مهم يستعيد فيه الأفراد خبراتهم، ويفكرون فيها، ويناقشونها ويقيمونها، ولذا فهي عمل متداخل مع الخبرة التي تعد مهمة في عملية التعلم" (Mann, 2016, p. 8)، ويعد Dewey,) John Dewey 1933) أول من ميز بين التفكير التأملي وأنواع التفكير الأخرى عام ١٩٣٣ في كتاباته حيث عرف التفكير التأملي بأنه" الاعتبار النشط والمستمر والدقيق لأي اعتقاد أو شكل مقترح من أشكال المعرفة في ضوء الأسباب التي تدعمه، وأيضاً الاستنتاجات التي يميل إليها"(p. 9)، كما أكد أن تحقيق التفكير التأملي يتم من خلال استخدام الاستقصاء (Dewey, 1933).

وقد وضح (Bawden, 2010) أن التأمل في عملية التعلم يتضمن:"١) انطباعات التلاميذ الخاصة عن العمليات الفعلية التي يستخدمونها لتوليد المعرفة المشتركة والفهم من تجاربهم، ٢) كيفية اختبار جودة هذه المعارف أو صلاحيتها،٣) كيفية تصميم خطط للعمل في ضوء المعرفة التي تم توليدها والفروض التي بدأوا بصياغتها ردا على ذلك، ٤) كيفية وضع هذه الخطط فعلياً من أجل التغيير"(p. 94).

ولذا توفير بيئة تعليمية مناسبة لحل المشكلات العلمية يقوم فيها المتعلم بتأمل موقف ما، وتحليله إلى عناصره، وتوليد الأفكار المرتبطة به، ورسم الخطط وتنفيذها، وتقويم النتائج والقدرة على اتخاذ القرار شيء مهم لتدعيم التفكير التأملي (Song, Grabowski, Koszalka, & Harkness, 2006)، فالمتعلم يستخدم مجموعة من العمليات العقلية تتمثل في المقارنة، والتصنيف، والتنظيم، والتجريد، والارتباط بالمحسوسات، والتحليل، والتركيب، والاستدلال الناقد (الأعسر، ١٩٩٨)، ولذا تعتبر تنمية التفكير التأملي النقدي من الأهداف المهمة الواجب ادراجها في خطط التعليم لكل المراحل التعليمية لتحقيق التعلم مدى الحياة، والمواطنة المسئولة (Chesters, 2012; Moseley, 2005).

وتنمية التفكير التأملي يحتاج إلى مران وتدريب، ولا يرتبط بمرحلة عمرية معينة، فكل فرد قادر على القيام به وفق مستوى قدراته العقلية والحسية والمجردة، والتفكير التأملي يتأتى باستخدام مهارات تفكير أخرى كالاستقصاء (تجميع المعلومات

وتحليلها وفحصها، بناء فروض ملائمة، التوصل إلى استنتاجات، تقديم تفسيرات منطقية)، ومهارات التفكير الناقد (والاستنباط، والاستدلال، والاستقراء، وتقويم الحجج والمناقشات)، ومن الصعب انشغال الذهن بعملية التفكير التأملي دون دعم عمليات تفكير أخرى(Yost, Sentner, Forlenza-Bailey, 2000).

ويتطلب تنمية مهارات التفكير التأملي البحث عن النظريات والاستراتيجيات والنماذج التدريسية الفعالة التي من شأنها أن تسهم في نمو العقلية العلمية، إذ يمكن تدريس مهارات واستراتيجيات التفكير بشكل مباشر (قلادة، ٢٠٠٣)، أو التدريب لمهارات التفكير في سياق كل موضوع منهجي مثل: الاحياء والكيمياء والعلوم والاجتماعيات وكذلك اللغة (غباين، ٢٠٠٤)، وفي ضوء ذلك اهتمت عديد من الدراسات بقياس وتنمية التفكير التأملي، والتي أكدت على أن توفير الفرص التعليمية المناسبة للتأمل من خلال التعلم النشط والتعاوني والاستقصاء، وحل المشكلات لها أثر إيجابي على مخرجات المتعلمين التعليمية، منها على سبيل المثال: (Grossman, 2009; Kember et al., 2000, 2000; Song et al., 2006; Wang & Lin, 2008; Mirzaei, Phang, Kashefi, 2014; حجازى، ٢٠١٤، البعلي، ٢٠٠٦; الزرعة، ٢٠١٢; الهدابية، وأمبوسعيدي، ٢٠١٦; دنيور، ٢٠١٦)

ونظراً لما وجده الباحث من خلال عمله بالإشراف على طلاب التربية العملية واحتكاكه بالعديد من المدارس الابتدائية بمحافظة أسوان من انخفاض درجات التلاميذ في أسئلة الاختبارات التحصيلية الشهرية التي تتطلب قدر من التفكير، وفي ضوء ما أكدته نتائج آخر اختبار للتميز TIMSS شاركت فيه مصر عام ٢٠١٥ للصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم والتي جاء فيها ترتيب مصر متأخراً بواقع ٣٨ من أصل ٣٩ دولة مشاركة في الاختبار (Martin, Mullis, Foy, & Hooper, 2016)، واتجاه وزارة التربية والتعليم بوضع تنمية مهارات التفكير وتحسين جودة التعليم في كل المراحل الدراسية من خلال البحث عن استراتيجيات وطرق تدريسية حديثة كمتطلب أساسي وضروري إنجازه ، وللتأكد من مستوى التلاميذ بالمدارس الابتدائية المصرية في التفكير التأملي قام الباحث بدراسة استطلاعية بمدرسة محمد منير الابتدائية-إدارة أسوان التعليمية، وذلك باستخدام النسخة العربية لمقياس (Kember et al., 2000) للتفكير التأملي، حيث تم تقنين هذا المقياس على البيئة العربية (المرشد، ٢٠١٤)، ويتكون من أربع مستويات تتضمن: (أداءات اعتيادية، الاستيعاب، التأمل، التأمل الناقد)، وتم تطبيقه على عينة مكونة من ٣١ تلميذ وتلميذة من أحد فصول الصف الخامس الابتدائي. أظهرت نتائج الدراسة أن متوسط درجات تلاميذ العينة في المستويات الواردة في المقياس ككل كان بنسبة ٤٣%، مما يشير إلى انخفاض مستواهم في التفكير التأملي.

وفي ضوء نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي أكدت فاعلية استخدام نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية بعض مخرجات المتعلمين التعليمية، ونظراً لعدم وجود – في حدود علم الباحث- دراسات في البيئة العربية قامت بتجريب ذلك النموذج الاستقصائي في تدريس مادة العلوم، فقد تحدد موضوع البحث الحالي في **تقويم**

فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج Wenning الاستقصائي في التحصيل وتنمية التفكير التأملي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أسئلة البحث:

١. ما صورة وحدة الطاقة وفقاً لنموذج Wenning للمعمل الاستقصائي الموجه لتدريس مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٢. ما فاعلية الوحدة المختارة القائمة على نموذج Wenning للمعمل الاستقصائي الموجه في تحصيل مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٣. ما فاعلية الوحدة المختارة القائمة على نموذج Wenning للمعمل الاستقصائي الموجه في تنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٤. هل يوجد اختلاف بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية يعزى إلى عامل الجنس؟

٥. هل يوجد أثر للتفاعل بين الجنس والطريقة التدريسية المستخدمة في المجموعتين الضابطة والتجريبية على مكتسبات التلاميذ في التحصيل والتفكير التأملي؟

فروض البحث:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في المكتسبات التعليمية (التطبيق البعدي-التطبيق القبلي) للاختبار التحصيلي في كل من التحصيل ككل وفي كل مستوى من مستوياته (تذكر-فهم-تطبيق-مستويات عليا) لصالح المجموعة التجريبية.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في المكتسبات التعليمية (التطبيق البعدي-التطبيق القبلي) لاختبار التفكير التأملي في كل من التفكير التأملي ككل وفي كل مستوى من مستوياته (الاستيعاب والفهم، مستوى التأمل، الانهماك في التأمل الذاتي، البصيرة) لصالح المجموعة التجريبية.

٣. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المكتسبات التعليمية (التطبيق البعدي-التطبيق القبلي) للتحصيل والتفكير التأملي يعزى لعامل الجنس.

٤. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المكتسبات التعليمية (التطبيق

البعدي-التطبيق القبلي) للتحصيل والتفكير التأملي يعزى للتفاعل بين الطريقة التدريسية والجنس.

أهدف البحث:

تتلخص أهداف البحث الحالي في الآتي:

١. بناء وحدة تجريبية قائمة على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي لزيادة التحصيل في مادة العلوم وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢. تقويم فاعلية الوحدة التجريبية القائمة على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي في زيادة تحصيل لدى تلاميذ عينة البحث.

٣. تقويم فاعلية الوحدة التجريبية القائمة على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ عينة البحث.

٤. تحري عما إذا كان هنالك اختلاف في التحصيل والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس يعزى لعامل الجنس.

٥. تحري عما إذا كان هنالك اختلاف في التحصيل والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس يعود إلى التفاعل بين الطريقة التدريسية المستخدمة والجنس.

٦. بناء اختبار لقياس تحصيل التلاميذ في وحدة (الطاقة) المقررة على الصف الخامس الابتدائي.

٧. بناء مقياس لقياس مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أهمية البحث:

١. توجيه نظر الباحثين وصانعي القرار التربوي إلى نماذج تدريسية بنائية حديثة للاستقصاء العلمي، ومعرفة فاعليتها في التحصيل والتفكير التأملي لدى التلاميذ.
٢. يعتبر استجابة لما تنادى به وزارة التربية والتعليم المصرية، وكذا نتائج البحوث والدراسات من ضرورة إعداد مناهج المراحل الدنيا بشكل يسهم في تنمية التفكير التأملي لدى المتعلمين.
٣. يقدم كتاب للتلميذ في وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الخامس قائم على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي، مما قد يسهم في زيادة التحصيل وتنمية التفكير التأملي لدى التلاميذ.

٤. امكانية استخدام وزارة التربية والتعليم في الدول العربية مواد وأدوات البحث في تدريب التلاميذ على عمليات الاستقصاء العلمي ومعرفة أثر ذلك في صفوف دراسية أخرى مع موضوعات علمية مختلفة.
٥. يقدم دليل للمعلم لتدريس وحدة (الطاقة) قائم على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي؛ مما قد يُسهم في معاونة معلم العلوم على تدريس الوحدة المختارة.
٦. امكانية استخدام نموذج Wenning الاستقصائي في تدريب معلمي العلوم قبل أو أثناء الخدمة على عمليات الاستقصاء العلمي.
٧. تقديم دليل إرشادي حول كيفية بناء وحدة تجريبية في "الطاقة" قائمة على نموذج Wenning الاستقصائي في نوع الاستقصاء المعملي الموجه، مما قد يساعد في معاونة المعلمين والباحثين المهتمين بالاستقصاء العلمي على طرق توظيفه في دروس العلوم.
٨. تقدم معلومات حول كيفية بناء اختبار تحصيلي في وحدة "الطاقة" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في ضوء مستويات بلوم الستة المعدلة (تذكر-فهم-تطبيق-تحليل-تقويم- تركيب) (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001).

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على اعداد وحدة "الطاقة" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وفقاً لنموذج Wenning الاستقصائي. تم اختيار مجموعة البحث من مدرسة محمد منير الابتدائية بمحافظة أسوان محل عمل الباحث؛ حيث أن الباحث مشرفاً على مجموعة للتربية العملية بتلك المدرسة، مما يؤكد على أن نتائج البحث قاصرة على البيئة الأسوانية، وعدم وجود صفة التعميم على جميع مدارس جمهورية مصر العربية، وتم تنفيذ تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م، وذلك خلال الفترة من ٢٠١٦/٠٩/٢٥ إلى ٢٠١٦/١٠/٣١م.

تحديد مصطلحات البحث:

في ضوء ما تم استخلاصه من الأدبيات والدراسات السابقة تم تحديد مصطلحات البحث اجرائياً كما يلي:

نموذج Wenning الاستقصائي:

هو نموذج للتدريس قائم على أفكار النظرية البنائية لبياجيه، ويتركز هذا النموذج حول قيام المتعلم وممارسته لعمليات الاستقصاء العلمي من خلال مراحل متعاقبة من: الملاحظة، المعالجة، التعميم، التحقق، التطبيق، ويتم ذلك خلال مواقف تعليمية وأنشطة علمية موجه.

التفكير التأملي:

بأنه ما يستخدمه التلميذ من عمليات عقلية لمعالجة الخبرات الحسية والمعلومات السابقة تتضمن تكوين أفكار جديدة والحكم عليها، وتكوين منظور مفاهيمي جديد عند مواجهة مواقف أو مشكلة ما، ويتم ذلك وفق مستويات متدرجة من الاستيعاب والفهم، والتأمل، والانهماك في التأمل الذاتي، والبصيرة، وتدل عليه الدرجة التي يحصل عليها أفراد العينة في مقياس التفكير التأملي المُعد لهذا الغرض.

التحصيل:

بأنه مستوى أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في وحدة (الطاقة) المعدة وفقاً لنموذج Wenning الاستقصائي مقدراً بالدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار التحصيلي المُعد وفقاً لهذا الغرض.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي خلال الفصل الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٦، بمحافظة أسوان، وتكونت عينة البحث من ٧٣ تلميذ وتلميذة من الصف الخامس الابتدائي بمدرسة محمد منير بمحافظة أسوان، وقد تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعين أحدهما تجريبية وأخرى ضابطة، ويوضح الجدول التالي توزيع أفراد عينة البحث.

جدول (١)

توزيع أفراد عينة البحث في المجوعتين التجريبية والضابطة

المتغير	الجنس	عدد الأفراد	المجموع
المجموعة التجريبية	ذكر	١٨	٣٧
	أنثى	١٩	
المجموعة الضابطة	ذكر	١٩	٣٦
	أنثى	١٧	

مواد وأدوات البحث:

١. مواد البحث ـ من إعداد الباحث ـ وشملت:

أ. دليل المعلم في وحدة "الطاقة"، المُعد وفقاً لنموذج Wenning الاستقصائي.

ب. كتاب التلميذ في وحدة "الطاقة"، المُعد وفقاً لنموذج Wenning الاستقصائي.

٢. أدوات البحث. من إعداد الباحث ـ وشملت:

أ. اختبار تحصيلي في وحدة "الطاقة" من مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي.

ب. مقياس التفكير التأملي.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي؛ حيث أن عينة البحث لم يتم اختيارها بطريقة عشوائية كاملة، كما أنه استخدم لدراسة متغيرات البحث، واستخدم التصميم التجريبي المكون من مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة؛ حيث درست المجموعة الضابطة بالطريقة الشائعة، ودرست المجموعة التجريبية من خلال الوحدة التجريبية القائمة على النموذج الاستقصائي (Shadish, Cook, & Campbell, 2002). واعتمد البحث أيضاً على المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري، وإعداد الأدوات والوحدة التجريبية، وتفسير النتائج، وتقديم توصيات البحث ومقترحاته (Edmonds & Kennedy, 2017).

إجراءات البحث:

تم اجراء البحث على النحو التالي:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث التي تناولت الاستقصاء العلمي والتفكير التأملي، واعداد الوحدات التجريبية والاختبارات التحصيلية.
٢. الاطلاع على كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واختيار وحدة "الطاقة" كأساس لبناء مواد وأدوات البحث.
٣. إعداد الوحدة التجريبية والاختبار التحصيلي ومقياس التفكير التأملي، والتأكد من صدقهما إحصائياً، ومن خلال أراء مجموعة من الخبراء والمتخصصون في مجال تدريس العلوم وعلم النفس التعليمي.
٤. عقد عدة مقابلات مع مدير مدرسة محمد منير الابتدائية بمحافظة أسوان لشرح فكرة البحث، ثم تم اختيار فصلين بطريقة عشوائية ليكون أحدهما كمجموعة تجريبية والأخرى كمجموعة ضابطة.
٥. إجراء مقابلة مع معلمي الفصلين الذين تم اختيارهما لشرح فكرة البحث، وأبدى المعلمون تفهماً لأهداف البحث واستعداداً للمشاركة فيه.
٦. قام الباحث بعمل دورة تدريبية لمدة أسبوع لمعلم المجموعة التجريبية على الاستقصاء العلمي الموجه، وكيفية استخدام النموذج الاستقصائي في تنفيذ دروس الوحدة المختارة. كما تم اعطاءه في نهاية التدريب دليل تنفيذ الدروس، والتأكيد على المعلم بتوزيع كتاب التلميذ على كل أفراد المجموعة في الفصل.
٧. التأكد من ثبات الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير التأملي من خلال تطبيقهما في تجربة استطلاعية في الفترة من ٢٠١٥/٠٥/٠٤ وحتى ٢٠١٥/٠٥/١٠ على عينة مكونة من ٣٣ تلميذ وتلميذة من غير العينة الأساسية، ثم تم تطبيق الاختبار في تجربة أساسية في الفترة ٢٠١٦/٠٩/٢٥ إلى ٢٠١٦/١٠/٣١م على عينة مكونة من ٧٣ تلميذ وتلميذة بنفس المدرسة.
٨. تصحيح أدوات البحث ورصد الدرجات وجدولتها ومعالجتها إحصائياً باستخدام النظرية الكلاسيكية لتحليل البيانات مستخدماً برنامج SPSS نسخة IBM 19 لحساب (المتوسط الحسابي والانحرافات المعيارية، والإحصاءات الوصفية،

وصدق وثبات الأدوات باستخدام معادلتي Cronbach's Alpha ومعادلة Intraclass Correlation Coefficient لحساب درجة الاتفاق بين المحكمين، ومعادلة Pearson Correlation Coefficient للارتباط، واختبار *t-Test for Independent Samples*، وحجم التأثير η^2 وتحليل التباين الثنائي Two-Way MANOVA للإجابة عن أسئلة البحث، والتوصل إلى نتائجه ومناقشتها، ومن ثم تقديم التوصيات والمقترحات، وفيما يلى تفصيل لكل الاجراءات التي تم اتباعها في البحث الحالي:

١) أدبيات البحث

أولاً-الاستقصاء العلمي:

١. ماهيته:

تم تعريف الاستقصاء العلمي في كثير من الأدبيات التربوية، فقد عرفه (البغدادى، ٢٠٠٣، ص. ٤٣٤) بأنه "طريقة تدريسية يكون فيها التلميذ مركزا للعملية التعليمية ومشاركاً في الموقف التعليمي بطريقة تحتم عليه التفكير، مع توجيه من جانب المعلم لتحقيق أهداف محددة مسبقاً". وعرفه (Bybee, 2000) بأنه مقدرة الفرد على تحديد وطرح الأسئلة الموجهة علمياً، وتشكيل الفروض، وتصميم وإجراء التحريات العلمية، وصياغة وتنقيح التفسيرات العلمية، والتواصل والدفاع عن الحجج العلمية.

وعرفه (مصطفي، ٢٠٠٦، ص. ٢٢٢) بأنه "طريقة للتعلم تستدعي من الطالب أن يدرك المشكلة ويحددها في صورة سؤال يدفعه للبحث عن إجابة له عن طريق التجريب أخذاً في اعتباره أن هذه الاجابة قد تكون نقطة انطلاق لاستقصاء جديد". في حين عرفه (Flick, Lederman, 2006, p. ix) على أنه "مدخل تدريسي يستخدم فيه مجموعة مختلفة من عمليات وطرق التفكير التي تدعم تطوير وبناء المعرفة الجديدة في العلم". وعرفه (DeBoer, 2006, p. 17) على أنه "مدخل تربوي يتم خلاله التأكيد على طرح أسئلة للطلاب، والقيام بالتحري، وحل المشكلات، ومثلما يقوم العلماء بإجراء استفساراتهم وتحرياتهم في المختبر، وفي المواقع الميدانية، وفي المناقشات مع الزملاء، يشارك الطلاب في أنشطة مماثلة داخل الفصول الدراسية القائمة على الاستقصاء".

وعرفه (Carol, Kuhlthau, Maniotes, & Caspari, 2007, p. 2) بأنه "مدخل تدريسي يقوم فيه الطلاب بإيجاد واستخدام مصادر مختلفة من المعلومات والأفكار لزيادة فهمهم للمشكلة، أو الموضوع، أو القضية المعروضة، والتي تحتاج منهم أكثر من مجرد الإجابة عن الأسئلة أو التوصل إلى الإجابة الصحيحة، ولكنها تتطلب تحريات، واكتشاف، وبحث، وتحقيق، ومتابعة، ودراسة". وعرفه (Coffman, 2011, p. 1) بأنه "مدخل لتعلم العلوم، يقوم فيه الطلاب بإنشاء واختبار فرضية (أو مشكلة) وطوال تلك العملية يتم تشجيعهم على المشاركة بفاعلية في اكتشاف المعلومات من خلال تسليط الضوء على فائدة تطبيق تلك المعلومات، ويكتشف الطلاب الحقائق ويطوروا مستوى عالٍ من الفهم للموضوعات".

وعرفته (قرني، ٢٠١٣، ص. ١٢٣) بأنه "أسلوب تعليمي يقوم على مواجهة المتعلم بمشكلة ما، ثم يحاول التصدي ذاتياً لهذه المشكلة وحلها، ويكتسب في أثناء ذلك مفاهيم ومبادئ عن الموضوع بطريقة ذاتية، وهذا يساعد المتعلم على تطوير قدراته على حل المشكلات الحاضرة والمستقبلية".

يتضح مما سبق اتفاق معظم التعاريف على أن الاستقصاء العلمي مدخل أو طريقة تدريسية تستخدم كأساس للتعلم النشط والتعاوني الذي يرتكز فيه دور المتعلم على اتباع سلوك مماثل لسلوك العالم، وذلك بمواجهة موقف أو مشكلة أو قضية مستخدماً مجموعة مختلفة من العمليات التفكيرية مثل: البحث، واستخلاص الأفكار، فرض الفروض وتنفيذ التجارب لاختبار الفروض، والتوصل إلى النتائج وتفسيرها وتقويمها، مما يؤدي إلى اكتساب المتعلم مستوى عالٍ من الفهم والمعرفة بطريقة ذات معنى.

٢. نموذج Wenning الاستقصائي:

اعتماداً على خبرة ١٥ عام في التدريس بجامعة إلينوي بالولايات المتحدة الامريكية لبرنامج تعليم وإعداد المعلم، قام Wenning بإعداد نموذج حديث ومطور للاستقصاء العلمي معتمداً على أفكار النظرية البنائية لبياجيه، وكذا النماذج الأخرى للاستقصاء العلمي (Bybee, 1997; Dykstra, 1982; Eisenkraft, 2003; Karplus & Karplus, 1970). يركز هذا النموذج بشكل كبير على تفاعل المتعلم عن تفاعل المعلم، ويعد هذا النموذج أكثر بساطة ومحاكاه لعمليات العلم. ويقوم التلاميذ خلال هذا النموذج بمشاركه أفكارهم، عملياتهم، مداخلهم، معلوماتهم، ونتائجهم، والصعوبات التي تواجههم. يتكون النموذج من المراحل التالية (Wenning, 2011):

١. **الملاحظة**: يشاهد التلاميذ الظاهرة ويفهموها بشكل مفصل، ويستخدموا التشبيهات لوصفها ثم يضعوا سؤال للتحقق منه.
٢. **المعالجة**: يقترح ويناقش التلاميذ الأفكار التي يمكن استخدامها لدراسة الظاهرة أو النشاط العلمي أو المشكلة، ووضع خططاً لجمع البيانات النوعية والكمية ثم تنفذ تلك الخطط.
٣. **التعميم**: يقوم التلاميذ ببناء مبادئ أو قوانين للظاهرة أو الموقف، ويقدم التلاميذ تعليلاً معقولاً للظاهرة أو النشاط العلمي.
٤. **التحقق**: يقوم التلاميذ بوضع افتراضات لحدوث الظاهرة أو الموقف، وإجراء الاختبارات باستخدام القانون العام المستمد من المرحلة السابقة.
٥. **التطبيق**: يضع التلاميذ استنتاجاتهم المستمدة والمتفق عليها بشكل مستقل، ثم تطبق الاستنتاجات على حالات جديدة حسب الحاجة.

وتم تناول واستخدام هذا النموذج بحثياً في بعض الدراسات الأجنبية مثل:دراسة (Supriyono & Jauhariyah, 2014)، والتي توصلت إلى فاعلية النموذج في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية لمقرر (الأرض وعلم الفضاء) لدى طلاب الجامعة بالمقارنة بالمجموعة الضابطة. وقد اهتمت دراسة (Ekawati, 2017) ببناء نموذج لتقييم الاتجاهات العلمية قائم على نموذج Wenning للاستقصاء العلمي ذو

الخمس مراحل، وأكدت الدراسة إحصائياً على امكانية استخدامه مع طلاب المدارس العليا. وأكدت دراسة (Umbara & Fananta, 2017) على فاعلية النموذج في تنمية المعرفة التربوية بموضوع (تحولات الحرارة) لمعلم العلوم في المرحلة الابتدائية بمدارس إندونيسيا.

وتم صياغة الوحدة التجريبية متضمنة دليل المعلم وكتاب التلميذ وفقاً لنموذج Wenning الاستقصائي.

٣. مستويات الاستقصاء العلمي طبقاً لـ Wenning:

صنف Wenning في دراساته المختلفة الاستقصاء إلى ست أنواع (Wenning, 2005, 2010, 2011, p. 9) تبدأ بدرجة أقل للثقافة الفكرية بالنسبة للمتعلم، ودور أكبر للمعلم في مستوى التعلم بالاكتشاف، وتنتهي بدرجة مرتفعة للثقافة الفكرية للمتعلم، ودور أقل للمعلم في مستوى الاستقصاء الافتراضي، كما هو موضح كالتالي:

١. تعلم بالاكتشاف Learning Discovery: يقدم المعلم تجربة علمية بطريقة تعزز أهميتها أو معناها، ويستخدم سلسلة من الأسئلة أثناء أو بعد التجربة لتوجيه المتعلمين إلى استنتاج محدد، ويطرح عليهم أسئلة للمناقشة المباشرة تركز على مشكلة أو تناقض واضح، ويقوم المتعلمين باستخدام التفكير الاستقرائي ببناء علاقات أو مبادئ بسيطة من خلال الملاحظات الموجه، ويطور المتعلم مفاهيمه من خلال الخبرة والعمل اليدوي المباشر، كما يصلح هذا النوع بشكل أساسي مع المرحلة الابتدائية.

٢. الاثبات التفاعلي Demonstration Interactive: يتكون الاثبات التفاعلي بشكل عام من ملاحظة ظاهرة علمية، ومن ثم يطرح المعلم أسئلة حول ما سيحدث (التنبؤ) أو كيف يمكن أن يحدث شيء (شرح). المعلم هو المسؤول عن إجراء التجربة وتطوير وطرح أسئلة استقصائية، ومناقشة الاستجابات، وطرح مزيد من التوضيحات، ومساعدة المتعلمين على التوصل إلى استنتاجات على أساس الأدلة، وفي هذا النوع يثير المعلم أفكار ومعلومات سابقة لدى المتعلمين، كما يضع المعلم الإجراءات العلمية المناسبة مما يساعدهم على تعلم عمليات الاستقصاء، ويشارك المتعلمين في الشرح وبناء التنبؤ الذي يتيح للمعلم تحديد ومواجهة وحل المفاهيم البديلة (معالجة المعرفة السابقة).

٣. الدرس الاستقصائي Inquiry Lesson: في عدد كبير من الاجراءات الدرس الاستقصائي مشابه إلى حد كبير للإثبات التفاعلي، ومع ذلك هناك العديد من الاختلافات الهامة. ينتقل التركيز في الدرس الاستقصائي بمهارة إلى شكل أكثر تعقيدا من التجارب العلمية. يعطى المعلم التوجيه بشكل غير مباشر باستخدام استراتيجيات استفهام مناسبة، كما يولي المعلم اهتماماً متزايداً لمساعدة المتعلمين على صياغة مداخلهم التجريبية، وتحديد المتغيرات والتحكم فيها،

وتحديد النظام، ويقدم المعلم تعليق مستمر حول طبيعة التحقيق الذي يقوم به المتعلمين، وينمذج العمليات الفكرية الأساسية، كما يشرح المفاهيم الأساسية للاستقصاء العلمي، في حين يتعلم المتعلمين من خلال المراقبة والاستماع، والرد على الأسئلة، ويستخدم أسلوب "التفكير بصوت عال". كما يستخدم العمل التعاوني لبناء معرفة أكثر تفصيلاً.

٤. الاستقصاء المعملي الموجه Guided Inquiry Lab: يتم فيه تحديد مشكلة من قبل المعلم وطرح أسئلة رئيسة لتنير الطريق إلى الإجراءات، كما يتم فيه التمهيد بواسطة نشاط قبل التجارب المعملية أو القيام بمناقشة، وفي هذا النوع من الاستقصاء يتم تزويد المتعلمين بأهداف اجرائية واضحة وموجزة.

٥. الاستقصاء المعملي المحدد Bounded Inquiry Lab: يتم تقديم أهداف اجرائية واضحة وموجزة مرتبطة بمفهوم معين، ولكن من المتوقع أن يكون تصميم وإجراء التجربة دون الاستفادة من الأسئلة الرئيسة المكتوبة أو المعمل القبلي المفصل، كما يقوم المتعلمين بإجراء ملاحظات بسيطة للعلاقات بين المتغيرات وقد يطلب منهم إجراء ملاحظات بسيطة حول العلاقة بين المتغيرات، ثم يطلب منهم إجراء تحليل الأبعاد كوسيلة لصياغة الأساس المنطقي لإجراء التجربة، كما يركز على الجوانب غير التجريبية مثل سلامة المختبر واستخدام وحماية معدات المختبرات.

٦. الاستقصاء المعملي الحر Free Inquiry Lab: يستخدم فيه الاستقصاء الموجه والمحدد، يقتصر على طرح المعلم لمشكلة ويكون الحوار والنقاش بين التلاميذ أنفسهم، فهم الذين يكونوا الفروض، ويجمعون المعلومات ويتحققون من صحة الفروض من خلال اجراء التجارب نظرياً أو عملياً، ثم التوصل إلى النتائج وحل المشكلة. ويكون دور المعلم تحديد هدف وموضوع الدرس، ولا يتدخل في الحوار والنقاش أو في توجيه خطة سيره إلا إذا اتخذ نقاش التلاميذ اتجاهاً مغايراً لأهداف المهمة، أو عندما لا يتمكنوا من مواصلة الحل والنقاش فيما بينهم والوصول إلى النتائج المرغوبة، ويكون تدخل المعلم من خلال التحفيز حتى يصلوا إلى النتائج المرغوبة (يستخدم العمل التعاوني لبناء معرفة أكثر تفصيلاً).

٧. تطبيقات العالم الحقيقي Real-world Applications: يحل المتعلمين مشكلات متعلقة بمواقف حقيقة أثناء العمل سواء بشكل فردي أو في مجموعات تعاونية باستخدام نهج قائم على مشكلة ومشاريع.

٨. الاستقصاء الافتراضي Hypothetical Inquiry: وهذا النوع مستوى متقدم من الاستقصاء يقوم على بناء افتراضات واختبارها من خلال تنبؤات، ويولد

المتعلمين تفسيرات للظواهر الملاحظة (تجربة بشكل أكثر واقعية للعلم)". وينقسم الاستقصاء الافتراضي إلى:

أ. استقصاء افتراضي سليم Pure Hypothetical Inquiry: يطور المتعلمين تفسيرات افتراضية للقوانين المستمدة تجريبياً واستخدام تلك الفرضيات لشرح الظواهر الفيزيائية.

ب. استقصاء افتراضي استنتاجي Applied Hypothetical Inquiry: يستخدم المتعلمين فروض من خلال بعض الملاحظات أو التنبؤات للظواهر العلمية.

وقد برهنت عديد من الدراسات فاعلية استخدام تلك الأنواع في التدريس وأثرها على مخرجات المتعلمين التعليمية، فقد أسفرت نتائج دراسة (Butler, 2011) على فاعلية الاستقصاء الموجه في زيادة التحصيل لدى طلاب الجامعة في مقرر اعتباري للكيمياء في موضوعات: الروابط، المعادلات الكيميائية، والأحماض. كما برهنت دراسة (Probosari, Ramli, & Sajidan, 2016) على الأثر الفعال لاستخدام التسلسل الهرمى لأنواع الاستقصاء العلمي (التعلم بالاكتشاف، الدروس الاستقصائية، تطبيقات العالم الخارجي) في تدعيم الحجج العلمية لدى طلاب الجامعة، وأوصت الدراسة بإمكانية استخدام ذلك في تصميم منهج جديد للمعلمين قبل الخدمة للتدريب على الاستقصاء العلمي.

وتوصلت دراسة (Hidayat, Nandiyanto, Jupri, Suhendi, & Munawaroh, 2017) إلى فاعلية نموذج Wenning من خلال مستويات الاستقصاء: الاكتشاف العلمي، الاثبات التفاعلي، الدرس الاستقصائي، المعمل الاستقصائي، تطبيقات العالم الحقيقي، الاستقصاء الافتراضي في تنمية وزيادة اتجاهات الثقافة العلمية لدى طلاب المدرسة العليا. وأسفرت نتائج دراسة (Amarulloh, Utari, & Feranie, 2017) على فاعلية مستويات الاستقصاء العلمي متمثلة في: التعلم بالاكتشاف، والاثبات التفاعلي، والدرس الاستقصائي، والمعمل الاستقصائي في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب المدراس المهنية بإندونيسيا.

وفي ضوء الأنواع السابقة، اعتمد البحث الحالي على نوع الاستقصاء الموجه كأساس لبناء الأنشطة المطلوب من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي تنفيذها خلال مراحل كل درس من دروس وحدة "الطاقة" نظراً لتوافقه مع المرحلة العمرية (الصف الخامس الابتدائي)، وكذلك ما يتميز به من مساعدة التلاميذ على بناء أسئلة، وفرض الفروض، واجراء التجارب، وجمع المعلومات، وربط النتائج بعمليات التعلم، بما يؤدى إلى تطوير أنماط من التفكير العلمي، وتدريبهم على أن يكونوا ذو قدرة على حل المشكلات وتحليها بشكل يمكنهم على فهم المفاهيم العلمية بشكل أسهل (Juwariyah, Koes, & Latifah, 2017; Lee, 2012). كما هو موضح بكتاب التلميذ ودليل المعلم.

٤. خصائص نموذج Wenning ودور المعلم والمتعلم:

عدد (Wenning, 2011, p. 13) مجموعة من الخصائص المميزة للنموذج الاستقصائي، والتي تم مراعاتها أثناء إعداد الوحدة التجريبية (دليل المعلم، كتاب التلميذ) كالآتي:

١. يصبح المتعلمين أكثر دراية بعمليات العلم لأنها تقدم مراراً وتكراراً من خلال عمليات الاستقصاء الخمسة.
٢. توظيف المتعلمين لمراحل النموذج يساعدهم على أن يكونوا أكثر استقلالية في الفكر والعمل.
٣. تحول مجال التعلم وتنفيذ المهام من المعلم في إلى المتعلم.
٤. يقوم المعلم بتحديد الأنشطة والرد على أية أسئلة أو استفسارات من جانب المتعلم، خاصة في حال وجود جدال بينهم.
٥. يقوم المعلم بتقديم تلميحات حسب الضرورة، ولا يقدم إجابات مباشرة للأسئلة.
٦. يُذكر المعلم المتعلمين دوماً بضرورة استخدام المراحل الخمسة في تنفيذ كل الأنشطة.

٥. مميزات التعلم بالاستقصاء:

يمكن تلخيص مميزات التعلم بالاستقصاء في الأتي (غباين،٢٠٠٣، ص.١٢٣، زيتون،٢٠١٠؛ Blessinger, Carfora, 2015, p. 8):

- يؤكد على الأهداف والغايات العامة لتدريس المواد الدراسية.
- يُعد المتعلم فيه هو محو العملية التعليمية التعلمية
- يتمي لدى المتعلم مهارات الاستقصاء والاكتشاف والملاحظة والتجريب والقياس والتصنيف والتفسير والاستدلال والتجريب.
- ينمي العمليات العقلية ومهارات التفكير العلمي والابتكاري لدى المتعلمين، إذ أنها تتطلب تهيئة مواقف تعلمية (مشكلة) أو مفتوحة النهاية تستلزم استخدام طرق العلم، وبخاصة الطريقة العلمية، في البحث والتفكير وإجراء التجارب العلمية والتوصل إلى حل للمشكلة بشكل فردي أو تعاوني.
- يؤكد على استمرارية التعلم الذاتي، ودافعية المتعلم نحو التعلم، مما يعني أن العملية التعلمية لا تنتهي بتعلم الموضوع داخل المدرسة فقط، إنما يمكن أن تمتد خارج المدرسة أيضاً.
- يهتم ببناء المتعلم من حيث ثقته بنفسه، واعتماده على ذاته، وشعوره بالإنجاز، وزيادة مستوى طموحه، وتطوير مواهبه.
- ينمي مفهوم الذات لدى المتعلم، ويزيد من مستوى التوقعات لدى المتعلم من حيث مدى استطاعته لتحقيق المهارات العلمية التي يكلف بها؛ وتنمي المواهب والقدرات الأخرى كما في قدرات: التخطيط والتنظيم والتفاهم وتحمل المسؤولية والحياة الاجتماعية.

- يزيد نشاط المتعلم، وحماسه تجاه عمليتي التعليم والتعلم، مما يعني تطور القدرة لديه على تكوين المعرفة العلمية (المفاهيم والمبادئ والتعميمات) وتمثلها وبالتالي جعلها جزءاً من نظامه المعرفي.

وكل ما سبق عرضه من مميزات يتوافق مع ما أكدته نتائج العديد من الدراسات في مجالات مختلفة وبخاصة العلوم عن فاعلية استخدام الاستقصاء العلمي في التدريس وأثره الإيجابي على مخرجات المتعلمين التعليمية في مراحل دراسية مختلفة مثل: التحصيل، والثقافة العلمية، والمفاهيم العلمية، وتعديل المفاهيم البديلة، وعمليات العلم، وعادات العقل، ومهارات الاستقصاء العلمي، والتفكير التأملي، والتفكير التاريخي، والتفكير التحليلي، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، والاتجاهات، والدافعية، والميول العلمية، ومن تلك الدراسات: (Açışlı et al., 2011; Amarulloh et al., 2017; Amolins et al., 2015; Balta, 2016; Blanchard et al., 2010; Butler, 2011; Cardak et al., 2008; Fazelian et al., 2010; Hairida, 2015; Hidayat et al., 2017; Juwariyah et al., 2017; Lee, 2012; Martin et al., 2005; Mhadeen, 2014; Nivalainen et al., 2013; Pilkington & Gelderblom, 2013; Siribunnam & Tayraukham, 2009; Sornsakda et al., 2009; Supriyono & Jauhariyah, 2014; Umbara & Fananta, 2017; Uyanık, 2016; Yılmaz et al., 2010; أبو عودة، ٢٠١٢; أبو مصطفي; البعلى، ٢٠١٠; البعلي، ٢٠٠٦; الدهمش، وآخرون، ٢٠١٤; الصعيدى، ٢٠١٥; العدوان، وآخرون، ٢٠١٦; العزب ، وآخرون، ٢٠١٤; الهدابية، وأمبوسعيدي، ٢٠١٦; حسن، ٢٠١١; حسن، ٢٠١٤; حسنين، ٢٠١٤)، مع الوضع في الاعتبار أن تلك الدراسات والأبحاث قد استخدمت نماذج أخرى للاستقصاء غير نموذج Wenning للاستقصاء العلمي المستخدم في البحث الحالي، وقد تم الاستفادة من هذه الدراسات في إعداد الإطار النظري وتفسير النتائج.

ثانياً-التفكير التأملي:

١. ماهيته:

تناول كثير من الباحثين والتربويين تعريف التفكير التأملي، بداية من (Dewey, 1933) حيث عرفه بأنه" الاعتبار النشط والمستمر والدقيق لأي اعتقاد أو شكل مقترح من أشكال المعرفة في ضوء الأسباب التي تدعمه، وأيضاً الاستنتاجات التي يميل إليها"(p. 9). وعرفه (Campbell-Jones & Campbell-Jones, 2002) بأنه "حوار داخلي مع النفس بشكل يتطلب استدعاء الفرد لخبراته، ومعتقداته وتصوراته حول فكرة ما"(p. 134)، فيما عرفه (جروان، ٢٠٠٢) بأنه "عملية كلية تتم عن طريقها المعالجة العقلية للمدخلات الحسية والمعلومات المسترجعة؛ لتكوين الأفكار أو استدلالها أو الحكم عليها، وهى عملية تتضمن الإدراك، والخبرة السابقة، والمعالجة

الواعية، والاحتضان والحدس، وعن طريقها تكتسب الخبرة معنى". (ص. ٥١).

وقد عرفه (Jay, 2003) بأنه "يعني التفكير فيما يفعله المرء، وهو ينطوي على عملية للتأمل مع الانفتاح على التغيير، والرغبة في التعلم، والشعور بالمسؤولية للقيام بأفضل ما في وسعنا، ولعل هذه العملية تبدو طبيعية؛ ولكنها تشكل أيضاً نوع من التحدي"(p. 1). وعرفه (عبيد، وعفانة، ٢٠٠٣) بأنه "تفكير موجه؛ حيث يوجه العمليات العقلية إلى عمليات محددة فالمشكلة تحتاج مجموعة استجابات محددة من أجل الوصول إلى حل معين، وبذلك نجد أن التفكير التأملي هو النشاط العقلي الهادف لحل المشكلات" (ص. ٥٠).

وعرفته (عبد الوهاب، ٢٠٠٥) بأنه "القدرة على تبصر وإدراك العلاقات والاستفادة من المعطيات في تحديد وتدعيم وجهة نظر المتعلم ومراجعة البدائل واتخاذ الاجراءات المناسبة للموقف التعليمي" (ص. ١٦٦). "وعرفه (عزيز، ٢٠٠٥) بأنه تأمل التلميذ للموقف الذى أمامه، ثم يحلله إلى عناصره، ويرسم الخطط اللازمة لفهمه، حتى يصل إلى النتائج المطلوبة في هذا الموقف (ص. ٤٤٧)، وقد عرفه (McIntosh, 2010) بأنه "القدرة على انتاج عمق في المعرفة والمعنى لكل من الذات والممارسة، وأساسها يكمن في الوعي الذاتي ووعي الآخرين، ويعتمد ذلك على مراقبة كلاً من ذاتنا الداخلية والخارجية، وعلى ملاحظة أنفسنا من قبل الآخرين"(p. ix)، وعرفه (مازن، ٢٠١٢) بأنه القدرة على التفكير والتخطيط والمتابعة أو المراقبة والتقويم لعمليات خاصة ومحددة عن قصد. وعرفه (Schaaf, Baartman, Prins, Oosterbaan, & Schaap, 2013). بأنه "دراسة دقيقة للخبرة الفعلية فيما يتعلق بموقف آخر أو معرفة سابقة، وهو شكل متعمد من التفكير يجعل الطلاب على بينة من التعلم والأداء في سياق معين" (p. 277). كما عرفه (Garrison, 2016, p.2) بأنه طريقة للخبرة التعليمية، وتعد هذه الطريقة تعميم للطريقة العلمية متضمن مراحل: الاقتراح، والتشخيص للاقتراح أو المشكلة، وتطوير الفرض، والاستكشاف، والتحقق.

ومن العرض السابق يمكن أن نستخلص الآتي بشأن ماهية التفكير التأملي:

- التدقيق المستمر لأي موقف أو مشكلة أو شكل من أشكال المعرفة.
- حوار ذاتي مع النفس ينتج عنه حدوث تغييرات في معتقدات الفرد الثابتة.
- نشاط عقلي يتضمن تبصر وإدراك العلاقات والقدرة على التخطيط والمراقبة، ومراجعة البدائل واتخاذ الإجراءات المناسبة للموقف التعليمي.

وفي ضوء تلك التعريفات تم استخلاص وتحديد التعريف الإجرائي للتفكير التأملي والذي ثم ذكره في مصطلحات البحث.

٢. مستويات التفكير التأملي:

أثرى (Schön, 1987) مجال البحث التربوي حول التفكير التأملي، وقد حدد عام ١٩٨٧ ثلاث مستويات رئيسة له كالتالي: ١) التأمل أثناء العمل Reflection-*in*-action: ويتم ذلك أثناء مواجهة الفرد لمشكلة ما والعمل على حلها، حيث يفكر في إعادة صياغة الموقف المعروض، وممارسة التفكير التأملي ومهاراته لإيجاد الحل المناسب للمشكلة.٢) التأمل على العمل Reflection-*on*-action : يتم بعد الانتهاء من حل المشكلة، من خلال إعادة تنظيم الفرد للمشكلة، واكتشاف التبريرات، والمقترحات والقرارات المتوافقة مع الحل. ٣) التأمل للعمل Reflection-*for*-action: وتلك المرحلة أساسية لكل من المرحلتين السابقتين، حيث يتم توجيه الفرد للاستفادة من المعطيات الموجودة بالموقف في مراجعة كل ما تم عمله، وعمل استبصار واسع في ضوء الخبرات السابقة، والتخطيط للتغلب على المشكلات المستقبلية التي يواجهها الفرد في حياته، وقد استخدمت دراسة (Hong & Choi, 2015) جانب كبير من هذه المستويات في بناء مقياس يتكون من ثلاث مراحل: توقيت التأمل، عناصر التأمل، مستويات التأمل.

وحدد (Griffiths & Tann, 1991, pp. 95-96) خمس مستويات للتفكير التأملي: ١) رد الفعل السريع Rapid Reaction: تمثل ردود الفعل التلقائية والسريعة مثل أن المتعلم يقدم فكرة وأقوم بالتعليق وطرح الأسئلة.٢) التأمل الاصلاحي Repair Reflection: أكثر اعتيادية، مثل: أن الطفل قد اكتشف فجأة متعة الكتابة، لذلك يمكن للمعلم بسرعة تغيير استراتيجية في العمل ليتم تقديم الكتابة في مجالات أخرى من المنهج الدراسي ٣.) تأمل التنقيح Review Reflection: يشمل إعادة التقييم، وتأخذ مهامه عدة ساعات أو أيام، ويتم تفعليه على الفور، كإعادة رسم وتشكل خطط العمل. ٣) تأمل بحثي Research Reflection: ويعد نوع نظامي منهجي، ويطلب قدر كبير من التركيز، وقد تستغرق مهامه عدة أسابيع أو شهور، مثل: عمل ملاحظات ورؤية منهجية والعمل على تفعيلها في الخطط المستقبلية. ٥) تأمل إعادة النظرية والصياغة Retheorise and Formulate: مستوى يتطلب التجريد والدقة، وصياغته لابد أن تكون واضحة، ويحدث على مدى أسابيع أو شهور أو سنوات، مثل: قراءة موضوع، والاستفادة منه في عمل ملاحظات هادفة لاستخدامها في تعديل الخبرات الذاتية.

وحدد (Mezirow, 1999) ثلاث أنوع للتأمل: ١) تأمل المحتوى Content Reflection: يعد تفكير حول الخبرة الواقعية. ٢) تأمل العملية Process Reflection: وهو تفكير حول القيام بالخبرة. ٣) تأمل افتراضي Premise Reflection: يتضمن تقييم طويلة الأمد، والافتراضات التي تم بناؤها اجتماعياً، والمعتقدات، والقيم حول التجربة أو المشكلة، كما حدد (Mezirow, 2000) أربع مستويات هرمية للتفكير التأملي، تبدأ بمرحلة الأداءات الاعتيادية، ثم مرحلة الاستيعاب، ثم مرحلة التأمل، ثم مرحلة التفكير التأمل الناقد.

وقد انطلق (Kember et al., 2000) في ضوء هذه المستويات بإعداد مقياس للتفكير التأملي مبنى على أفكار (Mezirow, 2000)، وقد وضح تلك المستويات كالتالي: مستوى الأداءات الاعتيادية أو المألوفة Habitual action: يتم تعلمها خلال الاستخدام المتكرر، بحيث يكون الأداء مألوف لدى الفرد، ويتطلب قدر من التفكير الواعي مثل قيادة السيارة، وهذا يختلف من شخص لآخر.٢) الاستيعاب Understanding: ويستخدم فيه المعرفة القبلية، ويحدث ذلك في التعليم المدرسي. ٣) التأملReflection : ويشمل نقد الأفكار والفروض المتعلقة بالمشكلة أو الموقف. ٤) التأمل الناقدCritical Reflection : ويتضمن اختبار صحة الفروض، ويتطلب مراجعة نقدية وتأملية لكل المسلمات في ضوء التعلم القبلي الشعوري واللاشعوري، وهذا المستوى يعد مستوى أعمق في عملية التأمل. وقد اعتمدت بعض الدراسات على هذا المقياس، منها (Basol & Gencel, 2013; Kalk, Luik, Lucas & Grant, 2014; Tan, 2006; Taimalu, & Täht, 2014; المرشد، ٢٠١٤). كما حدد (Franklin, & Langford, 2002) مستويات التفكير التأملي إلى ثلاث مستويات: ١) الحاجة إلى التأمل، ٢) الانهماك في التأمل، ٣) البصيرة. وقد تم استخدام هذا المقياس في بعض الدراسات، منها دراسة كل من (Roberts & Stark, 2008; الزرعة، ٢٠١٢).

تم الاستفادة من الدراسات السابقة في إعداد مقياس التفكير التأملي وتحديد مستوياته المكونة من: ١) الاستيعاب والفهم، ٢) التأمل، ٣) الانهماك في التأمل الذاتي، ٤) البصيرة.

٣. أهمية تنمية التفكير التأملي خلال المناهج الدراسية:

يعد الاهتمام بتنمية التفكير التأملي خلال المناهج الدراسية، وبخاصة العلوم مطلب مهم حتى نواكب التغيرات المستمرة في نواحي الحياة والتعليم والتكنولوجيا، مما يعزز القيام بالبحث الحالي، وذلك للأسباب التالية (Kiddand & Czerniawski, 2010, p. 8; Jay, 2003, p.4; McIntosh, 2010; Schaaf et al., 2013، عبد الوهاب، ٢٠٠٥، الحارثي، ٢٠١١):

- يساعد المعلمين على تطوير القدرة والتوجه لتخاذ قرارات مستنيرة وذكية حول ما يجب القيام به، ولماذا ينبغي القيام به.
- يساعد على التنمية المهنية للمعلم.
- يساعد المتعلم على ربط معارفه وخبراته بالموقف الجديد.
- عملية مفتاحية تجعل الأحداث "ذات مغزى" وتساعد الفرد على فهمها.
- يساعد على جعل الفرد أقل تهوراً واندفاعاً.
- يساعد على جعل المتعلم أكثر مسئولية وأكثر مرونة في التعامل مع الأحداث.
- يزيد من ثقة المتعلم بذاته.
- يساعد المتعلم على الواقعية ويعزز امكانياته الشخصية.

- يجعل المتعلم نشط وإيجابي في عملية التعلم.
- يساعد المتعلم على التفكير والتوصل إلى نتائج إيجابية للمواقف والمشكلات.
- يسمح للفرد الرجوع خطوة إلى الخلف والتفكير في العمل والممارسة.
- يعمل على تحسين الممارسة، وذلك إحدى الخصائص الرئيسة للمهنية.
- يتيح للفرد فهم الأطر النظرية، والتي في بعض الأحيان قد تبدو بعيدة عن خبراتنا.

ونظراً لأهمية التفكير التأملي في العملية التعليمية، فقد اهتمت عديد من الدراسات بقياس وتنمية التفكير التأملي ومهاراته خلال المناهج الدراسية، ومنها مادة العلوم، مثل: (Armutcu & Yaman, 2010; Chesters, 2012; Dewey, 1933; Furberg, 2009; Grant et al., 2002; Hong & Choi, 2015; Kember et al., 2000; Mann, 2016; Roberts & Stark, 2008; Song et al., 2006; Wang & Lin, 2008; البعلي، ٢٠٠٦; الزرعة، ٢٠١٢)، وقد افادت تلك الدراسات البحث الحالي في إعداد مقياس التفكير التأملي وإعداد الأنشطة الواردة في دليل المعلم وكتاب التلميذ، وكان لها دور مهم في تفسير النتائج.

٢) إعداد مواد وأدوات البحث:

أولاً– إعداد الوحدة التجريبية:

١. اختيار الوحدة محل التجربة:

تم اختيار وحدة "الطاقة" من الوحدات الدراسية المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وذلك نظراً لاحتوائها على عدد من الموضوعات المتنوعة التي تتناسب مع التفكير التأملي، وأيضاً توافقها مع نموذج Wenning الاستقصائي، مما ييسر تقديم أنشطة معملية متنوعة للتلاميذ.

١. تحديد أهداف الوحدة التجريبية:

تم تحديد الأهداف العامة للوحدة التجريبية، ثم صياغة الأهداف الإجرائية لكل درس من دروس وحدة "الطاقة" المعدة وفقاً لنموذج Wenning الاستقصائي، وذلك في ضوء مستويات التفكير التأملي والمحتوى العلمي للوحدة المختارة.

٢. تحليل محتوى الوحدة التجريبية:

تم تحديد أوجه التعلم المتضمنة في وحدة "الطاقة"، من خلال الالتزام ببعض الخطوات، وتمثلت في الآتي:

أ. تحديد فئات التحليل لعناصر المحتوى (الحقائق، المفاهيم، التعميمات).

ب. تحليل محتوى وحدة "الطاقة" وفقاً لتعاريف فئات التحليل، ثم التوصل لصورة مبدئية لقائمة التحليل.

ج. للتأكد من ثبات التحليل قام الباحث بإعادة التحليل مرة أخرى بعد مضى شهر من التحليل الأول وتوصل إلى نفس القائمة التي توصل إليها في التحليل الأول، ثم تم حساب ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي لكل فئة، وكان

معامل الثبات لكل الفئات يتراوح ما بين (٠.٩٣-٠.٩٥)، وهي قيمة جيدة لثبات التحليل.

د. للتأكد من صدق تحليل المحتوى، تم عرض قائمة التحليل على (٦) من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، للتأكد من أن التحليل متوافق مع فئات التحليل التي تضمنتها الوحدة التجريبية، وتم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم، وفي ضوء الخطوات السابقة تم التوصل إلى القائمة النهائية[١] لتحليل محتوى الوحدة التجريبية واشتملت على (١٨) حقيقة، (٩) مفاهيم، (٢) تعميمات، تم الاتفاق عليها في التحليلين.

٣. إعداد دليل المعلم، بحيث تضمن الآتي:

مقدمة توضح الغرض من استخدامه، ونبذة مختصرة عن نموذج Wenning الاستقصائي، وكيفية السير في دروس الوحدة، والأهداف العامة للوحدة، وقائمة بأوجه التعلم المتضمنة بالوحدة، وقائمة بالكتب والمراجع والمواقع الإلكترونية التي يمكن الاستعانة بها عند تدريس الوحدة، قائمة بالأدوات والمواد المستخدمة في الوحدة، والتوزيع الزمني لدروس الوحدة، الأهداف الإجرائية لكل درس، إجراءات تنفيذ كل درس، قائمة بالأنشطة التعليمية والإثرائية، تقويم كل الدرس.

٤. إعداد كتاب التلميذ، بحيث يشمل الآتي:

أ. مقدمة توضح الغرض من الكتاب، وكيفية استخدامه.

ب. أنشطة دروس الوحدة التجريبية: بحيث يضم كل درس أنشطة معملية مصاغة في صورة أسئلة تمثل تحدي للتلميذ، ويطلب من التلميذ حلها، مع تقديم المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ التجارب، والخطوات الواجب تنفيذها باستخدام النموذج الاستقصائي، ثم طرح أنشطة إثرائية اختيارية، وأسئلة للتأمل والتقييم الذاتي على مجموعات العمل، ثم أسئلة مقاليه وموضوعية لتقييم تحصيل التلاميذ في نهاية كل درس.

٥. بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم وكتاب التلميذ، تم عرضهم على (٦) من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، الذين اتفقوا على إضافة بعض الصور، وتعديل بعض الصياغات اللغوية في بعض الأنشطة، وقد تم تنفيذ ذلك لكل من دليل المعلم وكتاب التلميذ.

٦. تم تجريب الوحدة التجريبية (دليل المعلم وكتاب التلميذ) على عينة استطلاعية مكونة من (١٤) معلم علوم بالمرحلة الابتدائية، (٣٣) تلميذ من الصف الخامس الابتدائي وفي ضوء ذلك تم إجراء بعض التعديلات في الصياغات اللغوية،

[١] ملحق (٢) الصورة النهائية لكتاب التلميذ.

وتوضيح بعض الصور المعروضة للأنشطة، وبذلك يكون دليل المعلم[٢] وكتاب التلميذ[٣] في صورتهما النهائية، وبناءً عليه يكون تم الإجابة على السؤال الأول للبحث.

ثانياً-إعداد أداتي البحث:

اعتمد البحث على أداتين هما: الاختبار التحصيلي في وحدة "الطاقة"، واختبار التفكير التأملي، وقد تم إعداد وتقنين كل منهما على النحو التالي:

١. الاختبار التحصيلي:

- تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة "الطاقة" وفقاً للخطوات التالية:

أ.تحديد الهدف من الاختبار ومستوياته: وهو قياس تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في وحدة "الطاقة" المقررة عليهم. تم تحديد مستويات الاختبار بعد تحليل محتوى الوحدة- في ضوء التصنيف المعدل للأهداف التعليمية في الجانب المعرفي، بحيث صنفت إلى المستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق، المستويات العليا مجمعة (التحليل، التقويم، التركيب))، وبناءً على ذلك فقد تحددت أهداف الاختبار التحصيلي والمستوى التصنيفي لكل هدف.

ب. إعداد جدول مواصفات الاختبار وتوزيع الأسئلة: بعد تحديد الأهداف السلوكية التي سيتم قياسها في الاختبار التحصيلي تم إعداد جدول المواصفات، الذي يوضح توزيع عدد الأسئلة على الأهداف السلوكية للوحدة، وقد وضع في الاعتبار أن يوجد مفردة لكل هدف من مستويات بلوم المعدلة، والتي تتدرج في صعوبتها من التذكر إلى المستويات العليا (تحليل، تقويم، تركيب)، وبذلك تكون عدد مفردات الاختبار ككل (٤٠) مفردة.

ج. تحديد نوعية مفردات الأسئلة وصياغتها: استخدم الاختيار من متعدد كأحد أنواع الاختبارات الموضوعية في إعداد الاختبار التحصيلي لأنه مناسب لتغطية كافة جوانب الوحدة المختارة، ورُوعي عند إعداد الاختبار أن تغطي مفرداته الأهداف المرجو تحقيقها من الوحدة المختارة، وأن تكون الأسئلة مناسبة لمستوى التلاميذ، بحيث روعي فيها وضوح العبارات، وأن تكون لكل سؤال إجابة صحيحة واحدة، وأن تكون الإجابة في ورقة الأسئلة نفسها، وألا يكون للعبارة الصحيحة ترتيب معين يمكن للتلميذ أن يستنتجه.

[٣] ملحق (١) الصورة النهائية لدليل المعلم.

[٤] ملحق (٢) الصورة النهائية لكتاب التلميذ.

د. صياغة تعليمات الاختبار وطريقة تصحيحه: شملت شرح فكرة الاختبار وهدفه، توضيح عدد مفردات الاختبار، تحديد زمن الاختبار، توجيه التلاميذ إلى الإجابة في ورقة الأسئلة نفسها، كما تم تصحيح الاختبار على أن لكل إجابة صحيحة درجة واحدة، ولكل إجابة خطأ أو متروكة صفراً ثم تجمع الدرجات وترصد في مكانها المخصص على الاختبار، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٤٠) درجة.

ه. صدق الاختبار: تم حساب الصدق للاختبار التحصيلي بطريقين:

(أ) صدق المحكمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على (٥) من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء آرائهم في الاختبار من حيث: مدى صحة المحتوى العلمي، ومدى ملاءمة المفردات للمستويات التي وضعت لقياسها، ومدى ملاءمة السؤال للهدف المحدد. وأفاد المحكمون أن هناك بعض العبارات التي تحتاج إلى تعديل في الصياغة اللغوية، وكذا تعديل مستويين لتتوافق مع الأهداف المحددة، وتمت إعادة صياغه هذه العبارات بما يناسب عينة البحث وكذا تعديل مستويات الأسئلة المذكورة، وتم حساب درجة اتفاق المحكمين في ضوء المعايير السابق ذكرها باستخدام معادلة Intraclass Correlation Coefficient (ICC)، وقد أظهرت النتائج أنها في حدود (٠.٧٨)، وهى نسبة جيدة ومقبولة (Chen & Barnhart, 2013)، وبذلك يكون قد تم التأكد من صدق الاختبار.

(ب) صدق التجانس الداخلي: قام الباحث بتطبيق الاختبار يوم ٢٠١٥/٠٥/٠٤على عينة استطلاعية مكونة من ٣٣ تلميذ في الصف الخامس الابتدائي من غير عينة البحث الأساسية، وقد تم حساب صدق التجانس الداخلي كالآتي (Field, 2013) :

- تم حساب درجة ارتباط مفردات الاختبار مع المستوى الذي تنتمي إليه، وقد تم حذف المفردات (٣٨، ٣٩، ٤٠) من المستويات العليا، نظراً لعدم ارتباط تلك المفردات بالمستوى الذى تنتمي إليه، حيث أن معامل الارتباط غير دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥(Field, 2013) .
- تم حساب درجة ارتباط مستويات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول (٢)

معامل ارتباط بيرسون لمستويات التحصيل والدرجة الكلية للاختبار

مستويات الاختبار	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١- **التذكر**	٠.٩٤	*٠.٠٠١
٢- **الفهم**	٠.٩٠	*٠.٠٠١
٣- **التطبيق**	٠.٩١	*٠.٠٠١
٤- **مستويات عليا**	٠.٨٠	*٠.٠٠١
* دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥		

نستنتج من جدول (٢) أن معاملات الارتباط بين مستويات الاختبار والدرجة الكلية تتراوح ما بين (٠.٨٠، ٠.٩٤)، وكل هذه الارتباطات دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥، وهذا يؤكد صدق التجانس الداخلي للاختبار.

و. ثبات الاختبار:

استهدفت أيضاً التجربة الاستطلاعية حساب كل من:

- وضوح تعليمات ومعاني مفردات الاختبار: تم تبسيط بعض المعاني لتتناسب مع عينة البحث.

- حساب زمن الاختبار: تم حساب الزمن الذي يستغرقه كل تلميذ في كل من الاختبار، ثم حُسب متوسط زمن الأداء على الاختبار، وقد تبين أن متوسط زمن الأداء على الاختبار التحصيلي قد بلغ (٤٩) دقيقة بما فيه زمن قراءة التعليمات.

- حساب صعوبة المفردات Item Difficulty: تم قياس صعوبة وسهولة كل مفردة من مفردات الاختبار في هذا البحث بالنسبة المئوية لتردد حل التلاميذ لكل مفردة Solution Frequency بشكل صحيح، فقد وضح (Bühner, 2012) أن المفردة التي يجيب عليها التلاميذ بشكل صحيح في المدى من ٢٠% إلى ٨٠% فهي تعتبر مقبولة، وفي ضوء ذلك وجد أن هناك ثلاث مفردات درجة حل التلاميذ لهم أقل من ٢٠%، بما يدل على ارتفاع درجة صعوبتهم، ولذا فقد تم إعادة صياغتهم لتتناسب مع مستوى التلاميذ.

- حساب قوة تمييز مفردات الاختبار Discriminatory Power: تم حساب قوة تمييز كل مفردة من مفردات الاختبار، ووجد أن (٣٥) مفردة من مفردات الاختبار ذو قوة تميز أكبر من (٠.٣٠) (Wendler & Walker, 2006)، وهى قيم مقبولة عند مستوى دلالة ٠.٠٥ > α ما عدا المفردتين (١٦، ٢٢) قوة تميزهم أقل

من (٠.٣٠) ولذلك تم حذفهم، وبذلك يكون قد تم خذف خمس مفردات من الاختبار ككل.

- فحص أحادية البعد للاختبار Unidimensionality: أكدت نتائج التحليل العامليFactor Analysis أن القيمة الذاتية للعامل الأول أكبر بكثير من القيمة الذاتية لبقية العوامل، بالإضافة إلى ذلك يشكل العامل الأول نسبة ٧٢.١٣٪ من التباين الكلي، وبذلك تؤكد هذه النتيجة أن مفردات الاختبار التحصيلي هي ذات الوجهة الواحدة(Streiner, Norman, & Cairney, 2015) .

- ثبات الاختبار: تم إعادة ترقيم أسئلة الاختبار بعد استبعاد خمس أسئلة (كما ذكر سابقاً)، وتم تطبيق معادلة الاتساق الداخلي Internal Consistency (ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha) (Cortina, 1993) ، وقد وجد أن معامل الثبات للاختبار ككل قد بلغ (٠.٧٩)، في حين وجد أن معامل الثبات Cronbach's Alpha لفقرات كل مستوى من مستوياته كانت تقع ما بين (٠.٦٨، و ٠.٧٦) وهى قيم مقبولة في ضوء الهدف من استخدامه. الجدول التالي يوضح معامل ألفا كرونباخ للاختبار ككل وفي كل مستوى من مستوياته.

جدول (٣)

ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ككل وفي كل مستوى من مستوياته

مستويات الاختبار	عدد المتعلمين المشاركين	العدد الإجمالي لبنود الاختبار	قيمة كرونباخ ألفا Cronbach's Alpha
الاختبار ككل	٣٣	٣٥	٠.٧٩
التذكر	٣٣	١٣	٠.٧٦
الفهم	٣٣	٧	٠.٦٨
التطبيق	٣٣	٨	٠.٧٤
مستويات عليا	٣٣	٧	٠.٦٨

- إعادة حساب زمن الاختبار: تم تطبيق الاختبار يوم ٢٠١٥/٠٥/١٠ على عينة استطلاعية أخرى من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي غير عينة البحث الأساسية لإعادة حساب الزمن الذي يستغرقه كل تلميذ في الاجابة عن أسئلة الاختبار، وقد تبين أن متوسط زمن الأداء على الاختبار التحصيلي قد بلغ (٤٠) دقيقة بما فيه زمن قراءة التعليمات.

- الصورة النهائية للاختبار التحصيلي[٤]: وبذلك أصبح الاختبار مكون من ٣٥ مفردة موزعة دروس الوحدة المختارة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤)
توزيع مفردات الاختبار التحصيلي على الأهداف التي يقيسها الاختبار وموضوعات الوحدة

المستويات/ دروس الوحدة	التذكر	الفهم	التطبيق	مستويات عليا	العدد الإجمالي لبنود الاختبار
١- الضوء	٢، ٥، ٦	٤، ٧	١، ٨	٣، ٩، ١٠	١٠
٢- رؤية الأجسام الملونة	١١، ١٢، ١٤، ١٥	١٣، ١٨، ١٩	١٧	١٦	٩
٣- المغناطيسية	٢٠، ٢٣، ٢٤، ٢٧	٢٥	٢١، ٢٢	٢٦	٩
٤- المغناطيسية والكهربية	٢٨، ٣٤	٣١	٢٩، ٣٢، ٣٥	٣٠، ٣٣	٨
المجموع	١٣	٧	٨	٧	٣٥

٢. مقياس التفكير التأملي:

تم إعداد مقياس التفكير التأملي وفق الخطوات التالية:

أ. الهدف من المقياس وطريقه بنائه:

يهدف المقياس إلى قياس مستوى التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. بُنى المقياس وفقاً لطريقة ليكرت حيث يُطلب فيها من التلاميذ على وضع علامة (√) على التدرج الثلاثي من: (دائماً -أحياناً-أبداً) وتم اختيار طريقة ليكرت لأنها أكثر ثباتاً وتمتاز بالسهولة في التصميم والتطبيق والتصحيح.

ب. مستويات المقياس: بعد الاطلاع على الدراسات والمقاييس التي تناولت التفكير التأملي (Armutcu & Yaman, 2010; Grant et al., 2002; Hong & Choi, 2015; Kember et al., 2000; Roberts & Stark, 2008; Sobral, 2009; الزرعة، ٢٠١٢; المرشد، ٢٠١٤) تضمن المقياس المستويات التالية: الاستيعاب والفهم، التأمل، الانهماك في التأمل الذاتي، البصيرة. الجدول التالي يوضح مستويات مقياس التفكير التأملي وأرقام العبارات الدالة على كل مستوى.

[٤] ملحق (٣) الصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

جدول (٥)
مستويات مقياس التفكير التأملي وأرقام العبارات الدالة على كل مستوى

مستويات المقياس	أرقام عبارات كل مستوى في المقياس	العدد الإجمالي لبنود المقياس
١- الاستيعاب والفهم.	١، ٢، ٣، ٤	٤
٢- التأمل.	٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢	٨
٣- الانهماك في التأمل الذاتي.	١٣، ١٤، ١٥، ١٦	٤
٤- البصيرة.	١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥	٩
المجموع		٢٥

ويتضح من الجدول السابق أن المقياس تكون من أربعة مستويات رئيسة، وقد تضمن المستوى الأول (٤) عبارات، وتضمن المستوى الثاني (٨)، وتضمن المستوى الثالث (٤) عبارات، وتضمن المستوى الرابع (٩) عبارات، وبذلك يكون عدد عبارات المقياس ككل (٢٥) عبارة.

ج. صياغة عبارات المقياس وطريقة تصحيحه:

تم صياغة عبارات المقياس بحيث تتوافق مع مستويات التفكير التأملي، وتوضح أداء التلاميذ وممارستهم للتفكير التأملي، كما رُوعي في العبارات أن تكون مكتوبة بلغة سهلة وواضحة المعنى، متضمنة فكرة واحدة بسيطة، متوافقة مع بيئة التلاميذ الدراسية، ولما كانت كل عبارات المقياس إيجابية وفقاً لطريقة ليكرت فإن تقدير الدرجات لكل عبارة يكون: دائماً =٣، أحياناً=٢، أبداً=١، ولما كان المقياس يتكون من (٢٥) عبارة فإن أعلى درجة في المقياس تكون (٧٥) درجة، وأقل درجة تكون (٢٥) درجة.

د. صدق وثبات المقياس:

تم حساب الصدق للمقياس بثلاث طرق:

١. صدق المحكمين: تم عرض عبارات المقياس على (٨) من المحكمين المتخصصين في مجالي علم النفس التعليمي وطرق تدريس العلوم لإبداء آرائهم حول كل من: مدى ملائمة كل مستوى فرعى لقياس أداء التلميذ، ومدى ارتباط كل فقرة من الفقرات الفرعية للمقياس بالمستوى الرئيسي التي تندرج تحته، ومدى صحة ووضوح العبارات، تم إجراء تعديلات طفيفة لبعض عبارات المقياس في ضوء آرائهم ثم إعادة عرضه عليهم،

ثم حساب درجة الاتفاق بين المحكمين في ضوء المعايير السابق ذكرها من خلال حساب درجة الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة Chen) Intraclass Correlation Coefficient (ICC & Barnhart, 2013)، وقد أظهرت النتائج أنها في حدود (٠.٧٢)، وهى نسبة مقبولة بما يؤكد صدق المقياس.

٢. صدق التجانس الداخلي: قام الباحث بتطبيق المقياس يوم ٢٠١٥/٠٥/٠٦ على عينة استطلاعية مكونة من ٣٣ تلميذ في الصف الخامس الابتدائي من غير عينة البحث الأساسية، وقد تم حساب صدق التجانس الداخلي كالآتي:

تم حساب درجة ارتباط مفردات المقياس مع المستوى الذي تنتمي إليه (Field, 2013)، وقد وجد أن كل المفردات ذات ارتباط دال إحصائياً مع مستوياتها، كما تم حساب درجة ارتباط مستويات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول (٦)

معامل ارتباط بيرسون لمستويات التفكير التأملي والدرجة الكلية للمقياس

مستويات المقياس	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١- الاستيعاب والفهم.	٠.٩٨	٠.٠٠١
٢- التأمل.	٠.٩٧	٠.٠٠١
٣- الانهماك في التأمل الذاتي.	٠.٩٨	٠.٠٠١
٤- البصيرة.	٠.٩٧	٠.٠٠١

نستنتج من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين مستويات المقياس والدرجة الكلية للمقياس تتراوح ما بين (٠.٩٧، ٠.٩٨)، وكل هذه الارتباطات دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥، وهذا يؤكد صدق التجانس الداخلي للمقياس.

٣. صدق التمييز: تم حساب مستوى الارتباط بين درجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي ككل ودرجاتهم في اختبار التفكير التأملي من خلال استخدام معادلة Pearson Correlation Coefficient للارتباط، ووجد أن قيمة (r) للارتباط (٠.٠٦٩) وهى قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ مما يؤكد على أن كل من الاختبارين يقيس متغير يختلف عن الآخر، وهذا يؤكد صدق التميز لكل من الاختبارين (Urdan, 2010).

- التأكد من وضوح مفردات المقياس: لم يبدى التلاميذ ايه استفسارات عن الصياغات، وهذا يؤكد على وضوح العبارات.

- حساب زمن المقياس: تم حساب الزمن الذي يستغرقه كل تلميذ في المقياس، ثم حُسب متوسط زمن الأداء على الاختبار، وقد تبين أن متوسط زمن الأداء على المقياس قد بلغ (٢٩) دقيقة بما فيه زمن قراءة التعليمات.

- تم حساب معادلة الاتساق الداخلي Internal Consistency (ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha) (Cortina, 1993) ، وقد وجد أن معامل الثبات للمقياس ككل قد بلغ (٠.٨٣)، في حين وجد أن معامل الثبات Cronbach's Alpha لكل فقرات المستويات كانت تقع ما بين (٠.٦٩-٠.٧٨) وتعد هذه القيمة لمعامل المقياس مقبولة في ضوء الهدف من استخدامه. الجدول التالي يوضح معامل ألفا كرونباخ للمقياس ككل وفي كل مستوى من مستوياته.

جدول (٧)
ثبات الاتساق الداخلي لمقياس التفكير التأملي ككل وفي كل مستوى من مستوياته

مستويات المقياس	عدد المتعلمين المشاركين	العدد الإجمالي لبنود المقياس	قيمة كرونباخ ألفا Cronbach's Alpha
١- المقياس ككل	٣٣	٢٥	٠.٨٣
٢- الاستيعاب والفهم.	٣٣	٤	٠.٧١
٣- التأمل.	٣٣	٨	٠.٧٨
٤- الانهماك في التأمل الذاتي.	٣٣	٤	٠.٦٩
٥- البصيرة.	٣٣	٩	٠.٧٥

- **الصورة النهائية للمقياس[٥]: وبذلك أصبح القياس مكون من (٢٥) مفردة موزعة** على مستوياتها الفرعية، ويعد صالحاً للتطبيق على عينة البحث في التجربة الأساسية.

- التطبيق والقياس القبلي: لبيان مدى تكافؤ المجموعتين تم قياس العمر الزمني من واقع تواريخ ميلاد التلاميذ بسجلات المدرسة موضع البحث، وتطبيق اختبار أحمد ذكى صالح للذكاء المصور (صالح، ١٩٧٨) لمناسبته البيئة المصرية والفئة العمرية، ومقياس للدافعية والاهتمام نحو العلوم قام الباحث مع آخرون في دراسة سابقة (Shahat, Ohle, Treagust, & Fischer, 2013) بتقنينه على البيئة المصرية، بالإضافة إلى تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير

[5] ملحق (٤) الصورة النهائية لمقياس التفكير التأملي.

التأملي) في الفترة من ٢٥/ ٠٩/ ٢٠١٦ إلى ٢٠١٦/٠٩/٢٦، والجداول التالي يوضح نتائج القياس والتطبيق القبلي:

جدول (٨)

قيم اختبار (T) للفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في القياس والتطبيق القبلي للمتغيرات الضابطة والتابعة

م	الاختبار/ المستويات	نوع المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي (M)	الانحراف المعياري (SD)	درجات الحرية (df)	(T) قيمة	الدلالة الإحصائية
١	العمر	ضابطة	٣٦	١٠.٢٧	٠.٥٦	٧١	٠.٨٣	٠.٤١
		تجريبية	٣٧	١٠.٤٠	٠.٧٢			
٢	الذكاء	ضابطة	٣٦	٣٤.٥٠	٥.٥٢	٧١	٠.٤٩	٠.٦٣
		تجريبية	٣٧	٣٥.٢٧	٧.٦٨			
٣	الدافعية والاهتمام نحو العلوم	ضابطة	٣٦	٢٥.٦٧	٨.٥٠	٧١	١.٦٨	٠.٠٩
		تجريبية	٣٧	٢٨.٧٠	٦.٨٦			
٤	التحصيل ككل	ضابطة	٣٦	٥.٣٠	١.١٤	٧١	١.٧٥	٠.٨٠
		تجريبية	٣٧	٤.٨٦	١.٠٠			
٤.أ	التذكر	ضابطة	٣٦	١.٥٨	٠.٩٧	٧١	١.٧٥	٠.٨٤
		تجريبية	٣٧	١.٢٢	٠.٨٢			
٤.ب	الفهم	ضابطة	٣٦	١.١١	٠.٩٢	٧١	١.٦٦	٠.١٠
		تجريبية	٣٧	١.٤٦	٠.٨٧			
٤.ج	التطبيق	ضابطة	٣٦	١.٥٣	١.٠٨	٧١	١.٦٤	٠.١٠
		تجريبية	٣٧	١.١١	١.١٠			
٤.د	المستويات العليا	ضابطة	٣٦	١.٥٨	١.٣٠	٧١	١.٥٤	٠.١٣
		تجريبية	٣٧	١.٢٤	٠.٧٢			
٥	التفكير التأملي ككل	ضابطة	٣٦	٣١.٠٦	١.٢٤	٧١	٠.٤٦	٠.٦٥
		تجريبية	٣٧	٣١.١٨	١.٢٤			
٥.أ	الفهم والاستيعاب	ضابطة	٣٦	٤.٤٤	٠.٥٠	٧١	١.٥٢	٠.١٣
		تجريبية	٣٧	٤.٦٥	٠.٦٣			
٥.ب	التأمل	ضابطة	٣٦	٨.٨٣	٠.٦٥	٧١	٠.٦٣	٠.٥٣
		تجريبية	٣٧	٨.٩١	٠.٤٩			
٥.ج	الانهماك في التأمل الذاتي	ضابطة	٣٦	٤.٦٣	٠.٥٩	٧١	٠.٢٩	٠.٧٧
		تجريبية	٣٧	٤.٣٣	٠.٤٧			
٥.د	البصيرة	ضابطة	٣٦	١٣.٤١	١.٠٨	٧١	٠.٤٩	٠.٦٣
		تجريبية	٣٧	١٣.٣٠	١.٠٢			

المجموعتين الضابطة والتجريبية أن قيمة (T) المحسوبة غير دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥، وبذلك تكون المجموعتين (التجريبية والضابطة) متكافئتان في القياس القبلي لكل من: العمر الزمني، والذكاء، والدافعية والاهتمام نحو العلوم، والتحصيل ككل ومستوياته الأربعة، والتفكير التأملي ككل ومستوياته الأربعة.

٣) نتائج البحث ومناقشتها

للتأكد من إمكانية استخدام الاختبارات البارامترية في اختبار صحة فروض البحث والاجابة عن أسئلته تم التحقق من مدى التجانس باستخدام Levene's Test for Equality of Variances واعتدالية توزيع الدرجات باستخدام Shapiro-Wilk Test for Normality في التطبيقين (القبلي، والبعدي) للاختبار التحصيلي واختبار التفكير التأملي، والمكتسبات التعليمية

(التطبيق البعدي– التطبيق القبلي) في التحصيل والتفكير التأملي داخل المجموعتين الضابطة والتجريبية، وأكدت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ في كل من الاختبارين والمكتسبات التعليمية، مما يؤكد التجانس والتوزيع الاعتدالي للدرجات (Field, 2013)، كما تم التأكد من اشتراطات استخدام تحليل التباين (Field, 2013).

وللإجابة عن السؤال الثاني للبحث: ما فاعلية الوحدة المختارة القائمة على نموذج Wenning الاستقصائي في تحصيل مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟ تم التحقق من صحة الفرض الأول الذى نصه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المكتسبات التعليمية للتطبيقين البعدي- القبلي للاختبار التحصيلي في كل من التحصيل ككل وفي كل مستوى من مستوياته (تذكر-فهم-تطبيق-مستويات عليا) لصالح المجموعة التجريبية"، عن طريق حساب المتوسطات الحسابية في المكتسبات التعليمية للمجموعتين، والتي يقصد بها طرح التطبيق القبلي من التطبيق البعدي للمجموعتين (التجريبية، الضابطة) بالنسبة للتحصيل ككل وفي كل مستوى من مستوياته واستخدام اختبار T-test for Independent Samples للمقارنة بين المتوسطات وفحص دلالته الإحصائية، وحساب حجم تأثير الوحدة التجريبية (d) باستخدام نموذج Wenning الاستقصائي في التحصيل، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

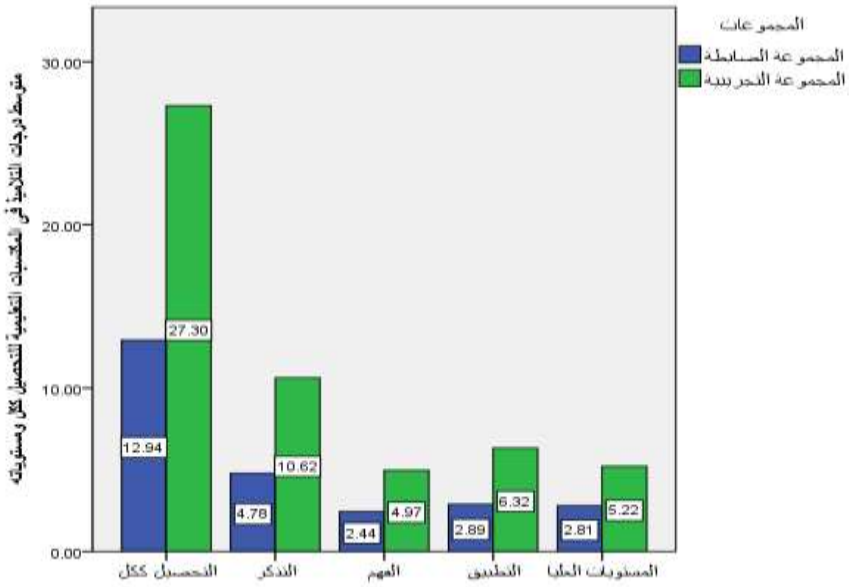
جدول (٩)

حجم التأثير (d) وقيم (T) للفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في المكتسبات التعليمية على الاختبار التحصيلي ومستوياته

الاختبار/ المستويات	نوع المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي (M)	الانحراف المعياري (SD)	درجات الحرية (df)	قيمة(T)	الدلالة الإحصائية (p)	قيمة حجم التأثير (d)
التحصيل ككل	ضابطة	٣٦	١٢,٩٥	٣,٧٠	٧١	٢١,٣١	*٠,٠٠٠	٥,٠٦
	تجريبية	٣٧	٢٧,٣٠	١,٧٥				
التذكر	ضابطة	٣٦	٤,٧٨	٢,٤٠	٧١	١٣,٢٣	*٠,٠٠٠	٣,١٤
	تجريبية	٣٧	١٠,٦٢	١,١٩				
الفهم	ضابطة	٣٦	٢,٤٤	١,٣٦	٧١	٨,٦٨	*٠,٠٠٠	٢,٠٦
	تجريبية	٣٧	٤,٩٧	١,١١				
التطبيق	ضابطة	٣٦	٢,٨٩	١,٦٠	٧١	١٠,١٨	*٠,٠٠٠	٢,٤١
	تجريبية	٣٧	٦,٣٢	١,٢٧				
المستويات العليا	ضابطة	٣٦	٢,٨١	١,٥٥	٧١	٧,٨٠	*٠,٠٠٠	١,٨٥
	تجريبية	٣٧	٥,٢٢	١,٠٦				

*دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha < ٠.٠٥$)

شكل (١)
مقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في المكتسبات التعليمية للتحصيل ككل وفي كل مستوى من مستوياته



يتضح من جدول (٢) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة محسوبة (٠.٠٠٠) وهى أقل من مستوى الدلالة النظرية (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ- عينة البحث- في المكتسبات التعليمية للتحصيل لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المكتسبات التعليمية للمجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (T) في كل من التحصيل ككل وفي كل مستوى من مستويات التحصيل (التذكر، والفهم، والتطبيق، والمستويات العليا مجمعة (التحليل، والتركيب، والتقويم)): ما بين (٧.٨٠)، (٢١.٣١)، وجميعها دالة إحصائياً، وتشير هذه النتائج أيضاً إلى أن حجم التأثير (d) كان كبيراً لصالح المكتسبات التعليمة للمجموعة التجريبية، وقد تم توضيح تلك الفروق من خلال شكل (١)، كما بلغت قيمة Cohen (d) في المكتسبات التعليمية للتحصيل ككل وفي كل مستوى من مستويات التحصيل: (التذكر، والفهم، والتطبيق، والمستويات العليا مجمعة (التحليل، والتركيب، والتقويم)) ما بين (١.٨٥)، (٥.٠٦)، بما يؤكد أن المتغير المستقل وهو الوحدة التجريبية القائمة على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي له أثر دال إحصائياً وذو حجم تأثير كبير في تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، وهذا يؤكد رفض الفرض الأول من فروض البحث.

- ويمكن تفسير تلك النتيجة بالنسبة للتحصيل ككل كالتالي: أن استخدام نموذج Wenning الاستقصائي لتدريس وحدة "الطاقة" يسر على التلاميذ اكتساب

جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة من خلال أنشطة متنوعة ما بين المعملية والعقلية، والبصرية، الفردية والجماعية؛ مما ساعد في مقابلة الفروق الفردية بين التلاميذ وتعزيز الخبرات المباشرة؛ حيث قُدمت الأنشطة في صورة تساؤلات علمية ثير وتتحدى أفكارهم وعقولهم، وتتطلب منهم ملاحظة الظواهر العلمية والتأمل فيها وربطها بما لديهم من معلومات سابقة لفهم وتحليل المشكلة والموقف المطروح، وفرض الفروض واختبار صحتها من خلال تجارب معملية، ومن ثم التوصل للنتائج وتقييمها والتأمل في أدائهم عليها، وكل ذلك تم من خلال المرور بخمس مراحل تفاعلية للنموذج.

- بالنسبة للتحصيل في مستوى التذكر: تم تقديم المادة العملية بأسلوب شيق وجذاب من خلال أنشطة واقعية تستخدم فيها الأشكال والصور التوضيحية، وتعتمد على التعلم والتفكير الذاتي بما أدى إلى إقبال التلاميذ على عملية التعلم، وأتاحت الوحدة التجريبية الفرصة أمام التلاميذ للتعاون والحوار والمشاركة بفاعلية في تنفيذ الأنشطة، مما أدى إلى تبادل الأفكار والأراء بحرية وتحمل المسئولية بهدف إيجاد حلول ونتائج لما هو مطروح عليهم من أنشطة، وكل ذلك ساعد على تذكر التلاميذ المعلومات بشكل سهل.
- بالنسبة للتحصيل في مستوى الفهم: ساعدت الأنشطة المقدمة من خلال النموذج التلاميذ على اكتساب المفاهيم والتوصل إليها ذاتياً حيث يتطلب منهم النموذج الاستقصائي ملاحظة الظاهرة العلمية المعروضة ثم اقتراح الأفكار التي يمكن استخدامها لدراسة المشكلة خلال مرحلة المعالجة يعقبها بعد ذلك التوصل للمفاهيم والمبادئ والقوانين التي تحكم سيرها، مما ساعد على توصلهم لتلك المفاهيم ودلالتها اللفظية وكذلك التعميمات العلمية بشكل وظيفي.
- بالنسبة للتحصيل في مستوى التطبيق: يسر النموذج الاستقصائي أمام التلاميذ ربط ما لديهم من معلومات سابقة بالمعلومات الواردة بالنشاط؛ حيث يقوم التلاميذ خلال مرحلة التحقق بطرح مجموعة من الفروض لحدوث الظاهرة العلمية أو المشكلة المعروضة، وإجراء اختبارات من خلال تجارب معملية من أجل التحقق من صحته تلك الفروض، ثم قاموا خلال مرحلة التطبيق بتطبيق استنتاجاتهم المتفق عليها داخل المجموعة على مواقف جديدة، مما ساعد على انتقال أثر التعلم وتثبيت المعلومات وإدراك قيميتها الوظيفية.
- بالنسبة للتحصيل في المستويات العليا: ساعد النموذج الاستقصائي التلاميذ خلال مراحل متدرجة تبدأ بالملاحظة ثم تأمل وتحليل الموقف المعروض واستخدام التشبيهات لتوضيح ما تم فهمه من خلاله، كما ساهمت مرحلة المعالجة تشجيع التلاميذ على مناقشة الأفكار وتحليلها وتصويبها وصياغتها داخل مجموعة العمل، ثم قام التلاميذ خلال مرحلة التحقق إلى طرح فروض

علمية للموقف، واختبار صحة تلك الفروض من خلال التحقق منها تجريبياً ومعملياً، وتقييم ما تم التوصل إليه من نتائج، كما مارس التلاميذ عملية التقويم والتأمل الذاتي من خلال كل من: الأسئلة المطروحة من جانب المعلم، والأسئلة الواردة بنهاية كل درس سواء الأسئلة المتصلة بجدوى الدرس ومدى اعجاب التلميذ به، أو الأسئلة المتعلقة بالحكم على مدى استفادتهم مما تم تعلمه.

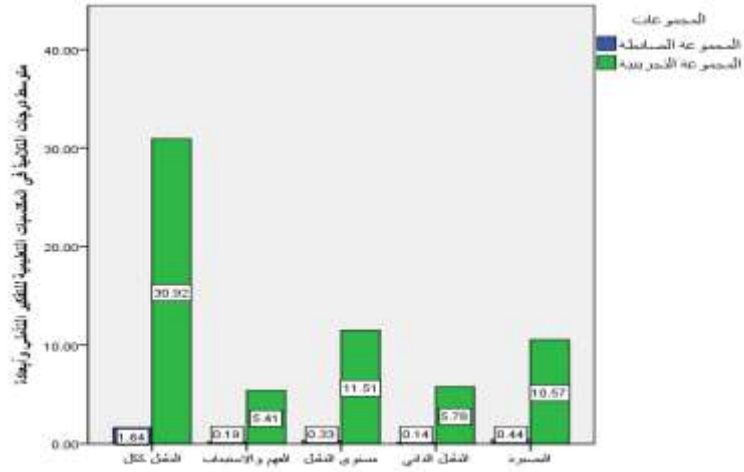
والنتيجة السابقة تتفق مع دراسات كل من: (Supriyono & Jauhariyah, 2014; Umbara & Fananta, 2017) التي توصلت إلى أن فاعلية نموذج Wenning للاستقصاء العلمي في تحصيل كل من: (الأرض وعلم الفضاء)، و(تحولات الحرارة)، ويلاحظ من خلال هذه النتائج أن تلك الدراسات استخدمت نموذج Wenning كنموذج لتدريس وحدات دراسية أخرى غير (الطاقة) على وجه التحديد، وقد أجريت في بيئة تعليمية غير البيئة المصرية، وتتفق تلك النتائج أيضاً مع ما توصلت إليه نتائج الدراسات الأخرى مثل: (Furberg, 2009; أبو عودة، ٢٠١٢; البعلى، ٢٠١٠; الصعيدى، ٢٠١٥; حسنين، ٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية الاستقصاء العلمي كاستراتيجية للتدريس في زيادة التحصيل.

وللإجابة عن السؤال الثالث للبحث: ما فاعلية الوحدة المختارة القائمة على نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟ تم التحقق من صحة الفرض الثاني الذى نصه: " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة في المكتسبات التعليمية للتفكير التأملي في كل من التفكير التأملي ككل وفي كل مستوى من مستوياته (الاستيعاب والفهم، مستوى التأمل، الانهماك في التأمل الذاتي، البصيرة) لصالح المجموعة التجريبية" عن طريق حساب المتوسطات الحسابية في المكتسبات التعليمية للمجموعتين (التجريبية، الضابطة) بالنسبة للتفكير التأملي ككل وفي كل مستوى من مستوياته، وتم استخدام اختبار T-test for Independent Samples للمقارنة بين المتوسطات وفحص دلالتها الإحصائية وحساب حجم التأثير (d) Cohen للوحدة التجريبية في تنمية التفكير التأملي ومستوياته لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. جدول (١٠)، وشكل (٢) يوضح بالتفصيل تلك النتائج.

جدول (١٠)
قيم اختبار (T) للفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في المكتسبات التعليمية على اختبار التفكير التأملي ومستوياته

المقياس/ المستويات	نوع المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي (M)	الانحراف المعياري (SD)	درجات الحرية (df)	قيمة(T)	الدلالة الإحصائية (p)	قيمة حجم التأثير (d)
التفكير التأملي ككل	ضابطة	٣٦	١.٦٤	١.٢٧	٧١	٦٨.١٦	٠.٠٠٠	١٦.١٧
	تجريبية	٣٧	٣٠.٩٢	٢.٢٥				
الفهم والاستيعاب	ضابطة	٣٦	٠.١٩	٠.٥٢	٧١	٢٨.١٠	٠.٠٠٠	٦.٦٦
	تجريبية	٣٧	٥.٤١	٠.٩٨				
التأمل	ضابطة	٣٦	٠.٣٣	٠.٧١	٧١	٤٤.٦٤	٠.٠٠٠	١٠.٦٠
	تجريبية	٣٧	١١.٥١	١.٣٣				
الانهماك في التأمل الذاتي	ضابطة	٣٦	٠.١٤	٠.٨٠	٧١	٢٥.٢٨	٠.٠٠٠	٦.٠٠
	تجريبية	٣٧	٥.٧٨	١.٠٨				
البصيرة	ضابطة	٣٦	٠.٤٤	١.٤٠	٧١	٢٨.٢٨	٠.٠٠٠	٦.٧١
	تجريبية	٣٧	١٠.٥٧	١.٦٤				

شكل (٢)
المتوسطات الحسابية في المكتسبات التعليمية للمجموعتين (التجريبية، الضابطة) بالنسبة للتفكير التأملي ككل وفي كل مستوى من مستوياته



يتضح من جدول (١٠) أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة محسوبة (٠.٠٠٠) وهى أقل من مستوى الدلالة النظرية (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ- عينة البحث- في المكتسبات التعليمية للتفكير التأملي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح للمجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (T) في كل من التفكير التأملي ككل وفي كل مستوى من مستوياته (الاستيعاب والفهم، مستوى التأمل، الانهماك في التأمل الذاتي، البصيرة): ما بين (٢٥.٢٨)، (٦٨.١٦)، وجميعها دالة إحصائياً، ويتضح من جدول (١٠) أن قيم حجم تأثير العامل المستقل (الوحدة التجريبية القائمة على نموذج

Wenning الاستقصائي) في العامل التابع (التفكير التأملي ومستوياته الأربعة) جميعها > ٠.٨d وهذا يدل على أن حجم تأثير الوحدة التجريبية في تنمية التفكير التأملي ومستوياته الأربعة كبير، وهذا يؤكد رفض الفرض الثاني من فروض البحث، ويمكن تفسير تلك النتائج إلى الأسباب التالية:

- بالنسبة للتفكير التأملي ككل إلى: تركيز الوحدة التجريبية القائمة على نموذج Wenning الاستقصائي على ممارسة التفكير التأملي بكل مستوياته من خلال استخدام خمس مراحل (الملاحظة التأملية، المعالجة، التعميم، التحقق، التطبيق) لدراسة كل الأنشطة التعليمية الواردة بها، وتلك المراحل مكّنت التلاميذ على فهم واستيعاب الظواهر العلمية من خلال الملاحظة التأملية، وربط معارفهم ومعلوماتهم السابقة بالنشاط المعروض، والتعاون والحوار والتأمل مع أفراد المجموعة في تحديد الهدف من النشاط، وصياغة أفكار للحل، ثم العمل على التوصل إلى المفاهيم والتعميمات التي يتم التأكد منها من خلال صياغة الفروض لحل سؤال النشاط، والتحقق من صحتها بإجراء التجارب المعملية، وإجراء تقييم ونقد ذاتي يوضح جوانب القوة والضعف في سلوكياتهم وخطواتهم في الحل، وصولاً إلى تطبيق الحل والنتائج النهائية في مواقف تعليمية جديدة، وكل ذلك بدوره أدى إلى إحداث تغيير في نمط التعلم والتفكير لدى التلاميذ، والذي قد تكون سبباً في فاعلية الوحدة التجريبية في تنمية التفكير التأملي.
- بالنسبة لمستوي الفهم والاستيعاب: تقديم الأنشطة في صورة أسئلة تثير تفكير التلاميذ واستخدام الأشكال والصور والتشبيهات والملاحظة التأملية مكّن التلاميذ من فهم واستيعاب الحقائق والمفاهيم والتعميمات بشكل وظيفي، والقدرة على تطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة.
- بالنسبة لمستوي التأمل: أكد نموذج Wenning الاستقصائي على ضرورة قيام التلاميذ بالملاحظة التأملية لكل ما هو معروض من أنشطة، وتقويم كل فكرة أو اجراء أو فرض يتم تقديمه من أفراد المجموعة، والتحقق من ذلك من خلال تصميم تجارب معملية واجرائها، وكل ذلك ساعد التلاميذ على التأمل في سلوكياتهم وأفكارهم والعمل على تعديلها وتحسينها في ضوء أداء وأفكار مجموعة العمل.
- بالنسبة لمستوي الانهماك في التأمل الذاتي: ساعدت الوحدة التجريبية التلاميذ على التأمل الذاتي في كل تصرفاتهم وأفكارهم وطريقة تفكيرهم من خلال الحوار والمناقشة والتعاون بحرية مع زملائهم داخل مجموعة العمل، بما يسر إعادة النظر في سلوكياتهم ونظرتهم لأنفسهم والتعلم من أخطائهم وعدم تكرارها في الأنشطة اللاحقة.
- بالنسبة لمستوي البصيرة: أدى مرور التلاميذ بالوحدة التجريبية القائمة على نموذج Wenning الاستقصائي إلى تمكنهم من معرفة المعلومات والأفكار والوقت اللازم لتنفيذ وحل النشاط، وكذا الطريقة الصحيحة للتوصل إلى تلك الأفكار والمعلومات،

حيث يحتاج التلاميذ في مرحلة المعالجة إلى ووضع خططاً لجمع البيانات النوعية والكمية ثم تنفذ تلك الخطط، والقيام في مرحلة التعميم ببناء المفاهيم أو القوانين، وتقديم تعليلاً مقبولاً لذلك، وكل ذلك ساعد التلاميذ أن يكونوا على وعي بالمعلومات والأفكار والسلوكيات المطلوبة لتنفيذ الأنشطة.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات كل من: (Wang & Lin, 2008; البعلي، ٢٠٠٦; الهدابية، وأمبوسعيدي، ٢٠١٦; دنيور، ٢٠١٦; محمد، ٢٠١٤; محمد، ٢٠١٦) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام التعلم النشط والاستقصاء العلمي والاكتشاف في المواقف التعليمية التعلمية في تنمية التفكير التأملي لدى التلاميذ، مع الأخذ في الاعتبار أن هذه الدراسات تناولت نماذج تدريسية أخرى غير نموذج Wenning الاستقصائي المستخدم في البحث الحالي.

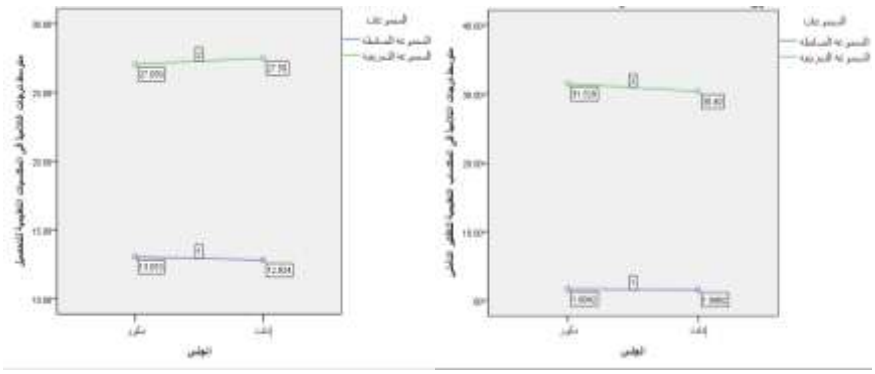
للإجابة عن السؤالين الرابع والخامس للبحث: "هل يوجد اختلاف بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية يعزى إلى عامل الجنس؟"، "هل يوجد أثر للتفاعل بين الجنس والطريقة التدريسية المستخدمة في المجموعتين الضابطة والتجريبية؟" تم التحقق من صحة الفرضين الثالث والرابع: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المكتسبات التعليمية (التطبيق البعدي-التطبيق القبلي) للتحصيل والتفكير التأملي يعزى لعامل الجنس"، "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المكتسبات التعليمية (التطبيق البعدي-التطبيق القبلي) للتحصيل والتفكير التأملي يعزى للتفاعل بين الطريقة التدريسية والجنس"، عن طريق حساب متوسط درجات الذكور والإناث في المجموعتين الضابطة والتجريبية لكل من المكتسبات التعليمية للتحصيل والتفكير التأملي، واستخدام تحليل التباين الثنائي MANOVA لدراسة الفرضين ومعرفة دلالتها الإحصائية. جدول (١١) يوضح الإحصاءات الوصفية لكل من الذكور والإناث في المجموعتين في المكتسبات التعليمية للتحصيل والتفكير التأملي، بينما يوضح جدول (١٢) تحليل التباين الثنائي MANOVA لأثر الجنس في المكتسبات التعليمية، والتفاعل بين الطريقة التدريسية (الوحدة التجريبية القائمة على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي مع المجموعة التجريبية، والطريقة الشائعة المستخدمة مع المجموعة الضابطة) والجنس.

جدول (١١)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في المكتسبات التعليمية للتحصيل والتفكير التأملي تبعًا لاختلاف متغير الجنس داخل المجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغير التابع	نوع المجموعة	الجنس	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي (M)	الانحراف المعياري (SD)
التحصيل	ضابطة	ذكور	١٩	١٣.٠٥	٣.٩١
		إناث	١٧	١٢.٨٢	٣.٥٦
	تجريبية	ذكور	١٨	٢٧.٠٦	١.٢٠
		إناث	١٩	٢٧.٥٠	٢.١٦
	مجموع	ذكور	٣٦	١٩.٦٧	٧.٦٦
		إناث	٣٧	٢٠.٧٦	٧.٩٣
التفكير التأملي	ضابطة	ذكور	١٩	١.٦٨	١.٤٥
		إناث	١٧	١.٥٩	١.٠٦
	تجريبية	ذكور	١٨	٣١.٥٢	١.٩٤
		إناث	١٩	٣١.٤٠	٢.٤١
	مجموع	ذكور	٣٦	١٥.٧٧	١٥.٢٠
		إناث	٣٧	١٧.١٦	١٤.٦٨

نستنتج من جدول (١١) أن هناك فروق ظاهرية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية؛ حيث أن متوسط درجات الذكور في المجموعة التجريبية كان أكبر من متوسط درجات الذكور في المجموعة الضابطة، وكذلك كان الوضع بالنسبة لمتوسط درجات الإناث. كما تشير النتائج أن متوسط درجات الذكور والإناث في المجموعة التجريبية كان أكبر من مثيلتها في المجموعة الضابطة، أما داخل المجموعتين فلا توجد فروق واضحة بين متوسط درجات الذكور والإناث في كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية، وشكل (3) يوضح ذلك، وللتأكد من دلالة تلك الفروق تم حساب تحليل التباين الثنائي MANOVA، وجدول (١٢) يوضح النتائج.

شكل (٣)
متوسط درجات الذكور والإناث في المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل من التحصل والتفكير التأملي



جدول (١٢)
تحليل التباين لأثر الجنس في المكتسبات التعليمية للتحصيل والتفكير التأملي في المجموعتين التجريبية والضابطة

مصدر التباين	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية (*df*)	مربع المتوسط الحسابي (M^2)	قيمة (F)	الدلالة الإحصائية
الطريقة التدريسية	التحصيل	٣٧٣٤.٧٩	١	٣٧٣٤.٧٩	٤٤٠.٢٤	٠.٠٠٠
	التفكير التأملي	١٥٦١٩.٥٠	١	١٥٦١٩.٥٠	٤٧٤٢.٣٨	٠.٠٠٠
الجنس	التحصيل	٠.٢٠٤	١	٠.٢٠٤	٠.٠٢٤	٠.٨٧٧
	التفكير التأملي	٦.٨١٧	١	٦.٨١٧	٢.٠٧٠	٠.١٥٥
الطريقة × الجنس	التحصيل	٢.٠٤٠	١	٢.٠٤٠	٠.٢٤٠	٠.٦٢٥
	التفكير التأملي	٤.٨٤٨	١	٤.٨٤٨	١.٤٧٢	٠.٢٢٩
الخطأ	التحصيل	٥٨٥.٣٦	٦٩	٨.٤٨		
	التفكير التأملي	٢٢٧.٢٦	٦٩	٣.٢٩		
المجموع	التحصيل	٣٤١٩٠	٧٣			
	التفكير التأملي	٣٥٧٠٧	٧٣			

تشير نتائج تحليل التباين بجدول (١٢) إلى أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (ذكور وإناث) لصالح المجموعة التجريبية، ويعنى ذلك أن التلاميذ الذين تعلموا من خلال الوحدة التجريبية القائمة على نموذج Wenning الاستقصائي كانت مكتسباتهم في التحصيل والتفكير التأملي أفضل من تلاميذ المجموعة الضابطة الذين تعلموا من خلال الطريقة العادية، وأشارت أيضاً النتائج بالنسبة لمتغير الجنس أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ في التحصيل والتفكير التأملي للذكور عن التحصيل والتفكير التأملي للإناث، وهذا يؤكد صحة الفرض الثالث للبحث.

أما بالنسبة للتفاعل بين الطريقة التدريسية والجنس فأكدت النتائج إلى أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين أداء الذكور والإناث في المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل والتفكير التأملي، أي لا يوجد تباين في أثر استخدام الوحدة التجريبية القائمة على نموذج Wenning الاستقصائي مع المجموعة التجريبية والطريقة العادية القائمة على المعلم مع المجموعة الضابطة بين الذكور والإناث في التحصيل والتفكير التأملي، وهذ يؤكد صحة الفرض الرابع من فروض البحث.

ويمكن تفسير ذلك إلى أن الوحدة التجريبية القائمة على النموذج الاستقصائي قدمت بيئة تعليمية مريحة وملائمة من خلال أنشطة متنوعة تتوافق مع الفروق الفردية للتلاميذ (ذكور وإناث)، وممارسة التعلم القائم على الخبرات المباشرة بما أدى إلى المشاركة الفاعلة والتعاون من جانب التلاميذ، حيث قاموا بطرح الأفكار، وجمع المعلومات، وفرض الفروض، واجراء التجارب المعملية للتحقق من تلك الفروض، والتوصل إلى النتائج وتقييمها في ضوء ما تم تحديده من أهداف، ثم العمل على تطبيق الحل في مواقف جديدة، وما يعقب ذلك من مناقشات بين المجموعات والمعلم حول الحلول والنتائج المستنتجة، كما أتاحت الوحدة التجريبية فرصاً تعليمية متكافئة لكل من الذكور والإناث، وذلك بتقسيم المجموعات التعاونية بشكل يراعي فيه التجانس بين الذكور والإناث في كل مجموعة، وتوزيع مهام معينة لكل فرد في المجموعة، واقناع أفراد كل مجموعة أن أداء كل فرد مرتبط بأداء المجموعة ككل، مما ساعد ذلك على زيادة الدافعية نحو المشاركة من جانب الجنسين في تنفيذ وحل الأنشطة، وبالتالي حدوث عملية التعلم وزيادة التحصيل والتفكير التأملي، بما يؤكد فاعلية الوحدة التجريبية لكلا الجنسين.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: (أبو قمر، ١٩٩٦; جواد ٢٠١٣، ; الوللو، ١٩٩٧ ;Wang & Lin, 2008) التي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجية الاستقصاء العلمي مع الذكور والإناث، مع عدم وجود فروق دالة إحصائياً تعزى لعامل الجنس في متغيرات التلاميذ التابعة، مثل: التحصيل، والاتجاهات نحو العلوم.

٤) التوصيات

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث وتفسيراتها، تم التوصل إلى مجموعة من التوصيات:

١. إعادة النظر في تنظيم محتوي العلوم بالمرحلة الابتدائية بشكل يركز على عمليات الاستقصاء، الذي بدوره يؤدي إلى زيادة التحصيل بمستوياته المعرفية المختلفة، وكذلك تنمية التفكير التأملي.
٢. توفير مجموعة من الأليات التي تفيد في تصميم وتطوير كتب منفصلة للأنشطة المعملية يتوافر لها كل المواد والأدوات المعملية المختلفة اللازمة لتصميم وتنفيذ أنشطة متنوعة يتم فيها توظيف نموذج Wenning الاستقصائي، ويمّكن التلاميذ من المشاركة الفعالة في التدريس.

٣. تشجيع المسؤولين والقائمين على تأليف مناهج العلوم في مصر على استخدام مخطط تصميم الدروس القائم على نموذج Wenning الاستقصائي المدرج بدليل المعلم في تصميم وحدات دراسية جديدة بموضوعات مختلفة في العلوم بتخصصاتها المختلفة (فيزياء، كيمياء، أحياء) وإدراجها في مناهج العلوم بالتعليم العام.
٤. عقد ورش عمل وبرامج تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة على كيفية استخدام وتطبيق نموذج Wenning للاستقصاء العلمي في تدريس العلوم، مما يسهم في تعديل أساليب تعلم تلاميذهم بشكل إيجابي.
٥. عقد ورش عمل لموجهي العلوم بالمراحل الدراسية المختلفة للتعرف على أهمية تعزيز التفكير أثناء عملية التعليم والتعلم وبخاصة التفكير التأملي، وما لذلك من قيمه تربوية على أداء التلاميذ على المدى الطويل، وتشجيعهم على مراقبة أداء معلم العلوم في تفعيل ذلك النوع من التفكير والعمل على تنميته لدى التلاميذ في دروس العلوم.
٦. شجيع مربى كليات التربية على ضرورة تحديث المقررات الدراسية للطالب المعلم قبل الخدمة سواء بمرحلة البكالوريوس أو مرحلة الدراسات العليا بحيث يتم فيها ادراج النماذج التدريسية الحديثة المنشقة عن النظرية البنائي مثل نموذج Wenning للاستقصاء العلمي، ومستويات التفكير التأملي، والقيام بتدريبهم على استخدامها وتوظيفها خلال التدريس المصغر بالجامعة والتدريب الميداني بالمدارس.
٧. تشجيع التلاميذ على العمل التعاوني والمشاركة والحوار في تنفيذ الأنشطة داخل الفصل الدراسي مما له أثر في تعزيز التفكير التأملي بين التلاميذ واكتسابهم خبرات ومعارف جديدة وبالتالي زيادة التحصيل.
٨. تقييم مستويات التفكير التأملي لدى التلاميذ في المراحل المبكرة مثل المرحلة الابتدائية واتخاذها منطلقاً لتصنيف التلاميذ داخل الفصل الدراسي، والعمل على تنمية تلك المستويات باستخدام نماذج تدريسية تفاعلية مثل نموذج Wenning الاستقصائي تقوم على التعلم النشط، ويتم توظيفها بممارسة أنشطة علمية.

٥) المقترحات البحث

في ضوء الهدف من هذ البحث، والنتائج التي أسفر عنها، يمكن اقتراح إجراء بحوث أخرى تتناول:

١. دراسة فاعلية استخدام نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية التفكير الناقد والاتجاهات والدافعية نحو تعلم العلوم لدى التلاميذ.
٢. تصميم وحدات دراسية في العلوم قائمة على نموذج Wenning الاستقصائي وتجريب أثرها في تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ بالمراحل الدراسية المختلفة.

٣. تصميم وبناء برامج دراسية مقترحة في العلوم لموضوعات وتخصصات مختلفة قائمة على نموذج Wenning الاستقصائي المصحوب بأنشطة إثرائية وتجريب أثره على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الابتكاري وعادات العقل لدى التلاميذ الموهوبين علمياً بمراحل التعليم العام.
٤. دراسة فاعلية نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية المفاهيم العلمية وتنمية المهارات التجريبية والميول العلمية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
٥. تجريب التعليم المدمج القائم على نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتفكير التوليدي لدى التلاميذ ذوي الأنماط المعرفية المختلفة.
٦. تجريب أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج Wenning الاستقصائي في تنمية الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية لدى التلاميذ المتأخرون دراسياً.
٧. دراسة قائمة على تسجيل الفيديو للتحقق من أثر تدريب معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة على استخدام نموذج Wenning الاستقصائي على ممارساتهم الصفية وجودة التدريس.

مراجع البحث

١. إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٥). **التفكير من منظور تربوي: طبيعته- مهاراته- تنميته- أنماطه**. القاهرة: عالم الكتب.
٢. أبو عودة، محمد فؤاد محمد (٢٠١٢). برنامج مقترح في التكنولوجيا الحيوية باستخدام المختبر الافتراضي لتنمية الاتجاه نحوه والتحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي لدي طلبة الجامعة الإسلامية بغزة (**رسالة دكتوراه**). كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مصر.

٣. أبو قمر، اسم محمد حسين. (١٩٩٦). أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي لمادة العلوم وعلى اتجاهاتهم نحوها (**رسالة ماجستير**). كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

٤. أبو مصطفي، أيمن عبد الله (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج بايبى في اكتساب المفاهيم في الرياضيات وميولهم نحوها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة (**رسالة ماجستير**) .الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

٥. الأعسر، صفاء (١٩٩٨). **تعليم من أجل التفكير**. القاهرة: دار قباء للطباعة.

٦. البعلى، إبراهيم عبد العزيز محمد. (٢٠١٠). فاعلية استخدام نموذج إيزنكرافت الاستقصائي في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **دراسات في المناهج**

وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١٥٤، ١٧٦- ٢٠٤.

٧. البعلي، إبراهيم عبد العزيز محمد (٢٠٠٦). وحدة مقترحة في الفيزياء قائمة على الاستقصاء لتنمية بعض مهارات التفكير التأملي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي .**دراسات في المناهج وطرق التدريس،** الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١١)، ١٤- ٥٢.

٨. البغدادى، محمد رضا (٢٠٠٣). **تاريخ العلوم وفلسفة التربية العلمية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

٩. الحارثي، حصة بنت حسن حاسن. (٢٠١١). أثر الأسئلة السابرة في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طالبات الصف المتوسط في مدينة مكة المكرمة (**رسالة ماجستير**). كلية التربية، جامعة أم القري.

١٠. الدهمش، عبد الولى بن حسين؛ نعمان، عبد القوي؛ الفراص، ذكرى على محمد (٢٠١٤) .أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تعديل التصورات البديلة لمادة العلوم لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي. **المجلة العربية للتربية العلمية،** اليمن، (٢)، ٥٤- ٧٩.

١١. الزرعة، ليلى بنت ناصر. (٢٠١٢). برنامج مقترح لتنمية التفكير التأملي لدي عينة من طالبات كلية التربية بجامعة الملك فيصل. **مجلة كلية التربية،** جامعة طنطا، مصر، (٤٨)، ٥٤- ٨٩.

١٢. الزعبي، سودان حمد؛ الشمرى، حمد محمد (٢٠١٤). أثر برنامج التعلم البنائي في تنمية الفهم القرائي والاتجاه نحو القراءة لدى ذوي صعوبات تعلم القراءة من تلاميذ الخامس الابتدائي بدولة الكويت .**مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية،** الكويت، ٤٠(١٥٣)، ١٠٥- ١٦٦.

١٣. السليم، ملاك بنت محمد (٢٠٠٩). فاعلية التعلم التأملي في تنمية المفاهيم الكيميائية والتفكير التأملي وتنظيم الذات للتعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية. **دراسات في المناهج وطرق التدريس،** الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٤٧)، ٩٠- ١٢٨.

١٤. العزب، إيمان صابر عبد القادر، يسن، عطيات محمد؛ أحمد، أبو السعود محمد (٢٠١٤). فاعلية استخدام نموذج بايبي البنائي في تنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية. **مجلة كلية التربية،** جامعة بنها، مصر، ٢٥(٩٧)، ٣٨٩- ٤١٨.

١٥. العدوان، شيرين صالح أبو عرابي؛ القاعود، إبراهيم؛ خالد، بن خالد (٢٠١٦). أثر نموذج ايزنكرافت الاستقصائي في التحصيل، وتنمية مهارات التفكير التاريخي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة التاريخ .**مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**، فلسطين، ٤٠، ١١٥- ١٤٦.

١٦. المرشد، يوسف بن عقلا (٢٠١٤). مستويات التفكير التأملي لدى طلاب جامعة الجوف: دارسة مستعرضة. **مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية**، ٩(٢)، ١٦٣- ١٨٤.

١٧. الوللو، فتحية صبحي (١٩٩٧). أثر إثراء منهج العلوم بمهارات تفكير العلمي على تحصيل الطلبة في الصف السابع (**رسالة ماجستير**). كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

١٨. النجدى، أحمد؛ راشد، على؛ عبد الهادى، منى (١٩٩٩). **تدريس العلوم في المدخل المعاصر: المدخل في تدريس العلوم.** القاهرة: دار الفكر العربى.

١٩. الهدابية، إيمان؛ أمبوسعيدي، عبد الله (٢٠١٦). استخدام أنموذج مكارثي في تنمية التفكير التأملي وتحصيل العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي . **المجلة الأردنية في العلوم التربوي**، ١٢(١)، ١- ١٥.

٢٠. حجازى، رضا السيد محمود (٢٠١٤). فاعلية استخدام حقائب العمل القائمة على التقويم الضمني في تنمية كل من التفكير التأملي والتحصيل والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧(٤)، ١٤١- ١٩١.

٢١. حسن، بشري (٢٠١١). أثر التدريس وفق نموذج بايبي للتعلم التعاوني البنائي في اكتساب المفاهيم الجغرافية. **مجلة كلية الآداب**، جامعة بغداد، العراق، (٩٥)، ٥٧٢- ٦١٥.

٢٢. حسن، سعيد محمد صديق (٢٠١٤). فاعلية نموذج بايبي البنائي المدعم بأنشطة إثرائية في تحصيل مادة العلوم وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ الموهوبين علميا في الصف الثاني الإعدادية. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، ٣(٣)، ١- ٣٠.

٢٣. حسنين، شيماء حسنين أحمد (٢٠١٤). **فاعلية استراتيجية قائمة على الاستقصاء العلمي في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي** (**رسالة ماجستير**). معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مصر.

٢٤.جروان، فتحى (٢٠٠٢). **تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات (ط. ٢)**. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

٢٥.جواد، مهدي محمد (٢٠١٣). أثر استعمال طريقة الاستقصاء الموجه في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ودافعيتهم لتعلم مادة العلوم، **مجلة كلية التربية الأساسية**، جامعة بابل، العراق، (١١)،٢٦١- ٣٠٤.

٢٦.دنيور، يسري طه محمد (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التحصيل والتفكير التأملي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (٧٣)، ١٧- ٦٧.

٢٧.زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). **تعليم التفكير: رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة**. القاهرة: عالم الكتب.

٢٨.زيتون، عائش (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تد ريس العلوم** .عمان: دار الشروق.

٢٩.سلامة، عبد الحافظ محمد جابر (٢٠١٢). تطبيق نموذج بايبي Bybee البنائي لتصويب التصورات الخاطئة في مجال تكنولوجيا التعليم لدى طلاب كلية المعلمين بجامعة الملك سعود. **مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الاسلامية، السعودية**، ٢٤(٣)، ٩٦١- ٩٧٥.

٣٠.سليمان، سميحة محمد (٢٠١٤). فعالية استخدام استراتيجيتي التعلم المتمركز حول المشكلة والتعلم البنائي على التحصيل وتنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني في مقرر العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمحافظة الطائف. **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، ٢٨(١١٢)، ٣٦٣- ٤٢١.

٣١.سمارة، نواف أحمد حسن (٢٠١٥). مستوى ممارسة مبادئ التعلم البنائي لدى معلمي العلوم للمرحلة الاساسية العليا في مدارس مؤتة في الأردن، **مجلة دراسات وأبحاث**، جامعة الجلفة، الجزائر، (١٨)، ٢٥٨-٢٧٩.

٣٢.صالح، أحمد زكي (١٩٧٨). **اختبار الذكاء المصور**. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

٣٣.الصعيدى، محمد مصطفي على (٢٠١٥). تأثير التفاعل بين نموذج "بايبى" للتعلم البنائي والنمط المعرفي على فهم الفيزياء وتنمية مهارات الاستقصاء

العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي (**رسالة دكتوراه**). كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، مصر.

٣٤. عبد العال، ريهام رفعت محمد (٢٠١١). فاعلية وحدة عن التنمية المستدامة بمنهج الجغرافيا قائمة على نموذج ايزنكرافت الاستقصائي لتنمية المفاهيم والاتجاهات نحوها لدى طلاب الصف الاول الثانوي. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**،٣٢، ١٣٠-١٦٣.

٣٥. عبد الله، رائد؛ المحتسب، سمية (٢٠١٤). أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة. **مجلة جامعة النجاح للعلوم الانسانية**، فسطين، ٢٨ (١)، ٥٥- ٩٠.

٣٦. عبد الوهاب، فاطمة (٢٠٠٥). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء وتنمية التفكير التأملي والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٤ (٨)، ١٥٩- ٢١٢.

٣٧. عبيد، وليم؛ عفانة، عزو (٢٠٠٣). **التفكير والمناهج المدرسي**. بيروت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٣٨. على، حسن شوقي (٢٠١١). فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية، جامعة المنيا، ٢٤ (٢)، ٢٦٩- ٣٠٢.

٣٩. غباين، عمر (٢٠٠٤). **تطبيقات مبتكرة في تعليم التفكير**. عمّان: جهينة للنشر والتوزيع.

٤٠. قرني، زبيدة محمد (٢٠١٣). **استراتيجيات التعلم النشط المتمركز حول الطالب: تطبيقاتها في المواقف التعليمية**. القاهرة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

٤١. مازن، حسام الدين عبد المطلب (١٩٩٤). استخدام أسلوب دورة التعلم - كاستراتيجية في نظرية بنائية المعرفة - في تدريس وحدة (تحولات المادة) للصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض وأثره على التحصيل المعرفي والمهارات اليدوية وفهم عمليات العلم: دراسة تجريبية. **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مصر، ١ (١٠)، ١٣٩- ٢١٠.

٤٢. مازن، حسام الدين عبد المطلب (٢٠١٢). **التفكير فوق المعرفة**. النزهة: السحاب للنشر والتوزيع.

٤٣. محمد، صفاء أحمد محمد (٢٠١٤). فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل الأكاديمي للطالبات المعلمات بكلية رياض الأطفال جامعة الفيوم. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ٤٧(٢)، ١٣ - ٣٨.

٤٤. محمد، صلاح محمد محمود (٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الاستكشاف في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي. **بحوث عربية في مجالات التربية النوعية**، (٢)، ١٦٣ - ١٩٥.

٤٥. مصطفي، محمد نجيب (٢٠٠٦). **طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق**. الرياض: مكتبة الرشيد.

46. Açışlı, S., Yalçın, S. A., & Turgut, Ü. (2011). Effects of the 5E learning model on students' academic achievements in movement and force issues. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 15, 2459–2462.

47. Amarulloh, R. R., Utari, S., & Feranie, S. (2017). The implementation of levels of inquiry with writing-to-learn assignment to improve vocational school student's science literacy. **Journal of Physics: Conference Series**, 812, 12049.

48. Amolins, M. W., Ezrailson, C. M., Pearce, D. A., Elliott, A. J., & Vitiello, P. F. (2015). Evaluating the effectiveness of a laboratory-based professional development program for science educators. **Advances in Physiology Education**, 39(4), 341–351.

49. Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman.

50. Armutcu, N., & Yaman, S. (2010). ELT pre-service teachers' teacher reflection through practicum. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 3, 28–35.

51. Balta, N. (2016). The effect of 7E learning cycle on learning in science teaching: A meta-analysis study. **European Journal of Educational Research**, 5(2), 61–72.

52. Basol, G. & Gencel, I. E. (2013). Reflective Thinking scale: A validity and reliability study. **Educational Sciences: Theory & Practice**, 13(2), 941-946.

53. Bawden, R. (2010). Messy issues, worldviews and systemic competencies. In C. Blackmore (Ed.). **Social learning systems and communities of practice** (pp. 89-102). London: Springer.

54. Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., & Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability? A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. **Science Education**, 94(4), 577–616.

55. Schaaf, M. F., Baartman, L., Prins, F., Oosterbaan, A., & Schaap, H. (2013). Feedback dialogues that stimulate students' reflective thinking, **Scandinavian Journal of Educational Research**, 57(3), 227–245.

56. Blessinger, P., & Carfora, J. M. (2015). **Inquiry-based learning for multidisciplinary programs: A conceptual and practical resource for educators. Innovations in higher education teaching and learning (Vol. 3)**. Bingley: Emerald Group Publishing Limited.

57. Bühner, M. (2012). **Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion (3rd ed.)**. München: Pearson Studium.

58. Butler, A. E. (2011). Effectiveness of guided inquiry students' comperehension of chemistry concepts in a non-

science majors' course (**Doctoral dissertation**). The University of Akron, Akron, USA.

59. Bybee, R. W. (1997). **Achieving scientific literacy: From purposes to practices**. Portsmouth, NH: Heinemann.

60. Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E. H. Van Zee (Eds.). **Inquiring into inquiry learning and teaching in science**. Washington: AAAS.

61. Cardak, O., Dikmenli, M., & Saritas, O. (2008). Effect of 5E instructional model in student success in primary school 6th year circulatory system topic. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 9(2), 1–11.

62. Campbell-Jones, B., & Campbell-Jones, F. (2002). Educating African American children: Credibility at the crossroads. **Educational Horizons**, 80(3), 133-139.

63. Carol, C. Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K., & Caspari, A. K. (2007). **Guided inquiry: Learning in the 21st century**. London: Libraies Unlimited.

64. Chen, C.-C., & Barnhart, H. X. (2013). Assessing agreement with intraclass correlation coefficient and concordance correlation coefficient for data with repeated measures. **Computational Statistics & Data Analysis**, 60, 132–145.

65. Chesters, S. D. (2012). **The Socratic classroom: Reflective thinking through collaborative inquiry**. Rotterdam: Sense Publishers.

66. Coffman, T. (2011). **Engaging students through inquiry-oriented learning and technology**. Lanham: Rowman & Littlefield Education.

67. Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. **Journal of Applied Psychology,** 78(1), 98–104.

68. DeBoer, G. E. (2006). Historical perspectives on inquiry teaching. In L.B. Flick and N.G. Lederman (Eds.). ***Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher*** **education** (pp. 17-35). Dordrecht: Springer.

69. Dewey, J. (1933). **How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process**. Boston: Heath and Company.

70. Duran, L. B., & Duran, E. (2004). The 5E instructional model: A learning cycle approach for inquiry-based science teaching. **The Science Education Review**, 3(2), 49–58.

71. Dwiyanti, G., Suryatna, A., & Taibah, I. (2017). Development of guided inquiry-based student lab worksheet on the making of pineapple flavoring. **Journal of Physics: Conference Series**, 812, 12074.

72. Dykstra, D. I. (1982). A learning cycle on exponential growth and the energy crises. **The Physics Teacher**, 20(4), 245–246.

73. Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). **An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods (2nd ed.)**. Los Angeles: SAGE.

74. Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding. **The Science Teacher**, 70(6), 56–59.

75. Ekawati, E. Y. (2017). A model of scientific attitudes assessment by observation in physics learning based

scientific approach: Case study of dynamic fluid topic in high school. **Journal of Physics: Conference Series**, 795, 12056.

76. Fazelian, P., ebrahim, A. N., & Soraghi, S. (2010). The effect of 5E instructional design model on learning and retention of sciences for middle class students. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 5, 140–143.

77. Field, A. P. (2013). **Discovering statistics using IBM SPSS statistics (4th ed.)**. London: SAGE.

78. Flick, L. B., Lederman, N. G. (2006). **Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education**. Dordrecht: Springer.

79. Furberg, A. (2009). Socio-cultural aspects of prompting student reflection in Web-based inquiry learning environments. **Journal of Computer Assisted Learning**, 25(4), 397–409.

80. Garrison, D. R. (2016). **Thinking collaboratively: Learning in a community of inquiry**. New York: Routledge.

81. Gonen, S., & Kocakaya, S. (2010). A Physics lesson designed according to 7E model with the help of instructional technology (lesson plan). **Turkish Online Journal of Distance Education**, 11(1), 98–113.

82. Grant, A. M., Franklin, J., & Langford, P. (2002). The self-reflection and insight scale: A new measure of private self-consciousness. **Social Behavior and Personality: An International Journal**, 30(8), 821–835.

83. Griffiths, M. & Tann, S. (1991). Ripples in the reflection. In P. Lomax, Ed. Managing better schools and colleges: **The action research way (Bera Dialogues)** (**No. 5**, pp. 82–101). Clevedon: Multilingual Matters.

84. Grossman, R. (2009). Structures for facilitating student reflection. **College Teaching**, 57(1), 15–22.

85. Hairida, H. (2015). Inquiry based learning with formative assessment feedback to increase critical Thinking skills and chemical concept understanding of SMP student (ICRIEMS 2015). **In Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS), 17-19 May 2015.**

86. Hidayat, T., Nandiyanto, A. B. D., Jupri, A., Suhendi, E., & Munawaroh, H. S. H. (Eds.) (2017). Effect of levels of inquiry model of science teaching on scientific literacy domain attitudes. **AIP Conference Proceedings. Bandung, Indonesia: AIP Publishing**.

87. Hong, Y. C., & Choi, I. (2015). Assessing reflective thinking in solving design problems: The development of a questionnaire. **British Journal of Educational Technology**, 46(4), 848–863.

88. Jahin, J. H. (2014). Effect of practicum experience on prospective EFL teachers' domain-specific sense of self-efficacy and specific pedagogical knowledge: A constructivist perspective. **Journal of Arabic Studies in Education & Psychology**, 3(48), 193–229.

89. Jay, J. K. (2003). **Quality teaching reflection as the heart of practice**. Lanham: The Scarecrow Press, Inc.

90. Juwariyah, S., Koes, S., & Latifah, E. (2017). Guided inquiry method employing virtual laboratory to improve scientific working skills. **Jurnal Pendidikan Sains,** 5(1), 17–25.

91. Kalk, K., Luik, P., Taimalu, M., & Täht, K. (2014). Validity and reliability of two instruments to measure reflection: A

confirmatory study. **Trames- Journal of the Humanities and Social Sciences**, 18(2), 121-134.

92. Karplus, E. F., & Karplus, R. (1970). Intellectual development beyond elementary school. **School Science and Mathematics**, 70(5), 398–406.

93. Karplus, R., & Butts, D. P. (1977). Science teaching and the development of reasoning. **Journal of Research in Science Teaching**, 14(2), 169–175.

94. Kember, D., Leung, D. Y. P., Jones, A., Loke, A. Y., McKay, J., Sinclair, K.,. . . Yeung, E. (2000). Development of a questionnaire to measure the level of reflective thinking. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, 25(4), 381–395.

95. Klahr, D., Fay, A. L., & Dunbar, K. (1993). Heuristics for scientific experimentation: A developmental study. **Cognitive Psychology**, 25, 111–146.

96. Kiddand, W. & Czerniawski, G. (2010). **Successful teaching 14–19: Theory, practice and reflection**. London: SAGE

97. Kulkarni, D., & Simon, H. A. (1988). The processes of scientific discovery: The strategy of experimentation, **Cognitive Science**, 12, 139–175.

98. Lee, V. S. (2012). What is inquiry-guided learning? **New Directions for Teaching and Learning**, 2012(129), 5–14.

99. Lucas, U. & Tan, P. L. (2006). Assessing levels of reflective thinking: The evaluation of an instrument for use within accounting and business education. **Paper presented to the 1st Pedagogic Research in Higher Education Conference, 2nd /3rd May, Liverpool Hope University, Liverpool, England**.

100. Mann, S. (2016). ***T*he research interview: Reflective practice and reflexivity in research processes**. London: Palgrave Macmillan UK.

101. Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Hooper, M. (2016). **TIMSS 2015 international results in science**. Retrieved 25 June 2017 from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Retrieved 17 May 2016 from: http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/

102. Martin, D. J., Jean-Sigur, R., & Schmidt, E. (2005). Process-oriented inquiry–A constructivist approach to early childhood science education: Teaching teachers to do science. **Journal of Elementary Science Education**, 17(2), 13–26.

103. McIntosh, p. (2010). **Action research and reflective practice: Creative and visual methods to facilitate reflection and learning**. London: Routledge.

104. Mezirow J. (1991). **Transformational dimensions of adult learning**. San Francisco: Jossey-Bass.

105. Mhadeen, R. M. (2014). The impact of using constructive learning on ninth grade students' achievement and creative thinking development in English language at Al-Karak Governorate (**MA thesis)**. Mutah University, Jordan.

106. Mirzaei, F., Phang, F. A., Kashefi, H. (2014). Assessing and improving reflective thinking of experienced and inexperienced teachers. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 141, 633–639.

107. Moseley, D., Baumfield, V., Elliott, J., Gregsons, M., Higgins, S., Miller, J. . . . Newton, D. (2005). **Framework**

for thinking: A handbook for teaching and learning. Cambridge: Cambridge University Press.

108. National Science Education Standards [NSES]. (1996). **The science as inquiry standards**. Retrieved 15 May 2017 from http://www.nap.edu/readingroom/books/nses/html/6a.html#sis

109. Nivalainen, V., Asikainen, M. A., & Hirvonen, P. E. (2013). Open guided inquiry laboratory in physics teacher education. **Journal of Science Teacher Education**, 24(3), 449–474.

110. Pilkington, C., & Gelderblom, H. (2013). Using the Karplus learning cycle to teach learners with ADHD introductory computer programming. **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, 14(1), 73–84.

111. Probosari, R. M., Ramli, M., & Sajidan, S. (2016). Improving scientific argumentation through the hierarchy of inquiry. **In Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education: Trends and Issues on Teacher Training and Education in the 21st Century** (pp. 1043–1048). Surakrata, Central Gava, Indonesia: Sebelas Maret University.

112. Reid, D. J., Zhang, J., & Chen, Q. (2003). Supporting scientific discovery learning in a simulation environment. **Journal of Computer Assisted Learning**, 19, 9–20.

113. Roberts, C., & Stark, P. (2008). Readiness for self-directed change in professional behaviours: factorial validation of the Self-Reflection and Insight Scale. **Medical Education**, 42(11), 1054–1063.

114. Schaaf, M. F., Baartman, L., Prins, F., Oosterbaan, A., & Schaap, H. (2013) Feedback dialogues that stimulate students' reflective thinking, **Scandinavian Journal of Educational Research**, 57(3), 227–245.

115. Schön, D. (1987). **Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions**. San Francisco: Jossey- Bass Publishers.

116. Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). **Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference**. Boston: Houghton Mifflin.

117. Shahat, M. A., Ohle, A., Treagust, D. F., & Fischer, H. E. (2013). Design, development and validation of a model of problem solving for Egyptian science classes. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 11(5), 1157–1181.

118. Siribunnam, R., & Tayraukham, S. (2009). Effects of 7-E, KWL and conventional instruction on analytical thinking, learning achievement and attitudes toward chemistry learning. **Journal of Social Sciences**, 5(4), 279–282.

119. Sobral, D. T. (2009). Medical students' reflection in learning in relation to approaches to study and academic achievement. **Medical Teacher**, 23(5), 508–513.

120. Song, H.-D., Grabowski, B. L., Koszalka, T. A., & Harkness, W. L. (2006). Patterns of instructional-design factors prompting reflective thinking in middle-school and college level problem-based learning environments. **Instructional Science**, 34(1), 63–87.

121. Sornsakda, S., Suksringarm, P., & Singseewo, A. (2009). Effects of learning environmental education using the 7E-learning cycle with metacognitive techniques and the

teacher's handbook approaches on learning achievement, integrated science process skills and critical thinking of mathayomsuksa 5 students with different learning achievement. **Journal of Social Sciences**, 6, 297–303.

122. Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). **Health measurement scales: A practical guide to their development and use (5th ed.)**. Oxford: Oxford University Press.

123. Supriyono, M., & Jauhariyah, M. N. R. (2014). Improving student's scientific abilities by using guided inquiry laboratory. **International Journal of Educational Research and Technology**, 5(3), 18–28.

124. Umbara, T., & Fananta, M. R. (2017). Design development of inquiry-based teacher training to support primary teachers' pedagogical content knowledge. **Paper Presented 1st International Conference of Mathematics and Science Education (ICMSEd 2016). Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR, Vol. 57)**. Amsterdam: Atlantis Press.

125. Urdan, T. C. (2010). **Statistics in plain English (3rd ed.)**. London: Routledge.

126. Uyanık, G. (2016). Effect of learning cycle approach-based science teaching on academic achievement, attitude, motivation and retention. **Universal Journal of Educational Research**, 4(5), 1223–1230.

127. Wang, J.-R., & Lin, S.-W. (2008). Examining reflective thinking: A study of changes in methods students' conceptions and understandings of inquiry teaching. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 6(3), 459–479.

128. Watts, M., Jofili, Z., & Bezerra, R. (1997). A case for critical constructivism and critical thinking in science education. **Research in Science Educatio*n***, 27(2), 309–322.

129. Wendler, C., & Walker, M. E. (2006). Practical issues in designing and maintaining multiple test forms for large-scale programs. In S. M. Downing & T. M. Haladyna (Eds.), **Handbook of test development** (pp. 445–467). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Association, Inc.

130. Wenning, C. J. (2007). Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. **Journal of Physics Teacher Education Online**, 4(2), 21–24.

131. Wenning, C. J., & Vierya, R. (2015). **Teaching high school physics, 1**: Authors.

132. Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. **Journal of Physics Teacher Education Online**, 2(3), 3–12.

133. Wenning, C. J. (2010). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. **Journal of Physics Teacher Education Online**, 5(4), 11–19.

134. Wenning, C. J. (2011). The levels of inquiry model of science teaching. **Journal of Physics Teacher Education Online**, 6(2), 9–16.

135. Yılmaz, G. K., Ertem, E., & Çepni, S. (2010). The effect of the material based on the 7E model on the fourth grade students' comprehension skill about fraction concepts. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 2(2), 1405–1409.

136. Yost, D. S., Sentner, S. M., Forlenza-Bailey, A. (2000). An examination of the construct of critical reflection: Implications for teacher education programming in the 21st century. **Journal of Teacher Education**, 51(1), 39–49.