# فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء

إعداد:د/ محمد رشدي أبو شامة*

**مقدمة:**

إن التسارع المعرفي الذي يشهده العصر الحالي جعل المعرفة الجديدة تتسم بالتقادم في وقت قصير من اكتشافها، مما جعل من الضروري إعادة النظر في أسس اختيار وتخطيط وبناء المناهج واستراتيجيات التدريس، لتؤكد ضرورة إعمال العقل وإطلاق العنان نحو آفاق جديدة من المعرفة، وإعداد أفراد قادرين على مواكبة هذا التسارع والتحول النوعي للتعليم من التعليم الكمي إلى التعليم الكيفي؛ مما يدفع بهم إلى إنتاج المعرفة وتطوير مجتمعهم.

وكان لذلك صداه في تأثر التربية العلمية بذلك المنحى؛ حيث تأثرت التربية العلمية بالاتجاهات الحديثة وحركات التطوير العالمية في مناهج واستراتيجيات تدريس العلوم، وفى الوقت نفسه تُعد أداةً محركة ومنفذة لتلك الحركات، واتضح هذا التأثر على اهتمام القائمين على التربية العلمية بالتوصل إلى استراتيجيات ونماذج تدريسية مؤسسة على نظريات التعلم التي تهدف إلى وصف وتحليل عمليتي التعليم والتعلم من أجل خلق مُناخ تعليمي يحقق مخرجات تعليمية مرجوة في شخصية المتعلم معرفياً ووجدانياً ومهارياً. وأكدت جميع هذه الاستراتيجيات أن يكون المتعلم محور العملية التعليمية وأن يتقلص دور المعلم إلى أقل حد ممكن بحيث يمارس الطالب الأنشطة التربوية ويكتشف المعرفة بنفسه ويكون قادراً على إدراك العلاقات وتوليد المعاني بين المعلومات التي يتعلمها، مؤكدةً بذلك دور المعلومات السابقة في إرساء التعلم الجديد.

وعلى الرغم من هذا الاهتمام إلاَّ أن هناك فجوة بين الممارسات الفعلية الحالية في تعليم العلوم بالمدارس وما أفرزته بحوث التربية العلمية من مضامين وما أوصت به جميع مؤتمرات الجمعية المصرية للتربية العلمية؛ حيث إنه برصد الواقع الحالي لتدريس العلوم بمراحل التعليم العام نجد أنه يعتريه العديد من جوانب القصور، يكفي منها أن تعليم العلوم بصورته الحالية غير قادر على تخريج مبدعين قادرين على تمثل المعرفة والتأثير فيها، بالإضافة إلى أن التعليم التقليدى مازال سائداً في المدارس وآليات التقويم مازالت قاصرة على قياس مقدار امتلاك المتعلمين من معارف وخبرات جزئية تتكرر من عام إلى آخر مما يشكل صعوبة على تعلم العلوم عامة والفيزياء خاصةً.

ويشير (إيهاب طلبة، ٢٠٠٧، ٨) إلى أن من الصعوبات التي تواجه تعلم الفيزياء هي: طرق التدريس التقليدية التي مازالت تشغل حيزاً كبيراً بين الطرق

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم. كلية التربية جامعة المنصورة.

والأساليب التي يستخدمها معلم الفيزياء داخل الفصل، والتي جعلت تعليم الفيزياء تعليماً نظرياً، وقد أدى إلى سلبية المتعلم وعزوفه عن دراستها.

**ويُعد تدريس الفيزياء أمراً ذا أهمية ملحة لكل أمة؛ حيث يلعب دوراً أساسياً في توسيع المعرفة العلمية وتوفير الأسس والقواعد للتقدم التكنولوجي، كما تُعد الفيزياء** مادة ثرية تتضمن العديد من المعلومات عن الظواهر التي تجعل المتعلم يتوقف عندها وتتكون لديه العديد من التساؤلات، منها ما يطرحه على المعلم، ومنها ما يظل ذاتياً يمارس فيه التفسير الذاتي، وأياً كانت نوعية التساؤلات فإن المتعلم يمارس جهداً عقلياً يجب استثماره في عمليتي التعليم والتعلم، وهذا الجهد العقلي يمثل عمليات التفكير التي يجب التركيز عليها وتنميتها لدى المتعلم، مما يتطلب البحث عن استراتيجيات جديدة تجعل الطالب منتجاً للمعرفة وليس مستهلكاً لها.

ويُعد التفكير بمختلف أنماطه بمثابة الأدوات التي يجب أن يمتلكها المتعلم ويتدرب على استخدامها حتى يتمكن من التعامل مع المعلومات بفعالية، ومن هنا يكتسب التعليم من أجل التفكير أهمية متزايدة كمطلب أساسي لنجاح المتعلم وتطور المجتمع؛ إذ ينسحب ذلك على كيفية تعامل الفرد مع المواقف الحياتية بشكل عام، ويُعد التفكير التأملي أحد أنماط التفكير الذي يستطيع الطالب بامتلاك مهاراته أن يقيم ما هو متاح لديه من معلومات ويراقب أسلوبه في العمليات والخطوات التي يتبعها في التعامل مع الأفكار والمواقف المختلفة ويتخذ قراراً مناسباً بشأنها، وهذا بدوره يبقي أثراً كبيراً للتعلم في عقل المتعلم لأن المعلومات التي تعلمها قد جاءت نتيجة ممارسة جهد عقلي مقصود، وهذا يؤكد عامل المعنى الذي تركز عليه استراتيجيات التدريس الحديثة في العلوم، ويرتبط ذلك بتوفر قدر من الحس العلمي.

لذا يوصى التربويون بضرورة تضمين مهارات التفكير في المناهج الدراسية، مع توفير البيئة التعليمية المشجعة للتفكير، وإعطاء المتعلم دوراً نشطاً فعالاً في المواقف التعليمية، ومنحه حرية التفكير والنقد والتساؤل (رشيد البكر، ٢٠٠٠، ١٠).

وانطلاقاً من أهمية تعليم مهارات التفكير- ومنها مهارات التفكير التأملي - فقد أوصت العديد من الدراسات بضرورة تنمية هذه المهارات لدى الطلاب من خلال تحديد تلك المهارات في المحتوى الدراسي وتخطيط وتصميم البرامج بما تتضمنه من مواقف وأنشطة تعليمية تساعد المتعلم على ممارستها (فاطمة عبد الوهاب، ٢٠٠٥؛ إبراهيم البعلي، ٢٠٠٦؛ زبيدة قرني، ٢٠٠٩؛ عبد العزيز القطراوي، ٢٠١٠؛ حصة الحارثي، ٢٠١١؛ سحر شافعي، ٢٠١١؛ Moallem, 1998).

واهتمام الباحثين بالتفكير التأملي ليس حديثاً وإنما بدأ بشكل مبكر؛ فقد توصلت العديد من الدراسات إلى أهمية التفكير التأملي في تدريس العلوم كدراسة روفوجينو (Rovogeno, 1990) التي توصلت إلى أن هناك علاقة ارتباطية بين البنية المعرفية وتنظيمها والقدرة على التفكير التأملي، ودراسة بيرد (Baird, 1991) التي توصلت إلى أن التأمل يسهم بشكل فعال في تحسين تعلم العلوم، ودراسة موالم (Moallem, 1998) التي توصلت إلى أن هناك انعكاساً للتأمل على الخبرات البنائية.

ومن الممارسات العقلية التي يمارسها الإنسان بصورة طبيعية في التعامل مع البيئة المحيطة ما يطلق عليه بالحس Sense وتختلف تلك الممارسات من فرد لآخر وفقاً لدرجة إتقانه للمهارات التي سبق وأن تعلمها إلى أن يصل إلى درجة تسمح له بمواجهة المواقف المتعددة مع السرعة في إنجاز المهام المطلوبة منه (عزيز أبو خلف، ٢٠٠٤).

وتجدر الإشارة إلى أن ثمة فرق بين الإحساس والحس؛ فالإحساس يعتمد على حواس الإنسان في أثناء الاستجابة للمثيرات، بينما الحس يقصد به الأداءات الذهنية المتمثلة في الإدراك والوعي القائمين على ما تم الإحساس به، ومن ثم فالحس العلمي يستدل عليه من خلال ممارسات تعبر عن وجوده في الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية (Paul & Elder, 2000).

وفي هذا الصدد أشار (كوستا وكاليك، ٢٠٠٠) أن الخبرة لا تتم إلاَّ بما يُرى من الحواس وبما يُوجد في العقل فكلاهما طرفي منظومة إدراكية حسية تتحول إلى عادات عقلية التي يمكن تنميتها وتدريب الطلاب عليها لتنعكس في السلوك والأداء.

وتأكيداً على أهمية الحس العلمي فقد أشار تقرير نيومان وآخرون إلى أن إتاحة الفرصة للمتعلمين لتنمية الحس العلمي لديهم يُعد هدفاً من أهداف تدريس العلوم، وأنه يمكن تحقيق ذلك من خلال مشاركة المتعلمين في مشروعات متميزة والتركيز على الإدراك والفهم لديهم. ويشير هذا التقرير إلى أن الحس العلمي هو تفسير للظاهرة التي تم ملاحظتها من خلال التوافق بين ما تم تعلمه والدليل المُلاحظ (Newman; et al., 1993, 63).

ومن ثم أصبحت هناك ضرورة لتعليم التفكير وتدريب المتعلمين على ممارسته في المواقف المختلفة؛ لارتباط ذلك بتفعيل دور المنهج في تفسير التعلم بُغية تنمية التفكير لدى المتعلمين (Sternberg, 2010).

ولتحقيق ذلك ينبغي أن يتأسس تدريس العلوم على الشراكة بين المعلم والمتعلم من جهة، وعلى العمل من جهة أخرى، وتدعيم هذه الشراكة يساعد على فهم تفكير المتعلم وتحسين تعلم العلوم لديه؛ حيث إن تحليل أعمال المتعلمين يعطى دليلاً حول تفكيرهم، وبالتالي يساعد على الكشف عن الحس العلمي لديهم. (Daehler, et al., 2014, 5)، ومن ثم يعتبر الاهتمام بالحس العلمي من الركائز الأساسية التي ينبغي أن يقوم عليها تدريس العلوم (Besson, 2004, 115).

ويشير كل من (حسام مازن، ٢٠١٣، ٤٥٨؛ سهام مراد، ٢٠١٦، ١٤٤) إلى أن تنمية الحس العلمي لدى المتعلم يجب أن يكون هدفاً من أهداف تدريس العلوم نسعى إليه ونخطط له، وهذا ما أكده مشروع ٢٠٦١ بالولايات المتحدة الأمريكية؛ الذي أوصى بضرورة تنمية مهارات التفكير والأنشطة العقلية، بحيث يكون المتعلم قادراً على استخدام معرفته بكفاءة وبحس متخصص حتى يتسنى له اتخاذ أي قرار بشكل علمي مدروس، شاعراً بقيمة ذاته، قادراً على بناء المعرفة بنفسه بطريقته هو وليس بطريقة معلمه، وفقاً لبنيته المعرفية، مستثمراً لكل إمكاناته الذهنية، مبتعداً عن تلقي المعرفة بشكل مجزأ، ومعبراً عن رأيه باستقلالية.

وبناءً على هذا التوجه اهتمت العديد من الدراسات بتنمية الحس العلمي، وأكدت جميعها أهمية تنمية الحس العلمي في تطوير الأداء الذهني لدى المتعلمين في مادة العلوم (إيمان الشحرى، ٢٠١١؛ هبة الله الزعيم، ٢٠١٣؛ إيمان الشحات، ٢٠١٥؛ حياة رمضان، ٢٠١٦؛ سهام مراد، ٢٠١٦ Joan & Heller Research) Associates, 2012; Furberg & Klug, 2013; Zangori; et al., 2013)

وتأسيساً على ذلك يُعد من الضروري أن يتم توجيه الطلاب إلى استخدام حواسهم وإعمال العقل في الإدراك الواعي المتأني بالظواهر المُلاحَظة، والتفكر فيما يتعلمونه والتدقيق فيه، ومعالجة ما يقدم لهم من معلومات وربطها بخبراتهم السابقة للخروج بسياقات جديدة في التعلم لتطوير بنيتهم المعرفية وهذا يؤكد الجانب الوظيفي للمعلومات والخبرات الحياتية التي تعملها الفرد، مما يؤكد الحاجة إلى استخدام نماذج تدريسية تيسر لهم ممارسة مهارات التفكر المختلفة.

ويتفق ذلك مع النظرية البنائية التي تُعد مرجعا وإطاراً يحتكم إليه التربويون ويأخذون به من أجل الارتقاء بطرق واستراتيجيات التدريس بحيث تعطي مدى أوسع من التحرك بدلاً من طرق التدريس التي يصعب علي المعلمين تنفيذها بسبب عوامل متعددة مثل المنهاج والبيئة المدرسية والبيئة الخارجية.

وتُعد البنائية عملية استقبال تحوي إعادة بناء المتعلمين لمعانٍ جديدة داخل سياق معرفتهم الآتية مع خبرتهم السابقة وبيئة التعلم؛ إذ تمثل كل من خبرات الحياة الحقيقية والمعلومات السابقة بجانب مُناخ التعلم الأعمدة الفقرية للبنائية (كمال زيتون، ٢٠٠٢، ٢١٢).

والنظرية البنائية بجوهرها السابق أفرزت العديد من النماذج التي تعمل جميعها في إطار واحد، وهو كيفية بناء المتعلم للمعنى وربط الخبرة السابقة بالتعلم الحالي، والاختلاف بين هذه النماذج يكون في إجراءات عمليتي التعليم والتعلم، ومن هذه النماذج نموذج نيدهام البنائي Needham's Model.

وقد قدم نيدهام نموذجه البنائي عام ١٩٨٧ وحدده في خمس مراحل متتابعة، تعكس كل مرحلة جانباً إيجابياً من جوانب النشاط العقلي للمتعلم، وهى كما يلي: التوجيه Orientation، توليد الأفكار Generation Idea، إعادة بناء الأفكار Restructuring of Idea، تطبيق الأفكار Application of Idea، التأمل Reflection (Needham & Hill, 1987; Umar & Abidin, 2007, 28-29)

**الإحساس بمشكلة البحث:**

على الرغم من أهمية التفكير وتأكيد الدراسات اكتساب مهاراته، إلاَّ أن المتأمل في الممارسات التدريسية المتبعة حالياً بالمرحلة الثانوية يجد أنها لا تتيح الفرصة للمتعلم أن يمارس مهارات التفكير العليا، ولا تتوافر بها الأنشطة التعليمية التي تُمهد للمتعلم ممارسة العمليات العقلية التي تنمي قدرته على معالجة الأفكار وطرحها وتنوعها والتأمل فيها، مما يتطلب البحث عن نماذج تدريسية تعالج هذا القصور وتلبي تلك الاحتياجات.

فضلاً عن ذلك يري الباحث أن طبيعة البنية التركيبية لمنهج الفيزياء تشكل صعوبة أخرى تواجه المتعلم؛ حيث تركز على إعطاء كم هائل من المعلومات والحقائق العلمية بقدر أكبر من تركيزها على تنمية المفاهيم العلمية الأساسية ومهارات التفكير، ومما يزيد الأمر صعوبة أن تحركات التدريس الموجهة لإكساب الطالب المعلومات هي تحركات جامدة، تعتمد على النسخ الذهني، وكان الأولى أن يتدرب على كيفية اكتسابها والوصول إليها بنفسه، كما أن افتقار العديد من المعلمين للغة العلمية التى يقدمون بها المفاهيم الفيزيائية يعيق تعلم المفهوم، إضافةً إلى الحاجز النفسي المتكون لدى الطلاب من خبرات الامتحانات، والذي أدى إلى تعاملهم مع الفيزياء على أنها مادة جافة.

كما أن طبيعة الحوار في حصص العلوم تلعب دوراً مهماً في إمكانية ممارسة المتعلمين لمهارات التفكير والحس العلمي؛ فقد توصل الباحثون المهتمون بدراسة الحديث العلمي Science Talk أن معظم المناقشات التي تدور داخل حجرة الدراسة تَحُد من فرص المتعلم لممارسة مهارات التفكير، وأن طبيعة الأنشطة لا تؤدي إلى تنمية الحس العلمي لديه؛ حيث إن نمط التواصل الغالب في اتجاه واحد (معلم ← طالب)؛ وقد يرجع ذلك إلى عوامل عدة، منها: اعتماد الطالب على الدروس الخصوصية، وانخفاض دافع المعلم لممارسة مهنة التدريس، وعدم وجود معامل مجهزة.

والمتفحص لطبيعة الحديث يجد أنه نمطي، وفى هذا الصدد أوضح مورتمر (Mortimer, 1998) أن بنية الحديث تتبع في الغالب تمهيد المعلم بسؤال يليه إجابة الطالب عليه، والتقويم المباشر للمعلم لإجابة الطالب على هذا السؤال، وهذا النمط من الحديث يسمى بالنمط التقليدي الذي يستخدمه المعلم لحفظ النظام فى الفصل، وليس لمساعدة المتعلم على توليد فهم حقيقي للعلوم. ويشجع المدخل التقليدي المتعلمين على تخمين عن ماذا يفكر المعلم، وليس للتفكير عما بحوزتهم، مما يَحُد من قدرتهم على الحس العلمي، ويتطلب تغير نمط الحوار العلمي والممارسات التدريسية لمساعدة الطلاب على تعلم العلوم وتنمية مهارات التفكير والحس العلمي لديهم.

وفي هذا الصدد توصلت دراسة آش (Ash, 2004) إلى أهمية الحس العلمي وانعكاسه على تنمية الاستدلال وعلى التواصل العلمي، وذلك من خلال التفكير التأملي والمناقشات والتحدث بلغة علمية والحوار التعاوني بين الطلاب، مما يؤدي إلى تنمية الحس العلمي والانتقال من الحس العام إلى الحس العلمي.

ويرى الباحث أن طبيعة بيئة التعلم بسماتها الحالية تجعل المتعلم سلبياً، يتلقى المعلومات دون إعمال العقل، ومن ثم يحفظها ويرددها لأغراض الامتحان، مما يجعل المعلومات أقل قابلية للتخزين فى البنية المعرفية ويجعل التحصيل وقتياً غير دائم.

وعلى الرغم من أن طالب المرحلة الثانوية قد التحق بتلك المرحلة ولديه كم من الخبرات والمعلومات التي تعلمها فى المرحلتين الابتدائية والإعدادية، إضافة إلى ما تعلمه خارج المدرسة إلاَّ أن معلم العلوم عامة لا يهتم باستثمار ما لديه من معلومات سابقة واستخدامها كمدخل للتعلم الجديد.

ومما يدعم ذلك ما أكدته العديد من الدراسات السابقة في مجال التربية العلمية من قصور المتعلمين في ممارسة التفكير التأملي وامتلاك مهاراته كدراسة (فاطمة عبد الوهاب، ٢٠٠٥؛ إبراهيم البعلي، ٢٠٠٦؛ عبد العزيز القطراوي، ٢٠١٠؛ حصة الحارثي، ٢٠١١؛ عطيات ياسين، ٢٠١١؛ سحر الشافعي، ٢٠١١؛ أميرة عبد العال، ٢٠١٥)، وكذلك تدنى مستوى الحس العلمي كدراسة (إيمان الشحرى، ٢٠١١)، (Furberg & Klug, 2013 ؛Joan & Heller Research Associates, 2012)؛ حياة رمضان، ٢٠١٦؛ سهام مراد، ٢٠١٦). وهذا يعكس قصور الممارسات التدريسية الحالية فى تحقيق تلك الأهداف، مما يتطلب ضرورة استخدام نماذج أخرى لتدريب الطالب على بناء المعنى وممارسة مهارات التفكير، ومن هذه النماذج نموذج نيدهام البنائي.

وعلى الرغم من أهمية هذا النموذج كما تعكسها مراحله الخمس إلاَّ أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولته والتي توصلت نتائجها إلى فعالية هذا النموذج في تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم. (Lee & Osman, 2011؛ Hashim & Kasbolal, 2012؛ إبراهيم البعلي، ٢٠١٤). وهذا ما حذا بالباحث لاستخدام هذا النموذج في تنمية التفكير التأملي والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الفيزياء.

**تحديد مشكلة البحث:**

تأسيساً على ما سبق يتضح أن ثمة قصور في طرق تعليم العلوم المتبعة حالياً؛ حيث يستخدم معلمو العلوم الطريقة المعتادة في التدريس التي تعتمد على التلقين والحفظ، وجعل المتعلم سلبياً يتعامل مع معلومات جافة لا يعي معناها ولا يستطيع تمثلها في بنيته المعرفية أو معالجتها بالشكل الذي يجعله قادراً على الاحتفاظ بها لفترة أطول، ومن مظاهر ذلك شكوى طلاب المرحلة الثانوية من منهج الفيزياء على وجه التحديد، كما يتضح انخفاض درجة ممارسة المتعلم لمهارات التفكير نظراً لانخفاض مهارة المعلم في تخطيط وتصميم وتنفيذ الأنشطة التعليمية الموجهة لتنمية التفكير بأنواعه المختلفة، ولأن بيئة التعلم غير مشجعة وغير ميسرة لتهيئة المتعلم لممارسة مهارات التفكير.

وفي حدود علم الباحث لا توجد دراسة تناولت نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير التأملي والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، لذا؛ تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

**ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء ؟**

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية:

١- ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء ؟

٢- ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء ؟

٣- ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية بعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء ؟

٤- إلى أي مدى توجد علاقة ارتباطية بين كل من التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء ؟

**أهداف البحث:**

تحددت أهداف البحث الحالي في الهدفين الآتيين:

١- قياس فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية كل من التحصيل ومهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء.

٢- تحديد حجم الارتباط واتجاهه بين التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء بعد التدريس باستخدام نموذج نيدهام البنائي.

**أهمية البحث:**

تنبع أهمية البحث مما يُتوقع أن يُسهم به في ميدان تعليم العلوم؛ فمن المتوقع للبحث الحالي أن يفيد منه كل من:

**(١) المعلمين:**

١- تقديم دليل معلم وكراسة نشاط لتدريس محتوى التجريب - وفقاً لنموذج نيدهام البنائي - وهو في الوقت نفسه موجه لتنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي، بما يساعد المعلم على إعادة النظر في تخطيط دروس الوحدات الأخرى مما يؤدي إلى تنمية أدائه التدريسي وتحقيق مخرجات تعليمية أفضل لدى طلابه.

٢- إلقاء الضوء على هدف مهم في تدريس العلوم وهو الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية مما قد يسهم في توجيه اهتمام المعلمين لتنمية قدرة الطلاب على التعامل مع المعلومات بموضوعية وممارسة عمليات التفكير بما يحقق فهم أفضل للمفاهيم الفزيائية.

٣- تقديم اختبار يقيس بعض مهارات التفكير التأملي يمكن أن يفيد منه معلمو الفيزياء في تحديد مقدار النمو الحادث في تفكير طلابهم بعد التدريس الموجه لتنمية التفكير.

٤- تقديم اختبار للحس العلمي يمكن أن يفيد منه معلمو الفيزياء في تحديد مقدار النمو الحادث في قدرة طلابهم على التعامل مع المواقف والمعلومات والبيانات ذات الصلة بالعلوم.

**(٢) الطلاب:**

١- إن تدريب طلاب المرحلة الثانوية على ممارسة مهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي يعمل على تنمية قدرتهم على فحص المعلومات وتقصى الحقائق والتأني وتحرى الدقة وكشف المغالطات وإعطاء تفسيرات مقنعة في ضوء الأدلة والشواهد وتمثيل البيانات والاستدلال، مما يكون له أثر إيجابي في التعامل مع المشكلات والمواقف الحياتية المختلفة.

٢- إن تحركات التدريس المتبعة في نموذج نيدهام البنائي تربط بين الجانب النظري والجانب التطبيقي، مما يدعم تعلم المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب ويشعرهم بأهمية ما يتعلمونه.

**فروض البحث:**

تم صياغة فروض البحث على النحو الآتي:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي.

٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس العلمي.

٤- لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات الطلاب بعدياً في كل من التحصيل ومهارات التفكير التأملي والحس العلمي.

**حدود البحث:**

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١- محتوى التجريب ويمثله الباب الثاني "الحركة الخطية" المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول بمادة الفيزياء للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٦.

٢- التحصيل الدراسي بمستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، مستويات عليا).

٣- مهارات التفكير التأملي (الرؤية البصرية، الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، إعطاء تفسيرات مقنعة، وضح حلول مقترحة)

٤- بعض أبعاد الحس العلمي (التريث وعدم التهور، استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، الاستدلال، الحس العددي، التمثيل)

**مصطلحات البحث:**

تم الالتزام بالتعريفات الإجرائية الآتية:

- **نموذج نيدهام البنائي: Needham's Constructivist Model**

نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية يهدف إلى تحقيق إيجابية المتعلم في عمليتي التعليم والتعلم وتوظيف المعرفة السابقة في بناء المعارف الجديدة وفقاً لسلسلة من المراحل المتتابعة التي تعكس نشاطاً عقلياً إيجابياً في التعلم متمثلة في: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بنائها، وتطبيقها، والتأمل في تلك الأفكار.

- **التحصيل الدراسي: Academic Achievement**

يُعرف إجرائياً بأنه: مقدار استيعاب طلاب الصف الأول الثانوي لما تعلموه من معارف وخبرات متضمنة في محتوى التجريب، ويُعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلى المُعد لهذا الغرض.

- **التفكير التأملي: Reflective Thinking**

عرفه جيرول (Gurol, 2011, 387) بأنه: محاولة لتقديم حل وتفسير سليم للموقف أو المشكلة التي يتعرض لها المتعلم لفهم المشكلات بما يمكنه من القيام بتنبؤات في المستقبل.

ويُعرف إجرائياً بأنه: نمط من التفكير يمارس فيه المتعلم نشاطاً ذهنياً هادفاً متأنياً قائماً على التبصر والتحليل والتفسير والمراقبة للمواقف والمشكلات التي يواجهها، والتوصل إلى استنتاجات وتفسيرات وحلول منطقية لهذه المشكلات اعتماداً على خبراته السابقة، مستخدماً مهارات (الرؤية البصرية، الكشف عن المغالطات، الوصل إلى استنتاجات، إعطاء تفسيرات مقنعة، وضح حلول مقترحة)، ويُعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير التأملي المُعد لذلك الغرض.

- **الحس العلمي: Making Sense of Science (MSS) / Scientific Sense**

يُعرف إجرائياً بأنه: قدرة الطالب على توظيف خبراته المعرفية في إصدار حكم وانتقاء طرق صحيحة قائمة على الفهم والوعي لشرح وتوضيح المشكلة واتخاذ قرار لحلها معتمداً على (التريث وعدم التسرع، استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، الاستدلال، الحس العددي، التمثيل)، ويُعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المُعد لذلك الغرض.

**أدوات البحث:**

تمثلت أدوات البحث في الأدوات الآتية:

١- اختبار تحصيلي. (إعداد الباحث)

٢- اختبار مهارات التفكير التأملي . (إعداد الباحث)

٣- اختبار الحس العلمي. (إعداد الباحث)

وبالإضافة إلى هذه الأدوات قام الباحث ببناء دليل معلم، وكراسة نشاط الطـالب في الباب الثاني "الحركة الخطية" المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء وفقاً لنموذج نيدهام البنائي.

**الإطار النظري للبحث:**

**أولاً: نموذج نيدهام البنائي:**

تُعنى النظرية البنائية بدراسة الكيفية التي يتم بها التعلم، وتقوم على افتراض أن المتعلم يقوم ببناء الفهم والمعرفة بالعالم المحيط به وذلك من خلال الخبرة بالأشياء والتأمل فى تلك الخبرات، ومن ثم تُعد النظرية البنائية من النظريات المعرفية التي تهتم بالعمليات المعرفية الداخلية للمتعلم، وتؤكد ضرورة تهيئة بيئة التعلم لإتاحة الفرصة للمتعلم أن يبني معرفته بنفسه خلال مروره بخبرات متنوعة ومقصودة تؤدي إلى بناء المعرفة ونمو بنائه المعرفي ذاتياً، ولتحقيق ذلك فإن المعلم يساعد الطالب بعد وصول المعلومة إليه لكي يبدأ في التفكير فيها وتصنيفها وتبويبها وإعادة تكييفها أو تعديلها لربطها مع مثيلاتها ذات العلاقة في بنيته المعرفية، وهكذا إلى أن يصبح ما تعلمه ذا معنى ومغزى، وبناءً على ذلك ترتكز البنائية على التحول من العوامل الخارجية للتعلم إلى العوامل الداخلية للمتعلم ذاته.

ومن ثم فإن عمليتي التعليم والتعلم القائمة على البنائية تهدف إلى الارتقاء بالفهم وإتاحة الفرصة للمتعلم ليمارس ويطور مهارات التفكير لديه. (Ramli, 2002)، ومن ثم تجعل النظرية البنائية المتعلم محوراً لعملية التعلم وموضع تركيز المعلم في ممارسات التدريس (Hashim & Man, 2006).

ووفقاً لما تقدم فإن نموذج نيدهام البنائي يعمل على تشجيع المتعلم على ربط المعرفة الجديدة بما هو ماثل في بنائه المعرفي من معلومات وخبرات، ليساعده ذلك على تطوير البناء المعرفي وسهولة استرجاع المعلومات وزيادة فترة الاحتفاظ بها؛ حيث يتضمن نموذج نيدهام خمس مراحل متدرجة تعكس التسلسل المنطقي للتعلم وفقاً للبنائية وتوضح الإجراءات التي يجب أن يمارسها المعلم لتنمية التفكير لدى المتعلمين لبناء المعرفة وربط التعلم الجديد بالتعلم السابق بصورة ذات معنى، وهذه المراحل على النحو الآتي:

(١) **مرحلة التوجيه**: Orientation تُقدم هذه المرحلة تمهيداً وتهيئةً نفسية للطلاب نحو موضوع الدرس؛ حيث تهدف إلى جذب انتباه المتعلم وإثارة دافعتيه للاستمرار في الاهتمام والحفاظ عليه، وذلك باستخدام المواد التعليمية البصرية (فيديو- صور- عروض توضيحية) لمواقف حياتية أو ظاهرة أو مشكلات حقيقية تتطلب من الطالب أن يمارس مهارات التفكير للخروج بتنبؤات أولية لتفسير الظاهرة أو حل غموض الموقف أو حل المشكلة.

(٢) **مرحلة توليد الأفكار**: Generating of Ideas تهدف إلى الوعي بالمعلومات والمعارف السابقة التي بحوزة المتعلمين، وذلك من خلال تدوين التنبؤات المقدمة فى المرحلة السابقة وطرح أسئلة تتعلق بالمشكلة، وإتاحة الفرصة للإجابة عنها ومناقشة تلك الاستجابات في مجموعات صغيرة وتدوينها، وقد يتطلب الأمر تلخيص الأفكار في صورة خرائط مفاهيم أو عروض تقديمية.

(٣) **مرحلة إعادة بناء الأفكار**: Restructuring of Ideas وتتضمن تلك المرحلة أربعة إجراءات فرعية وهي: تفسير الأفكار، عرض الأفكار المتناقضة، تطوير الأفكار الجديدة، تقييم التعلم. تهدف إلى الوصول إلى الأفكار الصحيحة من خلال ممارسة الطلاب للأنشطة التعليمية في مجموعات صغيرة بموجب (٣-٦) طالب وتدوين الملاحظات والاستنتاجات والتفسيرات التي تم التوصل إليها بهدف الوصول إلى معرفة جديدة ترتبط بمضمون الأسئلة المطروحة في المرحلة السابقة مع كتابة تقرير مفصل عن كل نشاط، سواء كان فردياً أم على مستوى المجموعة، وبعد الانتهاء من تنفيذ تلك الأنشطة تقارن كل مجموعة ما توصلت إليه من نتائج بالتنبؤات التي قدموها في المرحلة الأولى، ثم تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه من أفكار صحيحة أمام بقية المجموعات وفى نهاية تلك المرحلة يتم تلخيص الأفكار النهائية وتدوينها على السبورة.

(٤) **مرحلة تطبيق الأفكار**: Application of ideas تهدف إلى تطبيق المتعلم للأفكار الجديدة المتعلمة في مواقف مختلفة.

(٥) **مرحلة التأمل**: Reflection وفيها يتم إتاحة الفرصة للمتعلمين لإعادة النظر في أفكارهم مرة أخرى والتأكد من تغييرها ومراجعة عمليات التفكير في المفاهيم التي تم تعملها ومقارنتها بالمعلومات السابقة التي تم طرحها فى مرحلة التوجيه، ومراجعة العلاقات الارتباطية بين التعلم الجديد والتعلم السابق، كما يُكلَّف المتعلمون بكتابة تقرير فردي عن مشروع عمل متضمناً ملاحظاتهم الشخصية، وملخص مناقشة المجموعات.

(Needham & Hill, 1987; Hashim & Kasbolah, 2012)

وبفحص تلك المراحل يتضح أنها تتضمن إعادة بناء المتعلمين لمعاني جديدة داخل سياق معرفتهم الحالية مع خبراتهم السابقة وبيئة التعلم؛ إذ تمثل كل من خبرات الحياة الحقيقية والمعلومات السابقة الأساس الذي ينبني عليه التعلم الجديد.

وهناك مجموعة من الاعتبارات يجب توافرها بكل مرحلة، وقد تم تفصيلها فى مقدمة دليل المعلم، كما تم تفصيل التحركات التدريسية المتضمنة بكل مرحلة من هذه المراحل داخل كل درس من دروس الدليل بما يحقق التسلسل والترابط بين المراحل.

وعلى الرغم من انقضاء ثلاثة عقود على نموذج ريتشارد نيدهام الذي قدمه عام ١٩٨٧ إلاَّ أن هناك عدداً محدوداً من الدراسات السابقة تناولت استخدامه في تنمية أهداف تدريس العلوم، ومن هذه الدراسات دراسة لي، أوسمان (Lee, Osman, 2011) التي هدفت إلى تعرف فعالية نموذج نيدهام البنائي مع الوسائط المتعددة التفاعلية في تنمية التحصيل والدافعية نحو دراسة الكيمياء الكهربية لدى (٣٥) طالباً من طلاب الصف العاشر بالمرحلة الثانوية بماليزيا، وأسفرت النتائج عن فعالية نموذج نيدهام في التحصيل والدافعية نحو دراسة الكيمياء، ودراسة هاشم، كاسبوله (Hashim & Kasbolah, 2012) التي هدفت إلى تدريب معلمي المدارس الفنية على استخدام نموذج نيدهام البنائي وتكونت العينة من (٤٠) معلماً، وتم استخدام استبيان يتضمن (٢٧) سؤالاً يشمل المراحل الخمس للنموذج كأداة للدراسة وأسفرت النتائج عن إمكانية استخدام المعلمين لهذا النموذج في تحسين تعلم الطلاب، مع وجود بعض المشكلات التي واجهتهم أثناء الاستخدام. كما هدفت دراسة محمد (Mohamad, 2012) إلى تعرف فاعلية مادة تعليمية متكاملة مع التكنولوجيا وتعرف فاعلية نموذج نيديهام البنائي فى تدريس الفنون البصرية، وتم تدريس المادة التعليمية المتكاملة مع التكنولوحيا على (٣٠) معلم فنون، وتوصلت الدراسة إلى فعالية نموذج نيدهام فى تدريس الفنون البصرية، كما هدفت دراسة إبراهيم البعلي (٢٠١٤) إلى تحديد فعالية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، وتم بناء اختبار مهارات اتخاذ القرار واختبار تحصيلي وتم تطبيقهما على عينة مكونة من (٨٦) تلميذاً مقسمة إلى مجموعتين (٤٤) تجريبية، (٤٢) ضابطة وأسفرت النتائج عن فعالية نموذج نيدهام في تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار في وحدة القوى والطاقة.

**ثانياً: التفكير التأملي: Reflective Thinking**

تعددت وجهات نظر الباحثين في تناولهم لمفهوم التفكير التأملي وإن كانت جميعها تؤكد أن هذا النمط من التفكير يهتم بمهارات الاستقصاء العقلي النشط المتأني.

وفي هذا الصدد عرف كل من كليون، تودنم killion & Todnem, 1999, (14) التفكير التأملي بأنه: تبصر في الأعمال يؤدي إلى تحليل الإجراءات والقرارات والنواتج من خلال تقييم العمليات التي يتم الوصول بها إلى تلك الإجراءات والقرارات والنواتج. كما عرفه كل من (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣، ٥٠؛ مدحت صالح، ٢٠١٣، ٩٦) على أنه نشاط عقلي هادف يوجه العمليات العقلية إلى حل المشكلات. ويري صامويل، بتس (Samuels & Betts, 2007) أن التفكير التأملي هو اكتشاف الأدلة أو الشواهد التي تقود إلى إعطاء معانٍ جديدة للموقف، وخلال هذه العملية

يتمكن الفرد من استكشاف خبرات جديدة والتعمق فيها.

وعرفته زبيدة قرني (٢٠٠٩، ٢٠٨) على أنه استقصاء ذهني نشط متأن للطالب حول خبراته ومعتقداته المفاهيمية والإجرائية، بما يمكنه من حل المشكلات العلمية والعملية، وإظهار المعرفة الضمنية إلى سطح الوعي بما يساعده على اشتقاق استدلالات لخبراته المرغوب تحققها في المستقبل.

كما عرفه أكرم خوالده (٢٠١٠، ٦٧) بأنه "عملية تفكر واهتمام ومراقبة للموقف الذي يواجهه الفرد بحيث يجب تحليله بعد فهمه واستيعابه، بالإمعان بجوانبه ومراجعته وتقويمه ضمن ثلاث مهارات أساسية هي: الانفتاح الذهني أو التوجيه الذاتي، والمسؤولية الفكرية في ضوء المعارف، والخبرات التي يكتسبها."

كما يعرف على أنه نوع من التفكير يختلف عن العمليات الأخرى التي يطلق عليها اسم الفكر، ويشمل حالة من الشك والتردد والارتباك ووجود صعوبة عقلية تدعو إلى التفكير، وعمل البحث والاستفسار، والعثور على المواد التي يمكن أن تحل هذا الشك، وصولاً إلى الاستقرار والتخلي من حالة الاضطراب (Reed & Canning, 2010, 120-121).

وفي هذا الإطار تبدو أهمية هذا النمط من التفكير؛ فممارسته تقلل من التسرع وتزيد من قدرة الفرد على التبصر في الأمور والعمل بطريقة مدروسة ومتعمدة لتحقيق أغراض محددة عن طريق وضع النتائج المترتبة على طرق مختلفة وفق خطوط العمل قبل العقل. كما أن ممارسة التفكير التأملي يحوّل الشخص من مستهلك إلى منتج للمعرفة عن طريق الانخراط في الجهد العقلي (Lyons, 2010, 12)، ويحسّن التعلم وصنع القرار ويعزز الأداء، و يساعد المتعلم على تخزين التعلم في الذاكرة طويلة المدى. (Kovalik & Olsen, 2010, 4)، إضافةً إلى ذلك فإن ممارسة التفكير التأملي تجعل المتعلم واعياً لذاته مما يساعده على الوقوف على ممارساته وإدراك مشاعره ومعتقداته (بعاد الخالص، ٢٠٠٨، ٧-٨).

والتفكير التأملي يتطلب من المتعلم التركيز المستمر في النشاط أو موضوع التأمل، وفي كيفية تصور النظرة الكلية للمعرفة وإمكانية تغيير طريقة التفكير ووجهته في ضوء الخبرة السابقة والحالية، وهذا ما يميزه عن التفكير المعتاد (Moseley and Others, 2005, 314).

ومن ثم تُعد وظيفة التأمل صناعة المعنى من خلال صياغة العلاقات بين عناصر الخبرة والخبرات الأخرى وبين الخبرة والمعرفة الحالية وبين المعرفة التي نتجت شيئاً فشيئاً من تفكير الفرد ذاته (Rodgers, 2002, 848).

وتتطلب تنمية التفكير التأملي بيئة تعليمية ذات سمات خاصة، وتقع مسئولية توفير هذه السمات على عاتق المعلم، وفيما يلي عرض لتلك السمات:

**خصائص بيئة التعلم والأنشطة لتنمية التفكير التأملي:**

- إعطاء المتعلمين وقتاً كافياً للتأمل أثناء استجابتهم على الاستقصاءات.
- تصميم بيئة انفعالية مساندة وداعمة في حجرة الدراسة لتشجيع إعادة تقويم الاستنتاجات.
- حث المتعلمين على مراجعه ما هو معروف، وما هو غير معروف، وما تم تعلمه بالفعل.
- تزويد المتعلمين بمهام حقيقية تتضمن بيانات غير منظمة لتشجيع التفكير التأملي أثناء ممارسة أنشطة التعلم.
- حث تأمل المتعلمين من خلال طرح الأسئلة التي تتطلب الإجابة عليها، وتوضيح الأسباب والأدلة.
- تزويد المتعلمين ببعض التفسيرات لتوجيه عمليات تفكيرهم أثناء قيامهم بالاستكشاف.
- تهيئة بيئة تعلم غير مكتملة لحث المتعلمين لاكتشاف ما هو المهم في تفكيرهم.
- تهيئة بيئات تعلم اجتماعية كأعمال مجموعة الأقران، وأنشطة المجموعة الصغيرة لإتاحة الفرصة للمتعلمين لتبادل وجهات النظر.
- تدريب المتعلمين على التحليل العلمي للمشكلة تمهيداً لاتخاذ القرار.

http://www.hawaii.edu/intlrel/pols382/Reflective%20Thinking%20-%20UH/reflection.html

**مهارات التفكير التأملي:**

تعددت وجهات النظر حول توصيف مهارات التفكير التأملي؛ فحددها يوست، سنبر (Yost & Senber, 2000, 44) في فئتين من المهارات وهما الاستقصاء والتفكير الناقد، وحددها (إبراهيم البعلي، ٢٠٠٦؛ زبيدة قرني، ٢٠٠٩) في خمس مهارات وهي: تحديد السبب الرئيس للمشكلة، تحديد الإجراءات الخطأ في حل المشكلة، التوصل إلى استنتاجات مناسبة، تقديم تفسيرات منطقية، تقديم حلول مقترحة، وحددتها العديد من الدراسات في خمس مهارات وهي: الرؤية البصرية، الكشف عن المغالطات، الوصول إلى استنتاجات، إعطاء تفسيرات مقنعة، وضع حلول مقترحة (عزو عفانة، فتحية اللولو، ٢٠٠٢؛ عبد العزيز القطراوي، ٢٠١٠؛ حصة الحارثي، ٢٠١١؛ صفية هاشم، ٢٠١٢؛ محمد أصلان، ٢٠١٥؛ أميرة عبد العال، ٢٠١٥؛ آية إبراهيم، ٢٠١٦؛ نهلة جاد الحق، ٢٠١٦).

ويري الباحث أن التصنيف الأخير يتناسب مع طبيعة محتوى وحدة التجريب لكونه يتضمن مواقف ومشكلات وأيضاً يتناسب مع خصائص طالب المرحلة الثانوية؛ لذا تم الالتزام بهذا التصنيف في بناء اختبار التفكير التأملي في البحث الحالي. وفيما يلي توصيف تلك المهارات والسلوكيات المتفرعة منها:

أ. **الرؤية البصرية:** وتعنى القدرة على عرض جوانب الموضوع والتعرف على مكوناته سواء كان ذلك من خلال طبيعة الموضوع أو إعطاء رسم أو شكل توضيحي يبين مكوناته بحيث يمكن اكتشاف العلاقات الموجودة بصرياً، وتتضمن هذه المهارة مهارات فرعية منها:

- وصف ظاهرة علمية محددة.
- تدوين ملاحظات عن بعض الظواهر الطبيعية.
- عمل رسومات توضيحية لبعض الظواهر العلمية.
- إظهار مكونات الرسم بشكل واضح.

ب. **الكشف عن المغالطات:** وتعنى القدرة على تحديد الفجوات في الموضوع وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية أو السمات غير المشركة (أوجه الاختلاف)، وتتضمن هذه المهارة مهارات فرعية منها:

- توضيح جوانب الغموض في الموضوع.
- تحديد العلاقات غير المنطقية أو غير الصحيحة في الموضوع.
- التحقق من صحة المعلومات المعروضة في الموضوع.

**ج. الوصول إلى استنتاجات:** وتعنى القدرة على التوصل إلى علاقة منطقية معينة من خلال رؤية مضمون الموضوع والتوصل إلى نتائج مناسبة. وذلك من خلال التمعن في كل ما يعرض من متشابهات في الموقف التعليمي، وتتضمن هذه المهارة مهارات فرعية منها:

- التوصل إلى نتائج منطقية وصحيحة
- توظيف المعلومات للتوصل إلى استنتاجات منطقية.
- تقديم حكم على صحة الاستنتاجات.

**د. إعطاء تفسيرات مقنعة:** وتعنى القدرة على إعطاء معنى منطقي للنتائج أو العلاقات، وقد يكون هذا المعنى معتمداً على معلومات سابقة أو على طبيعة الموضوع وخصائصه، وتتضمن هذه المهارة مهارات فرعية منها:

- تفسير الحقائق المتضمنة في الموضوع.
- الربط بين الملاحظات والاستنتاجات.
- إعطاء تفسيرات منطقية ذات معنى.
- إدراك وتوضيح العلاقة بين المفاهيم المتضمنة في المحتوى.

**هـ. وضع حلول مقترحة:** وتعنى القدرة على وضع خطوات منطقية لحل المشكلة

المطروحة وتقوم تلك الخطوات على تصورات ذهنية متوقعة للمشكلة المطروحة، وتتضمن هذه المهارة مهارات فرعية منها:

- إنتاج أفكار منطقية ومقنعة.
- التنوع في الأفكار المقدمة.
- مناقشة الأفكار المقدمة.

وتعكس هذه المهارات أهمية التفكير التأملي؛ حيث أشار ملاك السليم (٢٠٠٩، ١٠٦) أن ممارسة الطالب للنشاط الذهني الهادف والمقصود المتضمن في هذا النمط من التفكير يؤدي إلى ربط المعلومات الجديدة بالفهم السابق، والتفكير في المفاهيم المجردة والمحسوسة، وفهم استراتيجيات تفكيرهم وتعلمهم، وتحليل موضوعات مختلفة وتقييمها، وتطبيق استراتيجيات جديدة في المواقف غير المألوفة، كما أنها تدعم الاتصال بكافة أنواعه وتنمى الشعور الذاتي والوعي النفسي.

كما يتضح من تلك المهارات أنها تعكس جانباً من جوانب التفكير الناقد؛ إذ يعد التفكير التأملي جزءاً من التفكير الناقد، فالتفكير الناقد يتضمن مدىً واسعاً من مهارات التفكير التي تقود إلى مخرجات مرغوبة، أما التفكير التأملي يركز على العملية القائمة على بناء الأحكام حول ما يحدث، ومن ثم التفكير التأملي يعد أكثر أهمية في الارتقاء بالتعلم أثناء مواقف حل المشكلات المعقدة لأنه يزود الطلاب بفرصة الرجوع خطوة للخلف، والتفكير في كيفية حل المشكلات بصورة فعلية وكيف لفئة محددة من استراتيجيات حل المشكلة تكون أكثر ملاءمة لتحقيق أهدافهم. وترى أمل الخليلي (٢٠٠٥، ١٨٤) أن كلمة ناقد أقرب ما يكون لعملية التأمل.

وفي إطار الاهتمام بتنمية التفكير التأملي أجريت العديد من الدراسات التي استهدفت تنمية هذا النمط من التفكير من خلال استراتيجيات تدريسية عديدة؛ منها دراسة (فاطمة عبد الوهاب، ٢٠٠٥) التي استخدمت استراتيجيات ما وراء المعرفة، ودراسة (إبراهيم البعلي، ٢٠٠٦) التي اقترحت وحدة قائمة على الاستقصاء لتنمية التفكير التأملي، ودراسة (حصة الحارثي، ٢٠١١) التي استخدمت استراتيجية الأسئلة السابرة، ودراسة (سحر الشافعي، ٢٠١١) التي استخدمت استراتيجية خرائط التفكير واستراتيجية دورة التعلم، ودراسة (عطيات ياسين، ٢٠١١) التي استخدمت شبكات التفكير البصري، ودراسة (عياش وأبو عواد، ٢٠١٢) التي استخدمت استراتيجية التدريس التبادلي، ودراسة (صفية هاشم، ٢٠١٢) التي استخدمت استراتيجية التخيل الموجه، ودراسة (أسماء النجار، ٢٠١٣) التي استخدمت استراتيجية (فكر/ زاوج/ شارك) ودراسة (عشا وعياش، ٢٠١٣) التي استخدمت استراتيجية العقود، ودراسة (ألاء العبادلة، ٢٠١٣) التي استخدمت استراتيجية قبعات التفكير الست، ودراسة (فداء الزيناتي، ٢٠١٤) التي استخدمت استراتيجية المحطات العلمية، ودراسة (أميرة عبد العال، ٢٠١٥) التي استخدمت شبكات التفكير البصري، ودراسة (آية إبراهيم، ٢٠١٦) التي استخدمت استراتيجية التعلم المنعكس، وأثبتت جميعها فاعلية تلك

الاستراتيجيات في تنمية مهارات التفكير التأملي، مما يعكس ما لهذا النمط من التفكير من قيمة كبيرة في تفعيل عمليتي التعليم والتعلم وإمكانية تنميته من خلال العديد من الاستراتيجيات.

وهناك دراسات اهتمت بتحديد أهمية التفكير التأملي كدراسة بيرد (Baird, 1991) التي هدفت إلى استقصاء أهمية التأمل في تحسين تعليم وتعلم العلوم عند المتعلمين من خلال دراسة حالة استمرت ثلاثة سنوات، وتوصلت الدراسة إلى أن التأمل في العمل الصفي قد ازداد لدى المعلمين في السنتين الأوليين من الدراسة، كما أن التفكير التأملي لديهم أحدث تغيراً ايجابياً في اتجاه المعلمين ناحية التعامل مع الطلبة، كما أوضحت أن استخدام التفكير التأملي أحدث تطوراً نوعياً في القدرات العقلية حيث تبين أن (١١) معلماً من (١٤) معلماً قد زاد وعيهم لعمليتي التعليم والتعلم، وأن (١٤) طالباً من (٢١) طالباً يؤمنون بأهمية التأمل في تحسين نوعية التعلم الذاتي خارج المدرسة.

كذلك هدفت دراسة ويستبروك وروجرز (Westbrook & Rogers, 1991) إلى تحديد أثر دورة التعلم في إثارة الطلبة إلى دوافع التفكير التأملي وتطوير قدراتهم على الفهم وتسهيل عمليات التحقق العلمي، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تحسنا لدى أفراد المجموعتين التجريبيتين مقابل المجموعة الضابطة في كل من التفكير التأملي والقدرة على القيام بعمليات التحقق العلمي وذلك لصالح المجموعتين التجريبيتين.

وهناك فئة أخرى من الدراسات تناولت التفكير التأملي في علاقته بالبنائية كدراسة موالم (Moallem, 1998) التي هدفت إلى دراسة انعكاس التفكير التأملي كوسيلة لتطوير الخبرات في التصميم البنائي حيث تم مناقشة انعكاس التصميم البنائي وفحص التفكير التأملي من عدة جوانب وهي: التحكم بالتفكير، المعلومات الضمنية، الافتراضات طويلة المدى، التعليل والقابلية للعمل والتدريب الاجتماعي، وأوضحت أن نموذج التفكير التأملي يتكون من خمس خطوات، وهي: إدراك المشكلة وتوضيح المشكلة والافتراضات والمقترحات والتعديل والتفصيل العقلي للمقترحات ويتم العمل على أساس أفضل المقترحات أو الافتراضات، وهناك ستة عناصر تشرح وتوضح طبيعة التفكير التأملي والقابلية للتفكير وقابلية الإدراك وفهم المحتوى في عملية تكوين الافتراضات والتدخل الفعلي والقابلية للاكتشاف والتخيل وفهم وتقبل الافتراضات طويلة المدى واستخدام الاستنتاج الاستنباطي والتعرض للعديد من الاعتبارات المترجمة من خلال الحوار مع الآخرين، وهناك ثلاثة مظاهر من الانعكاس تحدد بواسطة النموذج السابق وهي إعادة بناء الذات، وإعادة البناء والعمل، وإعادة البناء الاجتماعي، وتوصلت الدراسة إلى أن الاستراتيجيات المستخدمة لتعزيز التفكير التأملي في التصميم البنائي تعتمد اعتماداً كلياً على الجوانب المذكورة في الأعلى.

وفي ذات الإطار اهتمت دراسة روفوجينو (Rovogeno, 1990) بالكشف عن العلاقة الارتباطية بين البنية المعرفية لدى المعلمين وقدرتهم على التفكير التأملي وقد

تم اختيار العينة الدراسية من (١٥) معلماً يعملون في المرحلة الابتدائية، واستخدمت طريقة الشجرة المنظمة في قياس البنية المعرفية للمعلمين، واستخدمت طريقة المقابلة لقياس التفكير التأملي لديهم، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية بين البنية المعرفية عند المعلمين والتفكير التأملي لديهم، كما أوضحت أن قدرة المعلمين على ممارسة التفكير التأملي في إدارة الأحداث الصفية يزيد من قدرتهم على تقييم الأحداث الصفية التي تجري، مما يساعد على إدارة صفية فعالة.

ومن الدراسات التي استخدمت نماذج بنائية في تنمية مهارات التفكير التأملي دراسة (فاطمة كمال، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى فعالية استخدام أنموذج مقترح للتدريس التأملي قائم على النظرية البنائيةفي تحسين الأداء التدريسي وتنمية الاتجاه نحو النمو المهني لدى الطالبات المعلمات بشعبة الاقتصاد المنزلي، بينما توصلت دراسة لم (Lim, 2011) إلى فعالية استخدام مدخل التعلم المستند على المشكلات كمدخل بنائي للتعلم في تعزيز التفكير التأملي لدى عينة من الطلبة الجامعيين، ويتفق البحث الحالي مع تلك الدراسة في كونه يستخدم أحد نماذج البنائية في تنمية التفكير التأملي مع الاختلاف في النموذج والعينة.

**ثالثاً: الحس العلمي:**

تناول العديد من الباحثين مفهوم الحس العلمي فعرفه فورد (Ford, 2012, 211) بأنه: التفكير في صنع المعنى من خلال التركيز على الممارسات العلمية وأنماط الحوار والخطاب باستخدام طرق خاصة، مثل التواصل والتمثيل، مما يجعل هذه الممارسات العلمية ميسرة وسهلة، وعرفه حسام مازن (٢٠١٥، ٢٩) بأنه القدرة على إصدار حكم وانتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى الأهداف معتمداً على السببية في أسرع وقت ممكن، بناءً على الإدراك والفهم والوعي للشئ الذي تكون حس نحوه.

**مكونات الحس العلمي:**

بتحليل تعريف الحس العلمي السابق يتضح أن المتعلم يمر بعمليات متتابعة لاتخاذ قرار مناسب لحل المشكلة وانتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى الأهداف تبدأ **بالإحساس** حيث يستقبل المتعلم المعلومات عن الموقف أو الظاهرة من خلال الحواس (استقبال المثير)، يليها **الانتباه** وفيه يتم تركيز شعور المتعلم لأجزاء معينة من تلك المثيرات ويوجه سلوكه نحوها تمهيداً لإدراكها والتكيف معها (انتقاء المثير)، ثم تأتي عملية **الإدراك** وفيها يقوم المتعلم بتحويل الانطباعات الحسية التي كونها إلى تمثيلات عقلية من خلال تفسيرها وإعطائها معنى خاصاً بها، اعتماداً على خبراته السابقة وحالته الوجدانية (تفسير المثير)، ثم **الوعي** ويعنى معرفة المتعلم وفهمه للموقف أو الظاهرة على حقيقتها مما يؤثر في توجيه سلوكه نحوها، وبعد الوعي يأتي **حل المشكلة** الذي يتطلب قيام المتعلم بالبحث والتقصي لاكتشاف الحقائق التي تمهد الوصول لحل مناسب للمشكلة المتضمنة فى الموقف، وأخيراً تأتي عملية **اتخاذ القرار** وفيها يتم اختيار أفضل البدائل لحل المشكلة بعد دراسة كافة النتائج المترتبة على كل

بديل، وتعكس هذه العمليات مكونات الحس العلمي (مجدي حبيب، ٢٠٠٣، ٦٢٦؛ عدنان العتوم، ٢٠٠٤، ٦٨).

باستقراء هذه المكونات يتضح أنها تمثل ممارسات تتسق مع النظرية البنائية؛ فعندما تواجه الفرد مشكلة ينتبه إليها ويحاول استخدام خبراته السابقة في إدراك أبعادها وبتجميع معلومات من مصادر متعددة واستخدام طرق البحث والتقصي يكتمل الوعي بأبعاد المشكلة، مما يؤدي إلى تكوين واكتمال المعني وزيادة القدرة على اختيار أفضل البدائل لحل المشكلة.

**أبعاد الحس العلمي:**

تتضمن الثقافة العلمية أربعة محاور رئيسة، يحتوي كل محور على مجموعة من المهارات والعمليات العقلية المطلوب توافرها لدى المتعلم ليصبح لديه قدر من الثقافة العلمية وهي: طرق المعرفة، عادات العقل، عمليات العلم، المهارات العامة. ومن هذه الأبعاد تم اشتقاق بعض أبعاد الحس العلمي (Pihowich, 2007, 42)، وفي ضوء الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بتنمية الحس العلمي اتضح أن للحس العلمي (٢٤) بعداً تتمثل في الآتي: (الاستمتاع، السرعة، حب الاستطلاع، الاستدلال، المرونة، الاستشعار، الدقة، التنظيم الذاتي، تقديم الأدلة والإفاضة، الإقدام والمبادرة، وتحمل المسئولية، المثابرة، التريث وعدم التهور، استقلالية التفكير وتقدير الذات، طلاقة الأفكار العلمية وسعة الخيال العلمي، اليقظة العقلية، إدارة وتنظيم الوقت، الحس العددي، التحدث بلغة علمية، التمثيل، تفعيل غالبية الحواس، واستدعاء الخبرات والربط، احتياطات الأمان، احتياطات الأمان) كما في دراسة كل من (إيمان الشحري، ٢٠١١؛ إيمان الشحات: ٢٠١٥؛ حياة رمضان، ٢٠١٦؛ سهام مراد، ٢٠١٦)،

وتم تحديد خمسة أبعاد منها فى البحث الحالي وهي: التريث وعدم التهور، استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، الاستدلال، الحس العددي، التمثيل، وفيما يلي يعرض الباحث للتعريفات الإجرائية لكل بعد من هذه الأبعاد:

- **التريث وعدم التسرع**: وتعنى قدرة المتعلم على وضع خطة مناسبة لحل المشكلة، وتنظيم معلوماته ومناقشة زملائه قبل القيام بالمهام المناط إليهم تنفيذها، ومناقشتهم فى الحلول المقترحة ومراجعة وتقييم الحلول المناسبة والنتائج قبل عرضها.
- **استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر**: وتعنى قدرة المتعلم على استدعاء الخبرات والمعارف السابقة واستخلاص خبرات مشابهة وتوظيفها في موقف التعلم الحالي وإيجاد ارتباطات بين المعلومات السابقة والحالية لتحقيق المعنى.
- **الاستدلال**: ويعنى قدرة المتعلم على استخلاص النتائج في ضوء المعطيات المتوفرة واستخدام خبراته السابقة في عمل استنتاجات في ضوء الأدلة، وإدراك العلاقات بين المفاهيم واستكمال النواقص في المعلومات.

- **الحس العددي**: وتعنى قدرة المتعلم على إدراك مدلول الأرقام والأعداد واستخدام القوانين المناسبة وإجراء العمليات الحسابية بدقة وترجمة مدلول الأعداد أو الأرقام بيانياً، واكتشاف الأخطاء العددية.
- **التمثيل**: وتعني قدرة المتعلم على التعبير عن الفكرة الرئيسة للموضوع، وتلخيص الموضوع فى صورة مخطط أو تمثيل بياني.

يتضح من هذه الأبعاد أنها ليست أبعاداً معرفية تمثل عمليات عقلية تعكس الوعي بما تم الإحساس به بحواس المتعلم فقط، وإنما تمثل سمات الشخص الذي يمتلك الحس العلمي.

**الحس العلمي وتدريس العلوم:**

يسهم تدريس العلوم في تنمية الحس العلمي لدى المتعلمين من خلال الآتي:

١- مساعدة المتعلم على إدراك المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية ومعالجتها واتخاذ القرار المناسب بشكل أسرع.

٢- تطوير الأداء الذهني للمتعلم.

٣- نمو ثقة المتعلم بنفسه.

٤- التدريب على المرونة في التفكير.

٥- معرفة المتعلم لعملياته الإدراكية أو نتائجه بمعنى أن يكون المتعلم على وعي بتفكير، ومعرفته بكيف ومتى ولماذا يستخدم استراتيجية معينة دون غيرها لإنجاز مهمة معينة حينما يقوم بمهمات بسيطة ومن ثم استخدام هذا الوعي لضبط ما يقوم به.

٦- مساعدة المتعلم على التواصل باستخدام لغة العلوم بما تحويه من رموز ومصطلحات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها بشكل صحيح والتعبير عنها للآخرين بشكل مكتوب أو من خلال الحديث والحوار.

(حسام مازن، ٢٠١٣، ٤٥٩)

وهذا يتطلب من معلم العلوم أن يمارس أدواراً فعَّالة لتنمية الحس العلمي لدى طلابه، وفي هذا الصدد تشير ناهد عبد الفتاح (٢٠١٦، ٤٣) إلى دور المعلم في تنمية الحس العلمي لدى الطلاب من خلال ما يلي:

- تهيئة بيئة تعلم ثرية بالأنشطة التعليمية.
- إتاحة الفرصة للمتعلم للتعبير عن رأيه بحرية.
- مساعدة المتعلم على استدعاء المعلومات من الذاكرة.
- رفض التعصب من قبل المعلم تجاه أية فكرة جديدة.

- امتلاك معلم العلوم إلى أسباب القوة المهنية وعلى رأسها اللغة العلمية وممارسات الحس العلمي.
- تفهم المعلم بأن لكل طالب طريقته الخاصة فى التعبير عن أفكاره.

**الحس العلمي والنظرية البنائية:**

باستقراء الأسس التي ترتكز عليها النظرية البنائية يتضح أنها تؤكد خصائص الشخص الذي يتسم بالحس العلمي؛ فأسس النظرية البنائية تتمثل في: التفاعل بين المتعلم وبيئة التعلم، وتشجيع المتعلمين على الاندماج مع بعضهم البعض ومع المعلم، والاعتماد على تعدد مصادر التعلم وعدم الاكتفاء بالكتاب المدرسي فقط، والتعلم للفهم وليس للحفظ، وتفعيل غالبية الحواس أثناء التعلم، والتركيز على بناء المعرفة وليس على إعادة إنتاجها. وجميع هذه الأسس تخاطب المتعلم الذي يمتلك الحس العلمي. ويؤكد باناسوك، لويز (Panasuk & Lewis, 2012, 8) أن التحدي الحقيقي لمعلم العلوم أن يكون على وعى بكيفية حس المتعلمين للمفاهيم المتعلمة وكيفية ربطها بخبراتهم التي سبق تعملها.

مما سبق يتضح أن الحس العلمي يحتل مركزاً مهماً في تعليم العلوم، لهذا اهتمت العديد من الدراسات باستخدام استراتيجيات وبرامج متنوعة لتنمية الحس العلمي منها دراسة أوديت (Audet & et al., 1996) التي توصلت نتائجها إلى أن استخدام سجلات التعلم وسيلة فعالة للتواصل بين الطلاب والمعلمين ويوفر بيئة جيدة لتنمية الحس العلمي، ودراسة آش (Ash, 2004) التي توصلت نتائجها إلى أهمية التحدث بلغة علمية والحوار التعاوني بين الطلاب في تنمية الحس العلمي والانتقال من الحس العام للحس العلمي، ودراسة (إيمان الشحرى، ٢٠١١) التي توصلت إلى فعالية برنامج مقترح في العلوم قائم على تكامل بين نظرية ما وراء المعرفة والتعلم القائم على الدماغ والنظرية البنائية في تنمية الحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة سلميزا (Salmiza, 2011) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية استراتيجية التعلم بالدماغ في تنمية الحس الفيزيائي لدى طلبة المرحلة الثانوية، ودراسة جون، هيلر (Joan & Heller Research Associates, 2012) التي توصلت نتائجها إلى أن المناقشة والاستقصاء والأسئلة تسهم في تنمية الحس العلمي لدى المتعلمين في العلوم كما أوضحت أن هناك تأثيراً إيجابياً للحس العلمي فى التحصيل لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، ودراسة زانجوري (Zangori; et al., 2013) التي توصلت نتائجها إلى أنه يمكن تنمية الحس العلمي لدى الطلاب من خلال التجارب العلمية والمشاركة فى جمع البيانات والوصول إلى النتائج وتفسيرها وتدريب الطلاب على تفسير الظواهر مع استخدام التقنيات التعليمية، ودراسة (هبة الله الزعيم، ٢٠١٣) التي توصلت إلى فعالية مدخل الطرائف العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الثامن بغزة، ودراسة فيربيرج، كلج (Furberg & Klug, 2013) التي استخدمت التعلم التعاوني sterواستخدام الحاسوب في تمثيل الأشكال البيانية في تنمية الحس العلمي، ودراسة (إيمان الشحات، ٢٠١٥) التي توصلت إلى

فعالية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية الحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة (حياة رمضان، ٢٠١٦) التي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية الحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم، ودراسة (سهام مراد، ٢٠١٦) التى توصلت نتائجها إلى فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي.

**إجراءات البحث:**

سار البحث وفقاً للإجراءات التالية:

**أولاً: تحديد محتوى التجريب:**

تم اختيار الباب الثاني "الحركة الخطية" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٦-٢٠١٧ ويتضمن ثلاثة فصول (الحركة في خط مستقيم، الحركة بعجلة منتظمة، القوة والحركة) ليكون موضعاً التجريب، وقد تم اختيار هذا الباب للاعتبارات التالية:

١- احتوائه على العديد من المفاهيم الأساسية الخاصة بالحركة والسرعة والعجلة والقوة، التي تُعد الأساس لتعلم المفاهيم الفيزيائية التالية؛ إذ أن إتقان طالب الصف الأول الثانوي لها وتحديد معناها وتأصيلها في البناء المعرفي وتعديل ما يرتبط بها من أفكار خاطئة يُعد أمرا ضرورياً للتعلم اللاحق.

٢- طبيعة موضوعاته تتسم بالثراء في الأنشطة العلمية التي تثير لدى الطالب العديد من التساؤلات مما يتيح الفرصة لديه لتنمية التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي.

٣- ثرائه بالمفاهيم الفيزيائية التي يحتك بها الطالب احتكاكاً مباشراً في حياته العامة ويشاهدها في مواقف حياتية متعددة، ولها العديد من التطبيقات العملية بما يساعد على تنشيط قدرات ومهارات الطلاب على التفكير التأملي والحس العلمي.

٤- طبيعة المفاهيم المتضمنة في الموضوعات تتيح الفرصة لاستخدام أمثلة عديدة مما يسهم فى تطبيق الأفكار المتعلمة وتزيد من دافعية الطالب لتعلم الفيزياء.

**ثانياً: بناء دليل المعلم:**

تم بناء دليل المعلم للباب الثاني "الحركة الخطية" لتدريسها وفقاً لنموذج نيدهام البنائي، وتضمن الدليل (٩) دروس، بواقع (٢٠) حصة وفقاً للتوزيع الزمني لخطة توزيع منهج الفيزياء للفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٦/٢٠١٧، واشتمل الدليل على ما يلي:

- مقدمة توضح نبذه عن النظرية البنائية والفلسفة التي يقوم عليها نموذج نيدهام البنائي.
- تعريفٍ إجرائيٍّ لمهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي موضع اهتمام البحث الحالي.

- خطوات نموذج نيدهام البنائي، وتحركات التدريس المتضمنة بكل مرحلة وما يرتبط بها من أنشطة موجهة لتنمية مهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي.
- تحديد خصائص بيئة التعلم لتنفيذ نموذج نيدهام البنائي، وبما يتسق وممارسة التفكير التأملي والحس العلمي.
- ملامح دور كل من المعلم والطالب فى أثناء تنفيذ مراحل النموذج.
- الأهداف العامة لوحدة التجريب.
- الوسائل ومصادر التعلم.
- وسائل التقويم.
- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الدليل.
- دروس محتوى التجريب، ويتكون كل درس من:
  - الأهداف السلوكية للدرس.
  - الوسائل والأدوات المستخدمة
  - مهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي المتضمنة بالدرس.
  - خطة السير فى الدرس وفق نموذج نيدهام
  - التقويم

**ثالثاً: تصميم كراسة نشاط الطالب:**

في ضوء أهداف محتوى التجريب (الباب الثاني من كتاب الفيزياء) والمفاهيم المتضمنة به تم إعداد كراسة نشاط الطالب وفقاً لنموذج نيدهام البنائي بما يوجه الطالب لممارسة مهارات التفكير التأملي والحس العلمي، واشتملت كراسة نشاط الطالب على (٣٠) ثلاثين نشاطاً، تم توزيعها على دروس الدليل، وتضمن كل درس النقاط الآتية:

- عنوان الدرس.
- الأنشطة المرتبطة بالدرس، وتم صياغتها بحيث تتضمن المشكلة التي يدور حولها النشاط، يليها تنبؤات الطالب التي تمثل فروض مبدئية لحل هذه المشكلة، ثم إجراءات تنفيذ النشاط من حيث الهدف منه وخطوات تنفيذه، كما رُوعى عند تصميمها أن تكون موجهة لتنمية مهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي المحددة بالحث الحالي.
- وجود مساحات لتدوين ملاحظات المتعلم واستنتاجاته أو ترجمة المعلومة من صورة لأخرى.

- وجود مساحات يكتب فيها الطالب أوجه الاتفاق والاختلاف بين ما قام به من تنبؤات في بداية عرض المشكلة والنتائج التي توصل إليها بعد تنفيذ كل نشاط.
- في نهاية الدرس يقوم الطالب بحل مجموعة من الأسئلة التي ترتبط ارتباطاً مباشراً بمهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي.

بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم وكراسة النشاط تم عرضهما على مجموعة من المحكمين للتأكد من أن تخطيط الدروس وصياغة الأنشطة تم وفقاً لنموذج نيدهام البنائي، وأن تصميم الأنشطة التعليمية موجه لتنمية مهارات التفكير التأملي، وأبعاد الحس العلمي موضع اهتمام البحث الحالي، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين*، وبذلك أصبح دليل المعلم** وكراسة النشاط*** صالحين للاستخدام في تجربة البحث الأساسية.

**رابعاً: بناء أدوات البحث:**

**(١) بناء الاختبار التحصيلى:**

تم بناء الاختبار التحصيلى وفقاً للخطوات التالية:

**١- تحديد الهدف من الاختبار:**

استهدف الاختبار التحصيلى قياس مقدار استيعاب طلاب الصف الأول الثانوي لأوجه التعلم المتضمنة في الباب الثاني "الحركة الخطية" بمادة الفيزياء، واشتمل قياس الجوانب المعرفية المتضمنة فى الاختبار على المستويات المعرفية التالية: التذكر، والفهم، والتطبيق، ومستويات عليا.

**٢- صياغة تعليمات الاختبار:**

صيغت تعليمات الاختبار بحيث توضح للطالب الهدف من الاختبار، وبعض النواحى التنظيمية فى أثناء الإجابة عن أسئلة الاختبار، ومثال يوضح كيفية الاجابة، وعدد أسئلة الاختبار والزمن المحدد للإجابة، وقد روعى فى صياغة تعليمات الاختبار الوضوح والدقة والإيجاز.

**٣- تحديد نوع الاختبار وصياغة مفرداته:**

تم تحديد نوع الاختبار على أن يكون من النوع الموضوعي، وتم إعداد قائمة بالأهداف المعرفية للاختبار وترجمتها إلى أسئلة من نوع الاختيار من متعدد MCQ، بحيث يتكون كل سؤال من مقدمة Stem يليه أربع بدائل Distractors يختار منها الطالب البديل الذي يراه صحيحاً، وقد رُوعيت الشروط العلمية والفنية الواجب توافرها فى صياغة مثل هذه النوعية من الأسئلة الموضوعية. وقد بلغ عدد مفردات الاختبار (٤٠) مفردة.

* ملحق (١): قائمة بأسماء السادة المحكمين على دليل المعلم وكراسة النشاط وأدوات البحث.
** ملحق (٢): دليل المعلم لتدريس الباب الثاني "الحركة الخطية" وفقاً لنموذج نيدهام البنائي.
*** ملحق (٣): كراسة نشاط الطالب للباب الثاني "الحركة الخطية" وفقاً لنموذج نيدهام البنائي.

**٤- إعداد جدول المواصفات:**

تم تحديد الأوزان النسبية لموضوعات الباب الثاني "الحركة الخطية"، وكذلك تحديد الأوزان النسبية للمستويات المعرفية (التذكر- الفهم- التطبيق- مستويات عليا)، وذلك من خلال تحديد عدد الأسئلة التي ترتبط بكل موضوع من موضوعات الباب الثاني، وتحديد عدد الأسئلة التي ترتبط بكل مستوى من المستويات المعرفية، كما يوضحها جدول (١) التالي:

**جدول (١)**

**جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في الباب الثاني "الحركة الخطية"**

| المستويات المعرفية / المحتوى | التذكر | الفهم | التطبيق | مستويات عليا | المجموع | الوزن النسبي للموضوعات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الحركة | ٢ | ١ | - | - | ٣ | %٧,٥ |
| السرعة | ٤ | ١ | - | ٢ | ٧ | %١٧,٥ |
| العجلة | ١ | - | - | ٣ | ٤ | %١٠ |
| العجلة المنتظمة ومعادلات الحركة | ٢ | ٢ | ١ | ١ | ٦ | %١٥ |
| السقوط الحر | ١ | - | ١ | - | ٢ | %٥ |
| المقذوفات | - | ٢ | ٢ | - | ٤ | %١٠ |
| القوة وقانون نيوتن الأول | ١ | ١ | ٢ | - | ٤ | %١٠ |
| قانون نيوتن الثاني | ١ | ٣ | ٢ | ١ | ٧ | %١٧,٥ |
| قانون نيوتن الثالث | ١ | ٢ | - | - | ٣ | %٧,٥ |
| **المجموع** | ١٣ | ١٢ | ٨ | ٧ | ٤٠ | |
| **الوزن النسبي للمستويات المعرفية** | %٣٢,٥ | ٣٠ % | %٢٠ | %١٧,٥ | | %١٠٠ |

**٥- الضبط العلمي للاختبار (المحددات السيكومترية): وتضمن:**

**(أ) تحديد صدق الاختبار:**

تم عرض الصورة الأولية للاختبار التحصيلى على مجموعة من المحكمين؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته للمستوى اللغوي والعقلي لطلاب الصف الأول الثانوي، مع بعض التعديلات في صياغة الأسئلة، مثل: تعديل صياغة بعض الأسئلة لتكون مرتبطة بالمستوى المعرفي المحدد لها، وتم إعادة صياغة بعض المفردات في ضوء

آراء المحكمين. وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

**(ب) حساب ثبات الاختبار:**

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية للاختبار التحصيلى وصدق مفرداته، تم تطبيق الاختبار التحصيلى في صورته الأولية على عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة بلقاس الثانوية بنين التابعة لإدارة بلقاس التعليمية بمحافظة الدقهلية، وقد بلغ عددهم (٣٠) طالباً، وباستخدام معادلة كودر- ريتشارد سون ٢١ تم حساب ثبات الاختبار وقد بلغت قيمته (٠,٧٩٤) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

**(ج) الاتساق الداخلي للاختبار:**

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار بحساب معاملات ارتباط مفردات الاختبار بالدرجة الكلية وكذلك حساب معاملات ارتباط بين درجات المستويات المعرفية بالدرجة الكلية للاختبار، ويوضح الجدولان (٢، ٣) التاليان تلك النتائج:

**جدول (٢)**

**معاملات الارتباط (r) بين مفردات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية**

| المفردة | R | المفردة | r | المفردة | R | المفردة | R | المفردة | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٦٠٩ | ٩ | ٠,٥٣٨ | ١٧ | ٠,٦١٣ | ٢٥ | ٠,٥١٢ | ٣٣ | ٠,٤٠٨ |
| ٢ | ٠,٥٣٩ | ١٠ | ٠,٥٠٨ | ١٨ | ٠,٥٧١ | ٢٦ | ٠,٦١٥ | ٣٤ | ٠,٤٣٩ |
| ٣ | ٠,٥١٣ | ١١ | ٠,٤٩١ | ١٩ | ٠,٦٦٢ | ٢٧ | ٠,٤٧١ | ٣٥ | ٠,٦٧٠ |
| ٤ | ٠,٥٨٧ | ١٢ | ٠,٥٩٤ | ٢٠ | ٠,٥٧٥ | ٢٨ | ٠,٤٨٠ | ٣٦ | ٠,٥٤١ |
| ٥ | ٠,٥٢٦ | ١٣ | ٠,٦٠٤ | ٢١ | ٠,٤٧٤ | ٢٩ | ٠,٥٧٣ | ٣٧ | ٠,٥٦٥ |
| ٦ | ٠,٤٧٥ | ١٤ | ٠,٥٤٨ | ٢٢ | ٠,٦١٢ | ٣٠ | ٠,٥٠١ | ٣٨ | ٠,٤٠٩ |
| ٧ | ٠,٦٦٠ | ١٥ | ٠,٥٥١ | ٢٣ | ٠,٥٨٩ | ٣١ | ٠,٤٢١ | ٣٩ | ٠,٤٨١ |
| ٨ | ٠,٥٦٠ | ١٦ | ٠,٦٤٨ | ٢٤ | ٠,٥٠١ | ٣٢ | ٠,٤٩٧ | ٤٠ | ٠,٥٤٢ |

**جدول (٣)**

**معاملات الارتباط بين المستويات المعرفية والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي**

| المستويات المعرفية | *معامل الارتباط بالدرجة الكلية* | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|
| **تذكر** | ٠,٦٤٧ | دالة عند ٠,٠٥ |
| **فهم** | ٠,٧٠٨ | دالة عند ٠,٠٥ |
| **تطبيق** | ٠,٦٨٣ | دالة عند ٠,٠٥ |
| **مستويات عليا** | ٠,٦٩٢ | دالة عند ٠,٠٥ |

يتضح من الجدولين السابقين أن جميع قيم معاملات الارتباط* موجبة ودالة عند مستوى ٠,٠٥ مما يدل على الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي.

**(د) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:**

تم حساب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلى واتضح أن معاملات السهولة تراوحت بين (٠,٢٨: ٠,٧٣)، وهذه القيم في حدود المدى المسموح به لقبول المفردة وتضمينها في الاختبار؛ حيث تحذف المفردة إذا بلغ معامل سهولتها ٠,٩ فأكثر (فؤاد البهي، ١٩٧٩، ٦٣٧-٦٣٨). وفي ضوء قيم معاملات السهولة لمفردات الاختبار التحصيلى تم إعادة ترتيب مفرداته تصاعدياً من الأسهل إلى الأصعب.

**(هـ) حساب قدرة مفردات الاختبار التحصيلى على التمييز:**

تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار بحساب الجذر التربيعي لتباين المفردة، واتضح أنها تتراوح ما بين (٠,٤٤: ٠,٥٠) وهى في حدود المدى المقبول؛ حيث "تعتبر المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن ٠,٢". (فؤاد البهي، ١٩٧٩، ٦٤٥).* ومن ثم أصبح الاختبار التحصيلى فى صورته النهائية محتوياً على (٤٠) مفردةً، وصالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية**، ويوضح جدول (٤) التالي أرقام الأسئلة موزعةً في صورتها النهائية على المستويات المعرفية للاختبار:

* حيث معامل الارتباط (r) عند (٢٨، ٠,٠٥) = ٠,٣٦٥

* ملحق (٤): معاملات السهولة والصعوبة والقدرة على التمييز لمفردات الاختبار التحصيلي.

** ملحق (٥): الاختبار التحصيلي في الباب الثاني "الحركة الخطية البسيطة".

**جدول (٤)**

**أرقام الأسئلة موزعة على المستويات المعرفية**

**التي يتضمنها الاختبار التحصيلي في صورته النهائية**

| المستويات المعرفية | *أرقام الأسئلة* | المجموع |
|---|---|---|
| **تذكر** | ١، ٢، ٤، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٤، ١٨، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٤٠ | ١٣ |
| **فهم** | ٣، ١٢، ١٦، ١٧، ٢١، ٢٣، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٣ | ١٢ |
| **تطبيق** | ١٥، ١٩، ٢٢، ٢٤، ٣٠، ٣٢، ٣٨، ٣٩ | ٨ |
| **مستويات عليا** | ٥، ٦، ٩، ١٣، ٢٠، ٣١، ٣٥ | ٧ |
| **الإجمـالي** | | ٤٠ |

**(و) تحديد زمن الاختبار:**

تم تقدير زمن الاختبار بحساب متوسط زمن أداء جميع الطلاب على الاختبار؛ حيث اتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن جميع مفردات الاختبار بلغ (٦٠) دقيقة شاملةً زمن إلقاء التعليمات.***

**(ح) تقدير درجات الطلاب على الاختبار:**

تم تقدير درجات الطلاب على أن تُعطى الإجابة الصحيحة على المفردة درجة واحدة وتعطى صفراً إذا كانت الإجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٠) درجة.

**(٢) بناء اختبار التفكير التأملي:**

تم بناء اختبار التفكير التأملي بناءً على الخطوات الآتية:

**١- تحديد الهدف من الاختبار:**

استهدف الاختبار تعرف مقدار نمو مهارات التفكير التأملي المتضمنة بمحتوى التجريب لدى طلاب الصف الأول الثانوي عينة البحث.

**٢- تحديد مهارات التفكير التأملي المتضمنة في الاختبار:**

تم تحديد مهارات التفكير التأملي الآتية: الرؤية البصرية، الكشف عن المغالطات، الوصل إلى استنتاجات، إعطاء تفسيرات مقنعة، وضح حلول مقترحة.

**٣- صياغة مفردات الاختبار:**

جاءت صياغة مفردات الاختبار انعكاساً للهدف منه ومتسقة مع التعريف الإجرائي لمهارات التفكير التأملي المحددة بالبحث الحالي؛ حيث تم صياغة مفردات

*** تم تحديد زمن الاختبار بحساب متوسط زمن أداء جميع الطلاب على الاختبار.

الاختبار بناء على نوعية المهارات المزمع تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام نموذج نيدهام البنائي من نوع الاختيار من متعدد، بحيث يتضمن كل سؤال مقدمة يليها أربعة بدائل، يختار الطالب منها البديل الصحيح، وبلغ عدد مفردات الاختبار (٢٦) ستاً وعشرين مفردة.

**٤- الضبط العلمي للاختبار (المحددات السيكومترية): وتضمن:**

**(أ) تحديد صدق الاختبار:**

تم عرض الصورة الأولية لاختبار التفكير التأملي على مجموعة من المحكمين؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته للمستوى اللغوي والعقلي لطلاب الصف الأول الثانوي، وارتباط كل مفردة بالمهارة التي تنتمي إليها، وتم إعادة صياغة بعض المفردات في ضوء آراء المحكمين من مثل: تضمين الفعل المعبر عن المهارة فى رأس السؤال مثل: (**تأمل** فى مهارة الرؤية البصرية، **وفسر** فى مهارة إعطاء تفسيرات مقنعة). وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

**(ب) حساب ثبات الاختبار:**

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية لاختبار التفكير التأملي وصدق مفرداته تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة بلقاس الثانوية للبنين التابعة لإدارة بلقاس التعليمية بمحافظة الدقهلية، وقد بلغ عددهم (٣٠) طالباً، وتم حساب الثبات باستخدام إعادة التطبيق بفاصل زمنى أسبوعان من التطبيق الأول، وبحساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات التطبيقين بلغت قيمته (٠,٨٤٦) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

**(ج) الاتساق الداخلي للاختبار:**

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار بحساب معاملات ارتباط مفردات الاختبار بالدرجة الكلية وكذلك حساب معاملات ارتباط بين درجات مهارات التفكير التأملي بالدرجة الكلية للاختبار، ويوضح الجدولان (٥، ٦) التاليان تلك النتائج:

**جدول (٥)**

**معاملات الارتباط (r) بين مفردات اختبار مهارات التفكير التأملي والدرجة الكلية**

| المفردة | R | المفردة | R | المفردة | R | المفردة | R | المفردة | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٥٢٤ | ٧ | ٠,٦٣٨ | ١٣ | ٠,٥٣١ | ١٩ | ٠,٤١٥ | ٢٥ | ٠,٥٢٢ |
| ٢ | ٠,٤٥٦ | ٨ | ٠,٥٥٨ | ١٤ | ٠,٤٩٠ | ٢٠ | ٠,٥٢٤ | ٢٦ | ٠,٥٨٧ |
| ٣ | ٠,٥٧٣ | ٩ | ٠,٥٠١ | ١٥ | ٠,٤٤٤ | ٢١ | ٠,٥٠٣ | | |
| ٤ | ٠,٤٦٤ | ١٠ | ٠,٦٢٣ | ١٦ | ٠,٦٠٤ | ٢٢ | ٠,٥٣٩ | | |
| ٥ | ٠,٤٠١ | ١١ | ٠,٥٨٩ | ١٧ | ٠,٥٠٤ | ٢٣ | ٠,٦٣٣ | | |
| ٦ | ٠,٤٢١ | ١٢ | ٠,٧٣٤ | ١٨ | ٠,٤٥٠ | ٢٤ | ٠,٤٨٩ | | |

**جدول (٦)**

**معاملات الارتباط بين مهارات التفكير التأملي والدرجة الكلية للاختبار**

| مهارات التفكر التأملي | *معامل الارتباط بالدرجة الكلية* | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|
| الرؤية البصرية | ٠,٦٥٨ | دالة عند ٠.٠٥ |
| الكشف عن المغالطات | ٠,٧٠٣ | دالة عند ٠.٠٥ |
| الوصول إلى استنتاجات | ٠,٧١٤ | دالة عند ٠.٠٥ |
| إعطاء تفسيرات | ٠,٧١٢ | دالة عند ٠.٠٥ |
| وضع حلول مقترحة | ٠,٦٧١ | دالة عند ٠.٠٥ |

يتضح من الجدولين السابقين أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة عند مستوى ٠.٠٥ مما يدل على الاتساق الداخلي لاختبار التفكير التأملي.

**(د) تحديد زمن الاختبار:**

بحساب متوسط زمن أداء الطلاب على الاختبار اتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن جميع مفردات الاختبار بلغ (٤٥) دقيقة شاملةً زمن إلقاء التعليمات.

وبذلك أصبح الاختبار معداً في صورته النهائية وصالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية*، ويوضح جدول (٧) التالي أرقام الأسئلة قي صورتها النهائية موزعةً على مهارات التفكير التأملي:

* ملحق (٦): اختبار مهارات التفكير التأملي.

**جدول (٧)**

**مواصفات اختبار مهارات التفكير التأملي**

| المهارات | *أرقام الأسئلة* | المجموع | % |
|---|---|---|---|
| الرؤية البصرية | ١-٦ | ٦ | %٢٣,٠٨ |
| الكشف عن المغالطات | ٧-١١ | ٥ | %١٩,٢٣ |
| الوصول إلى استنتاجات | ١٢-١٦ | ٥ | %١٩,٢٣ |
| إعطاء تفسيرات | ١٧-٢١ | ٥ | %١٩,٢٣ |
| وضع حلول مقترحة | ٢٢-٢٦ | ٥ | %١٩,٢٣ |
| **الإجمـالي** | | ٢٦ | %١٩,٢ |

**(هـ) تقدير درجات الطلاب على الاختبار:**

تم تقدير درجة الطالب على الاختبار بأن يُعطى درجة واحدة لكل سؤال أجاب عنه إجابة صحيحة، ويُعطى صفراً في حالة الإجابة الخطأ، وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٢٦) درجة.

**(٣) بناء اختبار الحس العلمي:**

تم بناء اختبار الحس العلمي بناءً على الخطوات الآتية:

**١- تحديد الهدف من الاختبار:**

استهدف الاختبار التعرف على مدى اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي- عينة البحث- لأبعاد الحس العلمي المحددة بالبحث الحالي.

**٢- تحديد أبعاد الحس العلمي المتضمنة في الاختبار:**

تم تحديد أبعاد الحس العلمي الآتية: التريث وعدم التهور، استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، الاستدلال، الحس العددي، التمثيل.

**٣- صياغة مفردات الاختبار:**

جاءت صياغة مفردات الاختبار انعكاساً للهدف منه ومتسقة مع التعريفات الإجرائية لأبعاد الحس العلمي المحددة بالبحث الحالي؛ حيث تم صياغة مفردات الاختبار بناء على نوعية الأبعاد المزمع تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي من نوع الاختيار من متعدد بحيث يتضمن كل سؤال مقدمة يليها أربعة بدائل، وبلغ عدد مفردات الاختبار (٢٧) سبعاً وعشرين مفردة.

**٤- الضبط العلمي للاختبار:**

**(أ) تحديد صدق الاختبار:**

تم عرض الصورة الأولية لاختبار الحس العلمي على مجموعة من المحكمين

من أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته للمستوى اللغوي والعقلي لطلاب الصف الأول الثانوي، وارتباط كل مفردة بالبعد الذي تنتمي إليه، وتمت إعادة صياغة بعض المفردات في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

**(ب) حساب ثبات الاختبار:**

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية لاختبار الحس العلمي وصدق مفرداته، تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة بلقاس الثانوية بنين التابعة لإدارة بلقاس التعليمية بمحافظة الدقهلية، وقد بلغ عددهم (٣٠) طالباً، وتم حساب الثبات باستخدام إعادة التطبيق بفاصل زمنى أسبوعان من التطبيق الأول، وبحساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات التطبيقين بلغت قيمته (٠,٨٦٩) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

**(ج) الاتساق الداخلي للاختبار:**

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار بحساب معاملات ارتباط مفردات الاختبار بالدرجة الكلية وكذلك حساب معاملات ارتباط بين درجات أبعاد الحس العلمي بالدرجة الكلية للاختبار، ويوضح الجدولان (٨، ٩) التاليان تلك النتائج:

**جدول (٨)**

**معاملات الارتباط (r) بين مفردات اختبار الحس العلمي والدرجة الكلية**

| المفردة | R | المفردة | r | المفردة | R | المفردة | r | المفردة | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٧٢٩ | ٧ | ٠,٨٠٤ | ١٣ | ٠,٦٤٠ | ١٩ | ٠,٤١١ | ٢٥ | ٠,٤٥٧ |
| ٢ | ٠,٦٣٩ | ٨ | ٠,٧٥٤ | ١٤ | ٠,٥٦٧ | ٢٠ | ٠,٤٨٧ | ٢٦ | ٠,٧٢٤ |
| ٣ | ٠,٦٨٧ | ٩ | ٠,٦٩٩ | ١٥ | ٠,٦٩٧ | ٢١ | ٠,٦٢٠ | ٢٧ | ٠,٦٠٩ |
| ٤ | ٠,٧٠٨ | ١٠ | ٠,٥٨٧ | ١٦ | ٠,٦٢٧ | ٢٢ | ٠,٤٦٠ | | |
| ٥ | ٠,٨٤٧ | ١١ | ٠,٦١٢ | ١٧ | ٠,٥٠٨ | ٢٣ | ٠,٦٧١ | | |
| ٦ | ٠,٦٩٤ | ١٢ | ٠,٥٩٤ | ١٨ | ٠,٧١٣ | ٢٤ | ٠,٥٨٠ | | |

**جدول (٩)**

**معاملات الارتباط بين أبعاد الحس العلمي والدرجة الكلية للاختبار**

| أبعاد الحس العلمي | *معامل الارتباط بالدرجة الكلية* | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|
| التريث وعدم التسرع | ٠,٧٢٤ | دالة عند ٠.٠٥ |
| استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر | ٠,٦٥٧ | دالة عند ٠.٠٥ |
| الاستدلال | ٠,٨٤٧ | دالة عند ٠.٠٥ |
| الحس العددي | ٠,٧٩٤ | دالة عند ٠.٠٥ |
| التمثيل | ٠,٦٧٣ | دالة عند ٠.٠٥ |

يتضح من الجدولين السابقين أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة عند مستوى ٠.٠٥ مما يدل على الاتساق الداخلي لاختبار الحس العلمي.

**(د) تحديد زمن الاختبار:**

بحساب متوسط زمن أداء الطلاب على الاختبار اتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن جميع مفردات الاختبار بلغ (٥٠) دقيقة شاملةً زمن إلقاء التعليمات.

وبذلك أصبح الاختبار معداً في صورته النهائية وصالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية*، ويوضح جدول (١٠) التالى أرقام الأسئلة في صورتها النهائية موزعةً على أبعاد الحس العلمي:

**جدول (١٠)**

**مواصفات اختبار الحس العلمي**

| المهارات | *أرقام الأسئلة* | المجموع | % |
|---|---|---|---|
| التريث وعدم التسرع | ١-٦ | ٦ | %٢٢,٢٢ |
| استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر | ٧-١١ | ٥ | %١٨,٥١ |
| الاستدلال | ١٢-١٧ | ٦ | %٢٢,٢٢ |
| الحس العددي | ١٨-٢٢ | ٥ | %١٨,٥١ |
| التمثيل | ٢٣-٢٧ | ٥ | %١٨,٥١ |
| **الإجمـالي** | | ٢٧ | %١٠٠ |

**(هـ) تقدير درجات الطلاب على الاختبار:**

تم تقدير درجة الطالب على الاختبار بأن يُعطى درجة واحدة لكل سؤال أجاب

* ملحق (٧): اختبار الحس العلمي.

عنه إجابة صحيحة، ويُعطى صفراً في حالة الإجابة الخطأ، وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٢٧) درجة.

**- إعداد مفتاح تصحيح الاختبارات:**

بعد الانتهاء من إعداد أدوات البحث المتمثلة في الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير التأملي واختبارالحس العلمي في صورتهم النهائية، تم إعداد مفتاح تصحيح خاص بكل اختبار موضح به رقم السؤال والإجابة الصحيحة، وتم تصحيح كل سؤال على أن يُعطى للطالب درجة واحدة عندما تتطابق إجابته عن السؤال مع مفتاح التصحيح، ويُعطى صفراً عندما لا تتطابق إجابته عن السؤال مع مفتاح التصحيح، وتُقدر درجة الطالب الكلية على كل اختبار بتجميع درجات الاستجابات الصحيحة للطالب على أسئلة الاختبار (Bloom; et al., 1981, 102).

**خامساً: منهج البحث:**

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي، وتم استخدام التصميم البحثي القبلي البعدى لمجموعتين في دراسته على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي وذلك على النحو التالي:

١- **المجموعة التجريبية**: وتمثلها مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي التي تدرس محتوى التجريب باستخدام نموذج نيدهام البنائي.

٢- **المجموعة الضابطة**: وتمثلها مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي التي تدرس نفس محتوى التجريب باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

وقد اشتمل التصميم البحثي على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل**: التدريس باستخدام نموذج نيدهام البنائي للمجموعة التجريبية وبالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.
- **المتغيرات التابعة**: (التحصيل، مهارات التفكير التأملي، بعض أبعاد الحس العلمي)

**سادساً: تحديد عينة البحث:**

تم اختيار مدرسة بلقاس الثانوية للبنين، ومدرسة الخلالة الثانوية، وكلتاهما من مدارس محافظة الدقهلية وتابعة لإدارة بلقاس التعليمية، وتم تحديد عينة البحث لتمثل فصلين من فصول الصف الأول الثانوي بموجب (٧٢) طالباً، تم توزيعهم إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة كما يوضحها جدول (١١) التالي:

**جدول (١١)**

**توصيف عينة البحث الأساسية**

| المدرسة | المجموعات | عدد الطلاب |
|---|---|---|
| بلقاس الثانوية للبنين | التجريبية (فصل ٦/١) | ٣٧ |
| الخلالة الثانوية | الضابطة (فصل ٣/١) | ٣٥ |
| **الإجمالى** | | ٧٢ |

**سابعاً: التطبيق القبلي لأدوات البحث:**

تم تطبيق أدوات البحث على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة قبلياً، وذلك فى الفصل الدراسي الأول في الفترة من ١٢-٢٠١٦/١٠/١٣، بهدف التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث قبل إجراء المعالجة التجريبية باستخدام اختبار "ت"* للمجموعات المستقلة، وجدول (١٢) التالي يوضح تلك النتائج:

**جدول (١٢)**

**قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لأدوات البحث**

| المتغيرات | البيان | المجموعة | ن | م | ع | د.ح | "ت" | الدلالة الإحصائية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيل | التذكر | ت | ٣٧ | ٠,٥٤١ | ٠,٦٥ | ٧٠ | ٠,٩٦١ | ٠,٣٤٠ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٦٨٦ | ٠,٦٣١ | | | | |
| | الفهم | ت | ٣٧ | ٠,٤٨٧ | ٠,٥٥٩ | ٧٠ | ٠,٦٩٢ | ٠,٤٩١ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٤٠٠ | ٠,٤٩٧ | | | | |
| | التطبيق | ت | ٣٧ | ٠,٣٢٨ | ٠,٤٩٢ | ٧٠ | ١,٠٩٧ | ٠,٢٧٧ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٢٥٧ | ٠,٤٤٣ | | | | |
| | مستويات عليا | ت | ٣٧ | ٠,٤٨٧ | ٠,٥٠٧ | ٧٠ | ٠,٤٨٧ | ٠,٦٢٨ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٤٩٩ | ٠,٥٠٢ | | | | |
| | الدرجة الكلية | ت | ٣٧ | ١,٤٩٢ | ١,١٧٣ | ٧٠ | ٠,٤٦٢ | ٠,٦٤٦ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٧٧١ | ١,٠٣١ | | | | |
| مهارات التفكير التأملي | الرؤية البصرية | ت | ٣٧ | ١,٤٦ | ٠,٦٩١ | ٧٠ | ١,١٠٩ | ٠,٢٧١ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٢٦ | ٠,٨٥٢ | | | | |
| | الكشف عن المغالطات | ت | ٣٧ | ١,٠٢٧ | ٠,٧٩٩ | ٧٠ | ٠,١٧١ | ٠,٨٦٤ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٠٥٧ | ٠,٦٨٤ | | | | |
| | الوصول إلى استنتاجات | ت | ٣٧ | ٠,٥٦٥ | ٠,٦٤٤ | ٧٠ | ١,٠٠١ | ٠,٣٢٠ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٧٤٣ | ٠,٦١١ | | | | |
| | إعطاء تفسيرات مقنعة | ت | ٣٧ | ٠,٨١١ | ٠,٧٧٦ | ٧٠ | ٠,٢١١ | ٠,٨٣٣ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٧٧١ | ٠,٨٠٨ | | | | |
| | وضع حلول مقترحة | ت | ٣٧ | ٠,٩١٩ | ٠,٧٢٢ | ٧٠ | ٠,٦٨١ | ٠,٤٩٨ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٨٠ | ٠,٧٥٩ | | | | |
| | الدرجة الكلية | ت | ٣٧ | ٤,٨١١ | ١,٦٣٠ | ٧٠ | ٠,٥٣٢ | ٠,٥٩٧ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٤,٦٢٩ | ١,٢٣٩ | | | | |
| أبعاد الحس العلمي | التريث وعدم التهور | ت | ٣٧ | ١,١٨٩ | ٠,٤١١ | ٧٠ | ٠,٠٥٨ | ٠,٩٥٤ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٢٠ | ٠,٧٥٩ | | | | |
| | استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر | ت | ٣٧ | ١,٠٢٧ | ٠,٧٩٦ | ٧٠ | ٠,٠٠٩ | ٠,٩٩٣ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٠٢٩ | ٠,٧٤٧ | | | | |
| | الاستدلال | ت | ٣٧ | ١,٨٦٥ | ٠,٧٨٨ | ٧٠ | ١,٢٠٤ | ٠,٢٣٣ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٦٢٩ | ٠,٤٧٧ | | | | |
| | الحس الحدي | ت | ٣٧ | ١,٥٩٥ | ٠,٤٦٥ | ٧٠ | ٠,٨٣٠ | ٠,٤٠٩ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ١,٧٧١ | ٠,٩٤٢ | | | | |
| | التمثيل | ت | ٣٧ | ٠,٨٦٥ | ٠,٦٣١ | ٧٠ | ٠,٤٠٧ | ٠,٦٨٥ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٠,٨٠٠ | ٠,٧٢ | | | | |
| | الدرجة الكلية | ت | ٣٧ | ٦,٥٦٨ | ١,٥٢٣ | ٧٠ | ٠,٣١٠ | ٠,٧٥٨ | غير دالة |
| | | ض | ٣٥ | ٦,٤٢٩ | ٢,٢٠٠ | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" للفرق بين متوسطى درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة فى كل من المستويات المعرفية للتحصيل ومهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي وكذلك الدرجة الكلية لكل متغير غير دالة عند مستوى ($p = 0.05$)؛ مما يعنى تكافؤ مجموعتي البحث في المتغيرات التابعة للبحث قبلياً.

**ثامناً: التدريس لمجموعتى البحث:**

قام الباحث بمقابلة معلم العلوم المناط إليه التدريس للمجموعة التجريبية، وأوضح له الغرض من البحث والفلسفة التي يقوم عليها نموذج نيدهام البنائي ومراحل تطبيقه، وكيفية استخدام دليل المعلم لتدريس الباب الثاني "الحركة الخطية البسيطة" باستخدام نموذج نيدهام البنائي، وكيفية تقديم الأنشطة الموجهة نحو تنمية مهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي مع تعريف المعلم بمهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي وكيفية التأكيد على ممارسة تلك المهارات، وتنمية تلك الأبعاد فى أثناء تقديم محتوى التجريب، وممارسة الأنشطة التعليمية الداعمة لذلك، وتزويده بكافة الوسائل والأدوات اللازمة لتنفيذ الأنشطة، وتم إيضاح دور كل من المعلم والطالب في ممارسة أنشطة التعليم والتعلم، وقام الباحث بشرح درس أمام المعلم كنموذج تدريبي لشرح دروس الدليل فعلياً فى حجرة الدراسة. وفيما يتعلق بالمجموعة الضابطة تم تدريس نفس محتوى التجريب بالطريقة المعتادة.

وقد استشعر الباحث تفهم إدارة المدرسة والمعلم لتجربة البحث، وانعكس تفهم المعلم لهذه التجربة على دافعيته فى شرح دروس الدليل ومتابعة الطلاب أثناء تنفيذهم للأنشطة التعليمية، وقد لُوحظ فى بداية التطبيق أن هناك تسرعاً من الطلاب فى تقديم تنبؤات أولية مع شعورهم بصعوبة في تحقيق متطلبات التدريس بالنموذج، إلاَّ أنه بعد ممارسة الطلاب للأنشطة التعليمية وإدراكهم لتسلسل إجراءات التعلم تم التغلب على هذه الصعوبة، وقد بدا ذلك من خلال ما استشعره الباحث من استمتاع لدى الطلاب بممارسة الأنشطة وبناء الأفكار وتطبيقها، فضلاً عن وجود جو تنافسي بين مجموعات التعلم في تقديم أفضل الأفكار والحرص على دقة نتائج الأداء على الأنشطة.

**تاسعاً: تطبيق أدوات البحث بعدياً:**

بعد الانتهاء من تدريس الباب الثاني "الحركة الخطية" لمجموعتى البحث: التجريبية والضابطة، تم تطبيق الاختبار التحصيلي، واختبار مهارات التفكير التأملي، واختبار الحس العلمي بعدياً، في الفترة من ١٩-٢٠/١١/٢٠١٦، وتم تصحيح أدوات البحث ومعالجة البيانات إحصائياً.

**عاشراً: نتائج البحث:**

**للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث الذي نص على:**

**ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟**

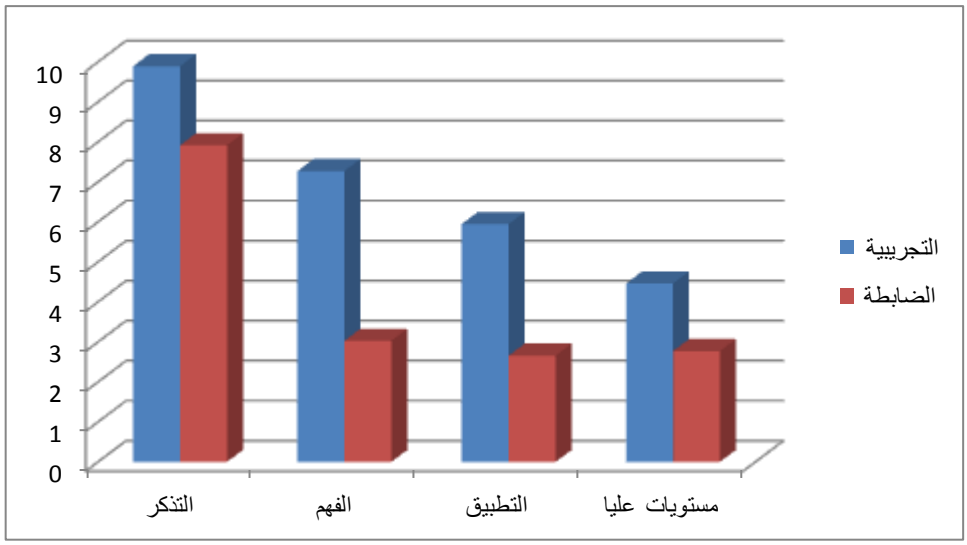
تم اختبار الفرض الأول من فروض البحث الذي نص على أنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي. وذلك باستخدام اختبار "ت" لمجموعتين مستقلتين، وجدول (١٣) الآتي يوضح تلك النتائج:

**جدول (١٣)**

**قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي**

| المستويات المعرفية | المجموعة | ن | م | ع | د.ح | "ت" | الدلالة الإحصائية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تذكر | ت | ٣٧ | ٩,٨٩٢ | ١,١٠ | ٧٠ | ٧,٧٣٤ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٧,٩١٤ | ١,٠٧ | | | | |
| فهم | ت | ٣٧ | ٧,٢٧٠ | ١,١٥ | ٧٠ | ١٦,٥٩٤ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٣,٠٢٩ | ١,٠١٤ | | | | |
| تطبيق | ت | ٣٧ | ٥,٩٤٦ | ٠,٨٨٠ | ٧٠ | ١٤,٦١٢ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٢,٦٥٧ | ١,٠٢٧ | | | | |
| مستويات عليا | ت | ٣٧ | ٤,٤٦ | ٠,٨٣٦ | ٧٠ | ٧,٥٢٥ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٢,٧٧ | ١,٠٦ | | | | |
| الدرجة الكلية | ت | ٣٧ | ٢٧,٥٦٨ | ٢,٣٤ | ٧٠ | ١٨,٩١٢ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١٦,٣٧١ | ٢.٦٨ | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" جاءت على نحو دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) وذلك في جميع المستويات المعرفية والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على ما قد يكون من أثر لنموذج نيدهام البنائي في نمو التحصيل بمستوياته المعرفية المختلفة لدى طلاب المجموعة التجريبية. والشكل الآتي يوضح متوسطات مجموعتي البحث فى المستويات المعرفية للاختبار:




**شكل (١)**

**المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي البحث فى المستويات المعرفية للاختبار التحصيلي**

**تقدير فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل:**

تم تقدير فاعلية نموذج نيدهام في تنمية التحصيل من خلال حساب حجم التأثير؛ وتم استخدام مقياسي ($\eta^2$, d)* (أنظر: رشدي منصور، ١٩٩٧، ٥٧؛ سعد عبد الرحمن، ٢٠٠٣، ١٣٦) لتحديد حجم هذا التأثير في المستويات المعرفية للتحصيل، وكذلك في الدرجة الكلية للاختبار، وجدول (١٤) التالي يوضح تلك النتائج:

**جدول (١٤)**

**قيم ($\eta^2$, d) وحجم تأثير المعالجة التجريبية على المستويات المعرفية للتحصيل والدرجة الكلية**

| المستويات المعرفية | قيمة $\eta^2$ | قيمة d | حجم التأثير |
|---|---|---|---|
| التذكر | ٠,٤٦ | ١,٨٥ | كبير |
| الفهم | ٠,٨٠ | ٣,٩٧ | كبير |
| التطبيق | ٠,٧٥ | ٣,٤٩ | كبير |
| مستويات عليا | ٠,٤٥ | ١,٨٠ | كبير |
| الدرجة الكلية | ٠,٨٤ | ٤,٥٢ | كبير |

* قيم ($\eta^2$) لإسهام المتغير المستقل فى تفسير التباين الكلى للمتغير التابع: (٠.٠١: < ٠,٠٦) تأثير ضعيف، (٠,٠٦: < ٠,١٥) تأثير متوسط، (٠,١٥ فأكثر) تأثير كبير.
قيم (d) لإسهام المتغير المستقل فى تفسير التباين الكلى للمتغير التابع: (٠,٢: < ٠,٥) تأثير ضعيف، (٠,٥: <٠,٨) تأثير متوسط، (أكثر من ٠,٨) تأثير كبير.

يتضح من الجدول السابق أن قيم "$\eta^2$" تراوحت ما بين (٠,٤٥، ٠,٨٠) للمستويات المعرفية للتحصيل، (٠,٨٤) للدرجة الكلية وجميعها أكبر من (٠.١٥)، كما يتضح أن قيم "d" تراوحت ما بين (١,٨، ٣,٩٧) للمستويات المعرفية للتحصيل، (٤,٥٢) للدرجة الكلية وجميعها أكبر من (٠,٨)، مما يعنى أن حجم تأثير نموذج نيدهام البنائي كبير في تنمية التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية، وأن استخدام هذا النموذج قد مثّل جزءاً كبيراً من التباين الحادث في التحصيل. ومن ثم تم رفض الفرض الصفرى الأول وقبول الفرض البديل التالي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

**تفسير النتائج المتعلقة بالتحصيل:**

يمكن إرجاع فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل بمستوياته المعرفية المختلفة إلى ما تضمنه النموذج من مراحل؛ حيث أكد النموذج الربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة، مما جعل التعلم ذا معنى، بالإضافة إلى أن تأصيل تعلم المفاهيم العلمية المتضمنة فى محتوى التجريب من خلال ممارسة الأنشطة التعليمية الموجهة نحو تنمية التفكير جعل المفاهيم أكثر وضوحاً واستقراراً فى البنية المعرفية مما يسّر استرجاع المعلومات وتفسيرها وتوظيفها فى مواقف أخرى، كما أن المناقشات الجماعية وتبادل الأفكار والتأمل فيها أدت إلى خصوبة الأفكار المقدمة مما أدى إلى نمو التحصيل الدراسي.

ومن خلال ملاحظة أداء المجموعة التجريبية أثناء التدريس كان هناك منافسة بين المجموعات؛ حيث حاولت كل مجموعة أن تحتل المركز الأول فى الأداء وصحة الأفكار التى تطرحها والتدقيق فى التنبؤات الأولية وقد أدى ذلك إلى نمو التحصيل.

وتتفق تلك النتائج مع النتائج التى توصلت إليها دراسة كل من (Lee & Osman, 2011)، (إبراهيم البعلي، ٢٠١٤) من أن توفير بيئة تعليمية تسمح بتبادل الأفكار وإجراء الأنشطة ومناقشة النتائج في سياق اجتماعي يجعل التعلم ذا معني، ويؤدي إلى تأصيل تعلم المفاهيم مما يؤدي إلى نمو التحصيل.

**للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نص على:**

**ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟**

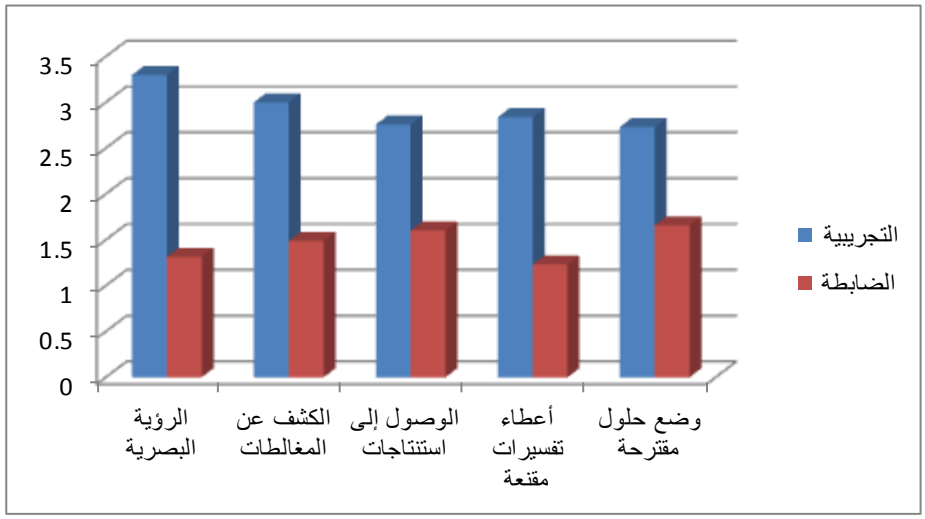
تم اختبار الفرض الثاني من فروض البحث الذي نص على أنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي. وذلك باستخدام اختبار " ت " لمجموعتين مستقلتين، وجدول (١٥) الآتي يوضح تلك النتائج:

**جدول (١٥)**

**قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي**

| المهارات | المجموعة | ن | م | ع | د.ح | "ت" | الدلالة الإحصائية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الرؤية البصرية | ت | ٣٧ | ٣,٢٩٧ | ٠,٧٧٧ | ٧٠ | ١٠,٠٢٤ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٣١٤ | ٠,٩٠ | | | | |
| الكشف عن المغالطات | ت | ٣٧ | ٣,٠٠ | ٠,٧٨٢ | ٧٠ | ٨,٠٣٣ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٤٨٦ | ٠,٨١٨ | | | | |
| الوصول إلى استنتاجات | ت | ٣٧ | ٢,٧٥٧ | ٠,٨٦٣ | ٧٠ | ٥,٥٢٤ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٦٠ | ٠,٩١٤ | | | | |
| إعطاء تفسيرات مقنعة | ت | ٣٧ | ٢,٨٣٨ | ٠,٦٤٦ | ٧٠ | ٩,٣٦٢ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٢٢٩ | ٠,٨٠٨ | | | | |
| وضع حلول مقترحة | ت | ٣٧ | ٢,٧٣ | ٠,٦٣٩ | ٧٠ | ٥,٥٤١ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٦٥٧ | ٠,٩٣٨ | | | | |
| الدرجة الكلية | ت | ٣٧ | ١٤,٦٢٢ | ٢,١٢٦ | ٧٠ | ١٤,٣٧٦ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٧,٢٨٦ | ٢,٢٠٤ | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن قيم "ت" جاءت على نحو دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) وذلك في جميع مهارات التفكير التأملي والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على ما قد يكون من أثر لنموذج نيدهام البنائي في نمو مهارات التفكير التأملي لدى طلاب المجموعة التجريبية. والشكل الآتي يوضح متوسطات مجموعتي البحث فى مهارات التفكير التأملي المتضمنة بالاختبار:




**شكل (٢)**

**المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي البحث فى مهارات التفكير التأملي**

**تقدير فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير التأملي:**

تم تقدير فاعلية نموذج نيدهام البنائي فى تنمية مهارات التفكير التأملي من خلال حساب حجم التأثير؛ حيث تم استخدام مقياسي ($\eta^2$, d) لتحديد حجم هذا التأثير في مهارات التفكير التأملي وكذلك في الدرجة الكلية للاختبار، وجدول (١٦) التالي يوضح تلك النتائج:

**جدول (١٦)**

**قيم ($\eta^2$, d) وحجم تأثير المعالجة التجريبية على مهارات التفكير التأملي والدرجة الكلية**

| المهارات | قيمة $\eta^2$ | قيمة d | حجم التأثير |
|---|---|---|---|
| الرؤية البصرية | ٠,٥٩ | ٢,٤٠ | كبير |
| الكشف عن المغالطات | ٠,٤٨ | ١,٩٢ | كبير |
| الوصول إلى استنتاجات | ٠,٣٠ | ١,٣٢ | كبير |
| إعطاء تفسيرات | ٠,٥٦ | ٢,٢٤ | كبير |
| وضع حلول مقترحة | ٠,٣٠ | ١,٣٢ | كبير |
| الدرجة الكلية | ٠,٧٥ | ٣,٤٤ | كبير |

يتضح من الجدول السابق أن قيم "$\eta^2$" تراوحت ما بين (٠,٣، ٠,٥٩)

لمهارات التفكير التأملي و(٠,٧٥) للدرجة الكلية، وجميعها أكبر من (٠,١٥)، كما يتضح أن قيم "d" تراوحت ما بين (١,٣٢، ٢,٤) لمهارات التفكير التأملي، (٣,٤٤) للدرجة الكلية، وجميعها أكبر من (٠,٨)، مما يعنى أن حجم تأثير نموذج نيدهام البنائي كبير في تنمية مهارات التفكير التأملي، محل اهتمام البحث الحالي، وأن استخدام هذا النموذج قد مثّل جزءاً كبيراً من التباين الحادث في التفكير التأملي، ومن ثم تم رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل التالي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية.

**تفسير النتائج المتعلقة بالتفكير التأملي:**

يمكن إرجاع فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير التأملي، لما يتضمنه النموذج من مراحل؛ فالنموذج يقدم تهيئة للطالب في صورة موقف أو مشكلة، يصوغ من خلالها الطالب مجموعة من التنبؤات في ضوء تأمله للموقف أو المشكلة، ثم يمارس الطالب فى مجموعة متعاونة مجموعة من الأنشطة ذات العلاقة بالمفهوم المتضمن بالموقف المبدئي المعروض عليه، ويقوم الطالب بتنفيذها، ممارساً مهارة الرؤية البصرية واكتشاف ما قد يكون بالموقف من مغالطات، ثم يخرج باستنتاجات توضح المفهوم العلمي السليم ويقارنه بما قام به من تنبؤات، ويتأمل أوجه التشابه والاختلاف بين ما توصل إليه وما كونه من تنبؤات مبدئية لتصحيح الخطأ فيها، كما يقدم النموذج مجموعة من التطبيقات العملية للمفهوم المتعلم مع تقديم بعض المشكلات التي تستوجب من الطالب أن يقدم حلاً منطقياً لها، فضلاً عن المناقشات التي تدور في مجموعات متعاونة التي من شأنها تأصيل تأمل الطالب في الآراء المعروضة، سواءً من أفراد مجموعته أو من المجموعات الأخرى، كل ذلك أتاح الفرصة للطالب لممارسة التفكير التأملي في مواقف التعليم والتعلم.

وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من زيشنر، ليستون (Zeichner & Liston, 1996) من أن التأمل والحوار بين المجموعات المتقاربة أفضل من التأمل والحوار الفردي، وأن التأمل لا يتم إلاَّ من خلال سياق اجتماعي. وهذا ما وفره نموذج نيدهام البنائي في مراحله المختلفة، كما تتفق تلك النتائج مع دراسة (Rovogeno, 1990) من أن هناك علاقة ارتباطية بين البنية المعرفية وتنظيمها والقدرة على التفكير التأملي.

وتتفق تلك النتائج مع ما توصلت إليه دراسة كل من (فاطمة عبد الوهاب، ٢٠٠٥؛ إبراهيم البعلي، ٢٠٠٦، ٢٠١٤؛ حصة الحارثي، ٢٠١١؛ سحر الشافعي، ٢٠١١؛ صفية هاشم، ٢٠١٢؛ آلاء العبادلة، ٢٠١٣؛ Baird, 1991) من أن الاستراتيجيات التي تجعل الطالب محور عملية التعليم والتعلم تدفع به إلى ممارسة عمليات ومهارات التفكير المختلفة وتؤدي إلى تنميتها مما يحقق العديد من أهداف تدريس العلوم، ويتفق ذلك مع ما توصل إليه مهردال (Mahardale; et al., 2007)

من أن بيئة التعلم التى تقدم المحتوى في صورة تساؤلات ومشكلات تشجع المتعلم على التساؤل وطرح الأفكار تؤدي إلى نمو مهارات التفكير التأملي مقارنةً ببيئة التعلم التقليدية.

**للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث الذي نص على:**

**ما فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية بعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟**

تم اختبار الفرض الثالث من فروض البحث الذي نص على أنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس العلمي. وذلك باستخدام اختبار " ت " لمجموعتين مستقلتين، وجدول (١٧) الآتي يوضح تلك النتائج:

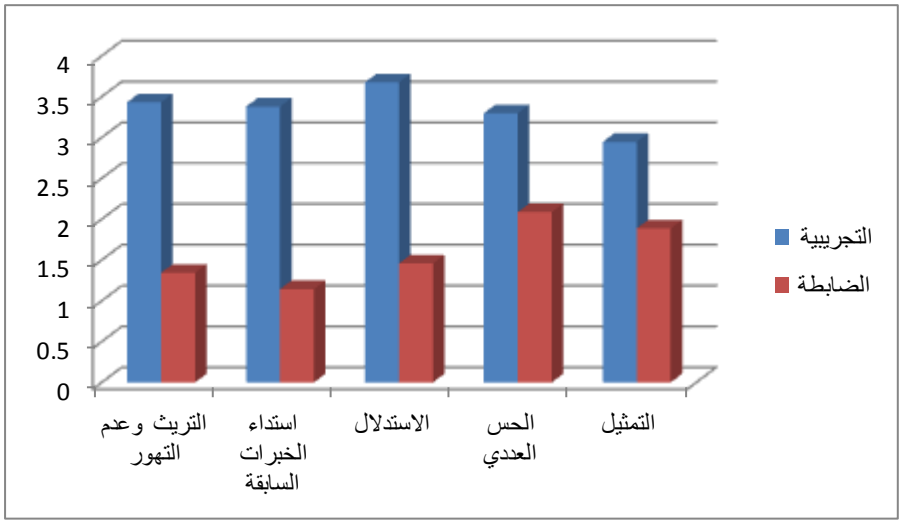
**جدول (١٧)**

**قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس العلمي**

| المهارات | المجموعة | ن | م | ع | د.ح | "ت" | الدلالة الإحصائية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التريث وعدم التهور | ت | ٣٧ | ٣,٤٣٢ | ١.٣٤٥ | ٧٠ | ٨,٣٤٤ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٣٤٣ | ٠,٦٣٩ | | | | |
| استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر | ت | ٣٧ | ٣,٣٧٨ | ٠,٧٩٤ | ٧٠ | ١٢,٠٩٨ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,١٤٣ | ٠,٧٧٢ | | | | |
| الاستدلال | ت | ٣٧ | ٣,٦٧٦ | ٠,٩٤٤ | ٧٠ | ١٠,٦٣٥ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٤٥٧ | ٠,٨١٧ | | | | |
| الحس العددي | ت | ٣٧ | ٣,٢٩٧ | ٠,٨١٢ | ٧٠ | ٦,٧٥٨ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٢,٠٨٦ | ٠,٧٠٢ | | | | |
| التمثيل | ت | ٣٧ | ٢,٩٤٦ | ٠,٩٤١ | ٧٠ | ٥,٥٨١ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ١,٨٨٦ | ٠,٦٣١ | | | | |
| الدرجة الكلية | ت | ٣٧ | ١٦,٧٣٠ | ٣,٠٣٤ | ٧٠ | ١٥,٦٣٩ | ٠,٠٠١ | دالة |
| | ض | ٣٥ | ٧,٩١٤ | ١,٤٢٢ | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن قيم "ت" جاءت على نحو دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) وذلك في جميع أبعاد الحس العلمي والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على ما قد يكون من أثر لنموذج نيدهام البنائي في نمو أبعاد الحس العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية. والشكل الآتي يوضح متوسطات

مجموعتي البحث فى أبعاد الحس العلمي المتضمنة بالاختبار:




**شكل (٣)**

**المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي البحث فى أبعاد الحس العلمي**

**تقدير فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية أبعاد الحس العلمي:**

تم تقدير فاعلية نموذج نيدهام في تنمية أبعاد الحس العلمي من خلال حساب حجم التأثير؛ حيث تم استخدام مقياسي ($\eta^2$, d) لتحديد حجم هذا التأثير في أبعاد الحس العلمي وكذلك في الدرجة الكلية للاختبار، وجدول (١٨) الآتي يوضح تلك النتائج:

**جدول (١٨)**

**قيم ($\eta^2$, d) وحجم تأثير المعالجة التجريبية على أبعاد الحس العلمي والدرجة الكلية**

| الأبعاد | قيمة $\eta^2$ | قيمة d | حجم التأثير |
|---|---|---|---|
| التريث وعدم التهور | ٠,٥٠ | ١,٩٩ | كبير |
| استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر | ٠,٦٨ | ٢,٨٩ | كبير |
| الاستدلال | ٠,٦٢ | ٢,٥٤ | كبير |
| الحس العددي | ٠,٣٩ | ١,٦٢ | كبير |
| التمثيل | ٠,٣١ | ١,٣٣ | كبير |
| الدرجة الكلية | ٠,٧٨ | ٣,٧٤ | كبير |

يتضح من الجدول السابق أن قيم "$\eta^2$" تراوحت ما بين (٠,٣١، ٠,٦٨) لأبعاد الحس العلمي، (٠,٧٨) للدرجة الكلية وجميعها أكبر من (٠,١٥)، كما يتضح أن قيم "d" تراوحت ما بين (١,٣٣، ٢,٨٩) لأبعاد الحس العلمي، (٣,٧٤) للدرجة الكلية وجميعها أكبر من (٠,٨)، مما يعنى أن حجم تأثير نموذج نيدهام البنائي كبير في تنمية أبعاد الحس العلمي محل اهتمام البحث الحالي، وأن استخدام هذا النموذج قد مثّل جزءاً كبيراً من التباين الحادث في الحس العلمي، ومن ثم تم رفض الفرض الصفري الثالث وقبول الفرض البديل التالي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\leq$ $\alpha$0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

**تفسير النتائج المتعلقة بالحس العلمي:**

يمكن إرجاع فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية أبعاد الحس العلمي إلى الفلسفة التي يقوم عليها نموذج نيدهام وهى بناء المعنى؛ حيث انخرط الطلاب في الأنشطة التعليمية سواءً بالتنبؤ أو بتوليد الأفكار أو بتطبيقها أوالتأمل فيها، مع إتاحة الفرصة والوقت الكافي لهم لصياغة التنبؤات والأفكار والنقاش الحر في مجموعات، وذلك لإبداء الرأي والتعبير عن الفكرة، مما ساعد ذلك على تعويد الطلاب على التريث والتمهل قبل إصدار الحكم على الأفكار والآراء، كما أسهمت الأنشطة التعليمية في بناء المعني من خلال بناء الأفكار وتطبيقها؛ حيث استوجب ذلك استدعاء الطلاب لخبراتهم السابقة وتوظيفها للقيام باستدلالات معينة وتمثيل المعلومات على نحو مختلف عما هي معروضة عليه والحساسية للأرقام والأعداد واستخدام القوانين وتطبيقها، كما يمكن تفسير نمو قدرة الطلاب على استدعاء المعلومات وتوظيفها مرة أخرى، لأن التعلم الجديد تم تقديمه بشكل ذي معنى من خلال نموذج نيدهام البنائي، ومن ثم أتاح التدريس بنموذج نيدهام البنائي الفرصة للطلاب لممارسة أبعاد الحس العلمي موضع اهتمام البحث الحالي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (Ash, 2004; Joan & Heller Research Associates, 2012)، (إيمان الشحات، ٢٠١٥؛ حياة رمضان، ٢٠١٦؛ سهام مراد، ٢٠١٦) في أن إتاحة الفرصة للطلاب لممارسة عمليات التفكير والنقاش العلمي القائم على توليد الأفكار والتأمل فيها، تسهم في تنمية الحس العلمي لديهم، كما تتفق مع دراسة (إيمان الشحرى، ٢٠١١) في أن الأنشطة القائمة على النظرية البنائية تسهم في تنمية الحس العلمي، ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة (Ash, 2004) من أن الحس العلمي له انعكاس على تنمية الاستدلال. كما تتفق مع دراسة (Zangori & et al., 2013) في أن ممارسة التجارب العلمية والمشاركة فى جمع البيانات والوصول إلى النتائج وتفسيرها وتدريب الطلاب على تفسير الظواهر مع استخدام التقنيات التعليمية يؤدي إلى تنمية الحس العلمي لديهم.

**للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث الذي نص على:**

**إلى أي مدى توجد علاقة ارتباطية بين كل من التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء ؟**

تم اختبار الفرض الرابع من فروض البحث الذي نص على أنه: لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات الطلاب بعدياً في كل من التحصيل ومهارات التفكير التأملي والحس العلمي. وذلك باستخدام معادلة الارتباط الخطى البسيط لبيرسون في تقدير حجم واتجاه الارتباط بين درجات الطلاب في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة فى كل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير التأملي واختبار الحس العلمي بعدياً، ويوضح جدول (١٩) الآتي تلك النتائج:

**جدول (١٩)**

**معاملات الارتباط (r) بين متغيرات البحث فى التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة**

| المجموعات | المتغيرات | التفكير التأملي | الحس العلمي |
|---|---|---|---|
| **التجريبية** | التحصيل | ٠,٣٤٦ * | ٠,٥٨٢ * |
| | التفكير التأملي | - | ٠,٣٨٤ * |
| **الضابطة** | التحصيل | ٠,٢٩٢- | ٠,٢٣١- |
| | التفكير التأملي | - | ٠,٠٣٦ |

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين كل من التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي للمجموعة التجريبية جاءت موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)* كما يتضح أن حجم الارتباط كما تعكسها قيمه جاءت على نحو متوسط، وعلى الرغم من أن حجم الارتباط جاء على نحو متوسط إلاَّ أنه يدل على قوة المتغير المستقل (نموذج نيدهام البنائي) في إحداث ارتباط بين كل من التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي، مما يعنى أن النمو الحادث في كل متغير صاحبه نمو فى المتغيرين الآخرين، وعلى الجانب الآخر جاءت قيم معاملي الارتباط بين كل من التحصيل والحس العلمي سالبة وأقل من المتوسط، في حين جاء معامل الارتباط موجباً بين التفكير التأملي والحس العلمي مقترباً في قيمته من الصفر وجميعها معاملات الارتباط غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وحجم الارتباط كما تعكسها قيمه ضعيف جداً. وبذلك تم رفض الفرض الصفري الرابع وقبول الفرض البديل التالي: يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية بعدياً في كل من التحصيل ومهارات التفكير التأملي والحس العلمي بينما لا يوجد ارتباط دال لدى طلاب المجموعة الضابطة.

**تفسير النتائج المتعلقة بالارتباط بين التحصيل والتفكير التأملي والحس العلمي:**

* حيث: (r) عند (٣٥، ٠,٠٥) للمجموعة التجريبية = ٠,٣٢٥
و(r) عند (٣٣، ٠,٠٥) للمجموعة الضابطة = ٠,٣٣٧

يمكن إرجاع الارتباط بين متغيرات البحث إلى ما هيأه نموذج نيدهام البنائي من بيئية ثرية تحقق تعليماً ذا معنى؛ حيث إن ممارسة الطلاب للأنشطة التعليمية بشكل جماعى وتوليد الأفكار ومقارنتها بالخبرات السابقة ومناقشة الأفكار داخل المجموعة وبين المجموعات أدى إلى تيسيير تعلم المفهوم بشكل ذي معنى، إضافة إلى أن تصميم تلك الأنشطة لم يكن تقليدياً وإنما كان موجهاً ليتحمل الطالب مسئولية التعلم وليمارس مهارات التفكير التأملي والحس العلمي، ومن ثم كان التركيز على العمليات العقلية التي يمارسها المتعلم أكثر من الناتج مما حقق ارتباط بين تلك المتغيرات.

كما أن ممارسة الطالب لمهارات التفكير التأملي قد أدى إلى زيادة درجة وعيه بالمعلومات المتعلمة، مما جعله قادراً على فحص الأفكار واتخاذ القرار بشأنها، وأسهم في استرجاع المعلومات السابقة وربطها بالتعلم الحالي، وفي هذا الصدد يشير عبيدات، أبو السميد (٢٠٠٧، ٩٣) أن المفكر يهتم بملاحظة نفسه وهو يتخذ قراراته ويدرسها ويعمل على تحسينها بشكل مستمر، مما يجعل القرارات تصبح تلقائية دون أن يفقد قدرته على التأمل، وفي هذه الحالة يقوم المتعلم بتعديل طريقته في اتخاذ القرار الصحيح ومناقشة الآخرين في قراراته.

كما أن مراحل نموذج نيدهام أبرزت مناطق التقاطع بين الحس العلمي والتفكير التأملي؛ حيث إن إتقان المتعلم لمهارات التفكير التأملي وممارسته لها وسيلة تقوده للوصول إلى استنتاجات تجعله قادراً على اختيار أفضل البدائل بين الأفكار المطروحة مما ينعكس على قدرته على الاستدلال وهو أحد أبعاد الحس العلمي.

وبالتأمل في أبعاد الحس العلمي ومهارات التفكير التأملي يتضح أن هناك بعض التداخل؛ فالكشف عن المغالطات يتطلب توفر قدر من الحس العلمي فيما يتعلق بالحس العددي، والخروج باستنتاجات يتطلب توفر قدر من القدرة على الاستدلال، ووضع حلول مقترحة يتطلب توظيف الخبرات السابقة، ولما كان نموذج نيدهام وما يرتبط به من أنشطة موجهة لتنمية كل من مهارات التفكير التأملي وأبعاد الحس العلمي، لذا فقد جاءت داعمة لكل منهما مما أدى إلى تأصيل الارتباط بين المتغيرين.

كما أن الدور الإيجابي للمعلم في استخدامه لهذا النموذج البنائي كان له أثر فى إحداث هذا الارتباط ويتفق ذلك مع ما أشار إليه ترافتون، مدجت (Trafton & Midgett, 2001) من أن توفير الجو الملائم للعملية التعليمية وممارسة سلوكيات تشكل مُناخ التفاعل الايجابى بين المعلم وطلابه، وإتاحة الفرصة لكل طالب أن يناقش يؤدي إلى تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم.

بالإضافة إلى تشجيع الطالب على توليد الأفكار وتطبيقها وطرح الأسئلة وممارسة الأنشطة الموجهة لتنمية التفكير التأملي وممارسة أبعاد الحس العلمي أدى إلى تأصيل تعلم المفاهيم العلمية مما أدى إلى تنمية التحصيل.

وعلى الجانب الآخر نجد أن طرق التدريس المعتادة تركز على الجانب

المعرفي فقط مع تقديم بعض الأنشطة التقليدية المرتبطة بالجانب المعرفي دون ربطها بمشاهدات حياتية ودون تصميمها بما يوجه الطالب لممارسة مهارات التفكير المختلفة، مما أدى إلى عدم وجود ارتباط دال بين متغيرات البحث لدى طلاب المجموعة الضابطة، كما يشير الارتباط السالب بين التحصيل وكل من التفكير التأملي والحس العلمي أن التركيز على الجانب المعرفي وحفظ المعلومات يعوق ممارسة مهارات التفكير ويؤثر سلباً على ممارسات الحس العلمي، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة (إبراهيم البعلي، ٢٠١٤) التى توصلت إلى عدم وجود ارتباط بين التحصيل ومهارات التفكير لدى طلاب المجموعة الضابطة.

**توصيات البحث:**

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن استخلاص التوصيات الآتية:

١- توجيه نظر القائمين على تخطيط وتصميم المناهج إلى ضرورة الأخذ بمبادئ النظرية البنائية في تنظيم المحتوى وصياغة الأنشطة التعليمية.

٢- عقد دورات لمعلمي العلوم للتدريب على مهارات التدريس وفق مبادئ النظرية البنائية.

٣- إعادة النظر في تنظيم المفاهيم العلمية بمقررات العلوم بالتعليم العام ليتحقق العمق في دراسة المفهوم وتحقيق المعنى بارتباط التعلم اللاحق بالتعلم السابق.

٤- تدريب معلمي العلوم على استراتيجيات التدريس الحديثة وبرامج تنمية التفكير.

٥- تدريب معلمي العلوم على تصميم أنشطة موجهة لتنمية مهارات التفكير التأملي والحس العلمي بأبعاده المختلفة لدى جميع المتعلمين فى جميع مراحل التعليم.

**بحوث مقترحة:**

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يمكن اقتراح الدراسات التالية:

١- دراسة فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية بعض أبعاد التنور العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢- دراسة فاعلية نموذج نيدهام البنائي في علاج صعوبات حل مسائل الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣- دراسة فاعلية وحدة مقترحة قائمة على نموذج نيدهام البنائي في تنمية التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- دراسة أثر التفاعل بين نموذج نيدهام البنائي ومستويات تجهيز المعلومات في تنمية القدرة على اتخاذ القرار والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٥- تجريب نماذج بنائية أخرى ودراسة فاعليتها فى تنمية الحس العلمي ومهارات

التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية فى الفيزياء.

**قائمة المراجع***

**المراجع العربية:**


١- آرثر ل. كوستا، بينا كاليك (٢٠٠٠): عادات العقل، **سلسلة تنموية "استكشاف وتقصي عادات العقل"**، ج ١، ترجمة مدارس الظهران الأهلية بالمملكلة العربية السعودية، الرياض، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

٢- آلاء عبد العظيم محمد العبادلة (٢٠١٣): أثر توظيف قبعات التفكير الست في تدريس العلوم على مستوى التحصيل ومهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف العاشر بمحافظة خان يونس. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

٣- آمال عياش، فريال أبو عواد (٢٠١٢): أثر استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير التأملي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي."، **مجلة جامعة الخليل للبحوث**، مجلد ٧، ع ٢.

٤- آية خليل إبراهيم (٢٠١٦): **أثر توظيف استراتيجية التعلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي بمبحث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.** رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٥- إبراهيم عبد العزيز البعلي (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**، ع ١١١.

٦- إبراهيم عبد العزيز البعلي (٢٠١٤): فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع ٤٧، ج ٣، مارس.

٧- أسماء محمود النجار (٢٠١٣): أثر توظيف استراتيجية (فكر/زاوج/شارك) في تنمية التحصيل والتفكير التأملي في الجبر لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظة خان يونس. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

٨- أكرم صالح محمود خوالده (٢٠١٠): فاعلية استراتيجية التقويم اللغوي في تنمية


* يود الباحث الإشارة إلى أنه قد استخدم نظام APA في توثيق المراجع، وبالنسبة لرسائل الماجستير والدكتوراه المنشورة على شبكة الإنترنت فإنه قد تم توثيقها ككتب منشورة مما يعني كتابة العناوين الخاصة بها بخط Bold.

مهارات التعبير الكتابي والتفكير التاكلي لدى طلبة المرحلة الساسية العليا في الأرد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية والنفسية العليا، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

٩- أمل عبد السلام الخليلي (٢٠٠٥): **الطفل ومهارات التفكير**، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

١٠- أميرة الدسوقي محمد عبد العال (٢٠١٥): فعالية استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية التحصيل والتفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

١١- إنتصار عشا، وآمال عياش (٢٠١٣): أثر استراتيجية العقود في تحصيل المفاهيم في مادة العلوم الحياتية وتنمية التفكير التأملي لدى طالبت الصف التاسع في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن."، **مجلة دراسات العلوم التربوية**، ع ٤٠.

١٢- إيمان الشحات سيد أحمد (٢٠١٥): استخدام الخرائط الذهنية في تنمية الحس العلمي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

١٣- إيمان على محمود الشحري (٢٠١١): فعالية برنامج مقترح في العلوم قائم على تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة عين شمس.

١٤- إيهاب جودة أحمد طلبة (٢٠٠٧): "أثر استخدام نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية القدرات المعرفية واللامعرفية (الوجدانية) للتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي."، **مجلة التربية العلمية**، مجلد ١٠، ع ١، مارس.

١٥- بعاد محمد الخالص (٢٠٠٨): أثر تنمية التفكير التأملي لمعلمات رياض الأطفال باستخدام المنحى الروائي في تصميم البيئة التعليمية وذكاءات الأطفال المتعددة، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

١٦- حسام الدين محمد مازن (٢٠١٣): الحس العلمي Scientific Sense من منظور تدريس العلوم والتربية العلمية، **المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج**، ع ٣٤، يوليو.

١٧- حسام الدين محمد مازن (٢٠١٥): تصميم وتفعيل بيئات التعليم الإلكتروني الشخصي في التربية العلمية لتحقيق المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمي، **المؤتمر العلمي السابع عشر "التربية العلمية وتخديات الثروة التكنولوجية"**، أغسطس.

١٨- حصة بنت حسن الحارثي (٢٠١١): **أثر الأسئلة السابرة في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مدينة مكة المكرمة**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

١٩- حياة على محمد رمضان (٢٠١٦): فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال أثر التعلم في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة التربية العلمية**، مجلد ١٩، ع ١، يناير.

٢٠- ذوقان عبيدات، سهيلة ابو السميد (٢٠٠٧): **الدماغ والتعلم والتفكير**، عمان، دار الفكر.

٢١- رشدي فام منصور: (١٩٩٧): حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، مجلد ٧، ع ١٦.

٢٢- رشيد النورى البكر (٢٠٠٠): **تنمية التفكير من خلال المنهج الدراسي**، الرياض، مكتبة الرشيد.

٢٣- زبيدة محمد قرني (٢٠٠٩): التفاعل بين خرائط التفكير وبعض أساليب التعلم وأثره في تنمية كل من التحصيل والتفكير التأملي واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع ١٤٩.

٢٤- سحر حمدي الشافعي (٢٠١١): فاعلية إستراتيجيتي خرائط التفكير ودورة التعلم في تنمية التفكير التأملي والتحصيل في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

٢٥- سعد عبد الرحمن (٢٠٠٣): **القياس النفسي النظرية والتطبيق**، ط ٤، القاهـرة، دار الفكر العربي.

٢٦- سهام السيد صالح مراد (٢٠١٦): اثر استخدام خرائط التفكير في تدريس العلوم على تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، مجلد ٥، ع ٥.

٢٧- صفية أحمد محمود هاشم (٢٠١٢): **فاعلية توظيف استراتيجية التخيل الموجه في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٢٨- عبد العزيز جميل عبد الوهاب القطراوي (٢٠١٠): **أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٢٩- عدنان يوسف العتوم (٢٠٠٤): **علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق**، عمان، دار لمسيرة للنشر والتوزيع.

٣٠- عزو عفانة، فتحية اللولو (٢٠٠٢): مستوى مهارات التفكير التأملي في مشكلات التدرلايب الميداني لدى طلبة كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ٨، العدد ١.

٣١- عزيز محمد أبو خلف (٢٠٠٤): تعليم التفكير، **المعرفة**، ع ١١٧.

٣٢- عطيات محمد ياسين (٢٠١١): أثر استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **مجلة التربية العلمية**، مجلد ١٤، ع ١، يناير.

٣٣- فاطمة كمال أحمد (٢٠٠٩): فعالية نموذج للتدريس التأملي قائم على النظرية البنائية لتحسين الأداء التدريسي وتنمية الاتجاه نحو النمو المهني لدى طالبات شعبة الاقتصاد المنزلي، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع ١٤٦.

٣٤- فاطمة محمد عبد الوهاب (٢٠٠٥): فاعلية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء وتنمية التفكير التأملي والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهرى."، **مجلة التربية العلمية**، مجلد ٨، ع ٤.

٣٥- فداء محمود صالح الزيناتي (٢٠١٤): **أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التاملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في خانيونس**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٦- فؤاد البهى السيد (١٩٧٩): **علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى**، ط ٣، القاهرة، دار الفكر العربي.

٣٧- كمال زيتون (٢٠٠٢): **:تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، ط١، القاهرة، عالم الكتب.

٣٨- مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٣): **تعليم التفكير في عصر المعلومات- المفاهيم- المفاتيح- النظريات- البرامج**، القاهرة، دار الفكر العربي.

**٣٩-** محمد رياض أصلان (٢٠١٥): **فاعلية توظيف التعلم المدمج لتنمية مفاهيم الوراثة ومهارات التفكير التأملي في العلوم الحياتية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٤٠- مدحت محمد صالح (٢٠١٣): فاعلية نموذج إديلسون للتعلم من أجل الاستخدام قي تنمية بعض مهارات التفكير التأملي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **مجلة التربية العلمية**، مجلد

١٦، ع ١.

٤١- ملاك بنت محمد السليم (٢٠٠٩): فاعلية التعلم التأملي في تنمية المفاهيم الكيميائية والتفكير التأملي وتنظيم الذات للتعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع ١٤٧، يونيو.

٤٢- ناهد محمد عبد الفتاح (٢٠١٦): فعالية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم قائم على استخدام تقنيات الحاسوب والإنترنت لتدريبهم على ممارسات الحس العلمي لتنميته لدى طلابهم، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد ١٧١، يناير.

٤٣- نهلة عبد المعطى جاد الحق (٢٠١٦): استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير التأملي وعادات الاستذكار في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة التربية العلمية**، مجلد ١٩، ع ١، يناير.

٤٤- هبة الله عبد الرحمن محمود الزعيم (٢٠١٣): **فاعلية توظيف مدخل الطرائف العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٤٥- وليم عبيد، عزو عفانة (٢٠٠٣): **التفكير والمنهاج المدرسي**، ط ١، بيروت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

**المراجع الأجنبية:**

46- Ash, D. (2004). Reflective Scientific Sense- Making Dialogue in Two languages: The Science in the Dialogue and the Dialogue in the Science, **Science Education,** Vol. 88, Issue 6, pp. 855-884.

47- Audet, R.; Hicjman, P. and Dobrynina, G. (1996). Learning Logs: A Classroom Practice for Enhancing Scientific Sense Making, **Journal of Research in Science Teaching**, Vol. 33, No. 2, pp. 205-222

48- Baird, J. R. (1991). The Importance of Reflection in Improving Science Teaching and Learning, **Journal of Research in Science Teaching**, Vo1. 28, No. 2.

49- Besson, U. (2004). Some Features of Causal Reasoning: Common Sense and Physics Teaching. **Journal of Research in Science and Technological Education**, Vol. 22, Issue 1, pp. 113-124

50- Bloom, B. S.; Madaus, G. F., & Hastings, J. T. (1981).

**Evaluation to Improve Learning**, N. U.: McGraw-Hill, Inc.

51- Daehler, K. R.; Folsom, J., & Mendenhall, J. (2014). **Making Sense of Student Work: A Protocol for Teacher Collaboration,** U.S.A.: Wested

52- Ford, M. H. (2012). A Dialogic Account of Sense-Making in Scientific Argumentation and Reasoning, **Cognition and Instruction**, Vol. 30, Issue 3, pp. 207-245.

53- Furberg, A., & Klug, S. (2013). Students Sense Making with Science Diagram in A Computer Based Setting International, **Journal of Computer Supported Collaborative Learning**, Vol. 3, No. 4.

54- Gurol, A. (2011). Determining the Reflective Thinking Skills of Pre-Service Teachers in Learning and Teaching Process. **Social and Educational Studies**, Vol. 3, No. 3, pp. 387-402

55- Hashim, M., & Kasbolah, M. (2012). Application of Needham's Five Phase Constructivist Model in (Civil, Electrical and Mechanical) Engineering Subject at Technical Secondary School. **Journal of Education and Learning**, Vol 1, No. 1. pp. 117-128.

56- Hashim, Y., & Man, R. (2006). **Technology Instructional: Theory and Practical**. Tanjong Malim: Syarikat Perintis Tanjong Malim. Available at:

http://www.pbl2008.com/PDF/0048.pdf

57- Joan, I. H., & Heller Research Associates (2012). Effect of Making Sense of Science Professional Development on the Achievement of Middle School Students Including English Language Learners, **Science Education**, Vol. 50, No. 8.

58- Killion, J. P., & Todnem, G. R. (1999). A Process for Personal Theory Building, **Educational Leadership**, Vol. 48, No. 6.

59- Kovalik, S., & Olsen, K. (2010). **Kid's Eye View of Science: A Conceptual Integrated Approach to Teaching Science K-6**, 1st edition, U.S.A.: Sage.

60- Lee, T., & Osman, K. (2011). Effectiveness of Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agent (IMMPA) in the Learning of Electrochemistry: A Preliminary Investigation. **Asia-pacific Forum on Science Learning and Teaching**, Vol. 12, No. 2, Article 9.

61- Lim, L. Y. (2011). A Comparison of Students' Reflective Thinking Across Different Years in A Problem-Based Learning Environment, **Instr Sci,** Vol 39, PP. 171-188.

62- Lyons, N. (2010). **Handbook of Reflection and Reflective Inquiry: Mapping A Way of Knowing for Professional Reflective Inquiry**, U.S.A.: Springer.

63- Mahardale, J.; Neville, R.; Jais, N., & Chan, C. (2007). Reflective Thinking in A Problem Based English Programme: A Study on the Development of Thinking in Elementary Students. Aviable at:

http://www.pbl2008.com/PDF/0048.pdf

64- Moallem, M. (1998). Reflection As A Means of Developing Expertise in Problem Solving Decision Making and Complex Thinking of Designers, **WWW. .Eric.Edu.**

65- Mohamad, S. N. (2012). The Instructional Material Blended with Needham Five Phases Strategy in Teaching Visual Art Education. **Educational Technolgy Letters**, Vol. 2, No. 1.

66- Mortimer, E. F. (1998). Multivoicedness and Univocality in Classroom Discourse: An Example from Theory of Matter. **International Journal of Science Education**, Vol. 20, No. 1, pp. 67-82.

67- Moseley, D.; Baumfield, V.; Elliott, J.; Gregson, M.; Higgins, S.; Miller, J., & Newton, D. (2005)**. Frameworks for Thinking**, 5th ed., U.K.: Cambridge University press.

68- Needham, R., & Hill, P. (1987). **Teaching Strategies for Developing Understanding in Science.** U K. Leeds: University of Leeds.

69- Newman, D.; Morrison, D., & Torzs, F. (1993). Scientific Sense Making in Elementary Classroom Conversations, Report Research, Boston University (**ED377032**).

70- Panasuk, R. M., & Lewis, S. (2012). Constructivism: Constructing Meaning or Making Sense?. **International Journal of Humanities and Social Science**, Vol. 2, No. 20, October. pp. 1-11.

71- Paul, R., & Elder, L. (2000). **Critical Thinking Curriculum Model- Education Comments,** U.S.: Department of Energy, California University.

72- Pihowich, W. and Others (2007). Adult Basic Education Level Three (Adult 10) Science Curriculum Guide, E-Book (Chapter 4) Foundations of Scientific Literacy. Available at: publications.gov.sk.ca/redirect.cfm?p=80363&i=92210-science.pdf

73- Ramli, S. A. (2002). **Seasonal Abundance and Biting Cycle of Culex Quinquefasciatus (Diptera: Culicidae) Around Residential Areas on Penang Island**, Malaysia. Pulau Pinang: University Sains Malaysia.

74- Reed, M., & Canning, N. (2010). **Reflective Practice in the Early Years**. London: Sage.

75- Rodgers, C. (2002). Defining Reflection: Another Look at John Dewey and Reflective Thinking, **Teacher College Record,** Vol. 104, No. 4, Hune. pp. 842-866

76- Rovogeno, I. C. (1990). Learning to Teach in A Field-Based Methods Course the Development of Pedagogical Content Knowledge, **Teaching and Teacher Education**, Vo1. 1, No. 1.

77- Salmiza, S. (2011). The Effectiveness of the Brain Based

Teaching Approach in Enhancing Scientific Understanding of Newtonian Physics Among form Four Students, **International Journal of Environmental & Science Education,** Vol. 7, No. 1, pp. 107-122

78- Samuels, M., & Betts, J. (2007). Crossing the Threshold from Description To Deconstruction and Reconstruction: Using Self Assessment to Deepen Reflection. **Reflective Practice**, Vol. 8, No. 2, pp. 269-283.

79- Sternberg, R. (2010). **Thinking Styles**, New York: Cambridge University press.

80- Trafton, P. R., & Midgett, C. (2001). Learning through Problems: A Powerful Approach to Teaching Mathematics, **Teaching Child. Math.**, Vol. 7, No. 9, pp. 532-536.

81- Umar, I., & Abidin, M. (2007). The Effects of Constructivist Approach in A Web Environment on Student's language learning. **Internet Journal of r-Language Learning & Teaching,** Vol. 4, No. 2, pp. 26-37

82- Westbrook, S. L., & Rogers, L. N. (1991). An Analysis of the Relationship Between Student-Invente Hypotheses and the Development of Reflective Thinking Strategies, **Peper Presented At the Annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching**, Lake Geneva, WI, April 7-10.

83- Yost, D., & Senber, S. (2000). An Examination of the Construct of Critical Reflection: Implication for Teacher Education Programming in the 21st Century, **Journal of Teacher Education**, Vol. 1, No. 1, pp. 39-50

84- Zangori, L.; Forbes, C. T., & Biggers, M. (2013). Fostering Student Sense Making in Elementary Science Learning Environments: Elementary Teacher's Use of Science Curriculum Materials to Promote Explanation Construction, **Journal of Research in Science Teaching,** Vol. 50, Issue 8, Oct., pp. 989-1017

85- Zeichner, R., & Liston, D. (1996). **Reflective Teaching and Culture and Teaching**, New Jersey: Lawrence, Erlbaum Asso. Inc.

**Web sites of published thesis:**

http://www.hawaii.edu/intlrel/pols382/Reflective%20Thinking%20-%20UH/reflection.html

http://libback.uqu.edu.sa/hipres/FUTXT/12653.pdf

http://library.iugaza.edu.ps/thesis/102904.pdf

http://kenanaonline.com/files/0090/90289/90128.pdf

http://library.iugaza.edu.ps/thesis/118969.pdf

http://library.iugaza.edu.ps/browse_thesis.aspx?college=4&department=402&page=9

http://library.iugaza.edu.ps/browse_thesis.aspx?college=4&department=402&page=8

http://library.iugaza.edu.ps/browse_thesis.aspx?college=4&department=402&page=37

http://www.hawaii.edu/intlrel/pols382/Reflective%20Thinking%20-%20UH/reflection.html