"أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط"

إعــداد:د/ أشـرف عبد المنعم محمد حسين*

ملخص البحث باللغة العربية:

هدف هذا البحث إلى تعرف أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط، ولتحقيق هذا الهدف استخدم المنهج الوصفي، والمنهج شبه التجريبي، بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات القياس القبلى– البعدى، لعينة من طلاب الصف الأول المتوسط بلغت (٦٠) طالبا، قسمت الى مجموعتين احداهما التجريبية وتكونت من (٣٠) طالبا، والاخرى ضابطة وتكونت من (٣٠) طالبا، وتم تطبيق ادوات البحث قبليا اختباري (التحصيل ومستويات عمق المعرفة العلمية) بعد التحقق من صدقهما وثباتهما على المجموعتين، ودرس الطلاب الوحدة، وفي نهاية التجربة تم تطبيق كلاً من الاختبارين بعدياً، وتمت المعالجة الاحصائية لنتائج عينة البحث باستخدام اختبار "ت" ومربع ايتا لحساب حجم الاثر. واشارت نتائج البحث الى: وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار عمق المعرفة العلمية في العلوم لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما توصلت إلى أن تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية كان له أثرا مقبولا علمياً في التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وفي ضوء النتائج تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: الصف الأول المتوسط ـ حل المشكلات مفتوحة النهاية – عمق المعرفة العلمية.

* أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم ـ كلية التربية ـ جامعة أسيوط

The Impact of Teaching Science by Using the Open-End Problem Solving Approach on Achievement and Developing the Depth of Scientific knowledge Among the First Grade intermediate Students.

This research aimed at identifying the impact of science teaching by using the open-ended problem solving approach on the achievement and development of the depth of scientific knowledge among the first grade students. To achieve this goal. the descriptive approach and the semi-empirical approach were used to design the experimental and control groups. on a sample of the First Grade intermediate Students reached (60) students. divided into two groups. an experimental which consisted of (30) students and and a control one consisted of (30) students. the research tools (the achievement tests and the levels of scientific knowledge depth) were pre-applied after verifying their validity and stability to the research grou and then they studied the module. After the study ended. the tools were post-applied.

results of the study revealed that there were statistically significant differences at the level of (0.05) between the average scores of the students of the experimental and control groups in the post-test For the achievement test and the test of the depth of scientific knowledge in science for the benefit of the students of the experimental grou It also concluded that the use of the open-ended approach to solving problems in science teaching had a scientifically acceptable impact on achievement and the development of the depth of scientific knowledge among the first grade students. Some recommendations and proposals.

Keywords: first intermediate grade - open-ended problem solving - depth of scientific knowledge.

أولا: خطة البحث ومشكلة دراستها.

١) مقدمة البحث:

تعد العلوم الطبيعية من المناهج الهامة في كل نظام تربوي. وتنبع أهميتها من كونها تسهم بشكل كبير في تقدم الأمم وتطورها. ولذلك أصبح العمل على تطوير تدريس العلوم وتحسينه ضرورة ملحه. ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال تدريب المعلم وتأهيله على استخدام أساليب تدريس متنوعة تعمل على دراسة محتوى المنهج بطريقة مشوقة وفعّالة. واستثارة تفكير الطالب فيما يتم عرضه في محتوى المنهج (أمبوسعيدي والبلوشي. ٢٠٠٩).

والتحصيل الدراسي من الاهداف التربوية الرئيسة في العملية التعليمية. حيث تشير نتائجه إلى مدى التقدم المعرفي للمتعلم، و يتم على أساسه انتقال المتعلم من صف دراسي إلى الذى يليه، أو بقاؤه في المرحلة التعليمية نفسها، وتتعدى أهميته إلى الحياة العامة للمتعلم، حيث يستخدم المتعلم حصيلته المعرفية في المواقف الحياتية المختلفة.

ويرتبط نجاح العملية التعليمية إلى حد كبير بقدرة المعلم على اختيار مداخل التدريس المناسبة، لتحقيق الأهداف المرجوة، ومن المداخل توفير الخبرات والمواقف التعليمية للطلاب في صورة مشكلات علمية تستثير تفكير الطالب لحلها.

ويهدف مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية إلى إفساح المجال للمتعلمين للتفكير بحرية وإعطائهم زمام المبادرة لاتخاذ القرارات المتعلقة بحياتهم العملية لحل المشكلات الجديدة التي يواجهونها، لانها ليس لها طريقة حل واحدة، و ليس لها حل صحيح واحد، بل ان لها حلول متعددة وطرق متعددة للحل (الحارثي، ٢٠٠٩).

ويشير كلٌ من تاكونيز وهيسلر (Taconis & Hessler, 2001) إلى أن المشكلات العلمية التي ينبغي تقديمها للطلاب يمكن أن تكون مشكلات علمية مغلقة النهاية ولها حل واحد باستخدام طريقة واحدة، أو مشكلات مفتوحة النهاية لها حلول متعددة يتم الوصول إليها باستخدام طرق مختلفة.

وقد نشأ مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية (Open Ended Problem Solving) في اليابان عام ١٩٧٠م في مجال تدريس الرياضيات، ومنذ ذلك الحين قام المعلمون بتطوير العديد من المشكلات مفتوحة النهاية مما أسهم في تطوير خطط الدروس اليومية وفق هذا المدخل من المرحلة الابتدائية وحتى الصفوف العليا، واستخدموها فيما بعد في تقييم المهمات العلمية، حيث لا يُسأل فيها الطلاب عن النتائج التي توصلوا إليها فقط ولكن عن كيفية وطريقة وصولهم لها (Fernandez & Palacios, 2003).

وبعدها انتشر هذا المدخل في الولايات المتحدة الأمريكية كأسلوب متقدم في تدريس العلوم والكيمياء بتقديم العديد من المشكلات للمتعلمين بهدف تنمية قدراتهم على مهارات التفكير وحل المشكلات (Reid & Yang, 2002).

ويشير لاند وهانافين (Land & Hannafin. 1997) إلى أنه باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية يكون الطالب مسئولاً عن اتخاذ العديد من القرارات والتي كانت من مسئوليات المعلم، كما أنه يستخدم معارفه وخبراته السابقة لتحديد طريقته في حل المشكلة مفتوحة النهاية، ويصمم إجراءاته بنفسه ويخضعها جميعهاً للتجريب حتى يصل إلى الحل الصحيح.

ويحدد لينش وهاربر (Lynch & Huber,1998) أربع مراحل متتابعة لحل المشكلة مفتوحة النهاية وهي: التعرف على طبيعة المشكلة والمعلومات المرتبطة بها، ثم تحديدها، ثم حلها، ثم إعادة النظر فيها.

وهذه المراحل تساعد الطلاب كي يبنوا فهمهم العميق بأنفسهم. ففي البداية ينبغي تحديد معارفهم السابقة. والعمل على ربط ما سيدرسونه بما عرفوه في السابق. واستخدام عروض تصويرية تسمح لتفكيرهم بالتحرك فيما وراء المعرفة التي اكتسبوها. وتوفير أداءات تسهم في إظهار فهمهم وتطبيقه داخل مواقف وسياقات جديدة واصيله، والتعبير عما استوعبوه بكلماتهم الخاصة وتقديمهم أمثلة جديدة. بعد ان قاموا بملاءمة وتوظيف ما اكتسبوه بصورة تتيح لهم إظهار فهمهم وبناء تصوراتهم بشكل علمي ودقيق مرتبط بالموضوع الذي درسوه (Perkins. 2003).

ويؤكد ويب (Webb. 1997); (Webb. 1999) أن مستويات عمق المعرفةDepth of knowledge "DOK" يمكن ان تؤدي دوراً واضحا في توجيه تعلم الطلاب وتمكين المعلمين من تقييم المشاركة المعرفية للطلاب في أنشطة التعلم المعقد بدلاً من التركيز على تقييم الأهداف السلوكية، والتي تعد من المتطلبات الأساسية التي لا غنى عنها للتعلم مدى الحياة، واكتساب المهارات الأساسية المطلوبة للقرن الحادي والعشرين، ومنها مهارات التخيل العقلي لحل المشكلات.

وتوضح هيس وجون وكارلوك وولكب (Hess, Jones, Carlock, Walkup, 2009) مستويات عمق المعرفة كما صنفها ويب "Webb" حيث يمثل المستوى الأول: الاستدعاء المعرفي: وهو يعنى باسترجاع واستدعاء المعلومات والحقائق، أو الإجراءات من الذاكرة ويتدرج الاستدعاء من البسيط إلى الاستدعاء المصحوب بشيء من الفهم. والاستنتاج. وإدراك العلاقات. ويمثل المستوى الثاني: تطبيق المفاهيم والمهارات من خلال إدراك طبيعة تلك المفاهيم والقوانين. وتطبيقها في مواقف جديدة باستخدام المهارات العملية والعقلية. ويمثل المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي حيث يقوم الطالب في التفكير لحل المسالة أو المشكلة. بوضع سلسلة من الخطوات بها بعض التعقيد ويحتمل اكثر من إجابة حيث يقوم الطالب في التفكير لحل المسالة أو المشكلة كما يتطلب شيئا من اتخاذ

القرار والتبرير المنطقي، ويمثل المستوى الرابع: التفكير الممتد ويتطلب وقتا للتفكير ومعالجة لظروف متعددة من المشكلة والمهمة. كما يتطلب بناء العديد من الروابط المنطقية بين الأفكار في مادة العلوم. فضلا عن ربطها كذلك ببقية المواد الدراسية وقد يستغرق وقتا طويلا، ويركز على قياس مستويات عمق الفهم، واستيعاب الطلاب من بداية الدروس حتى نهايتها، من خلال المشاركة بشكل دينامي نشط في التخطيط، والاستقصاء واستخلاص النتائج.

وبناءً على ما سبق فإن البحث الحالي يحاول تقصي اثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط.

٢) مشكلة البحث:

بالنظر إلى واقع تدريس العلوم يلاحظ أنه الطرائق التقليدية هي السائدة في الموقف التعليمي. وهي التي تجعل الطالب ذو دور سلبي وغير فعّال. مما أدى إلى انخفاض مستوى تحصيل الطلاب في العلوم وهذا ما كشفت عنه نتائج بعض البحوث والدراسات مثل: (ابراهيم، ٢٠٠٨)، و(عسيري، ٢٠١١)، و(القرارعة وحجة، ٢٠١٣)، و(أبو سعدة، ٢٠١٤)،حيث أوضحت أن التركيز على تدريس المعرفة وتقويمها بالطريقة التقليدية التي تشجع على الحفظ والتذكر، وهي أدنى مستويات المعرفة دون الإهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة العلمية أو القدرة على تعلم العلوم لدى الطلاب وتطبيقها في المواقف الحياتية المختلفة، ونظراً لأهمية مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية فقد اهتمت العديد من الدراسات والبحوث بدراسة فعاليته في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم، مثل دراسات كل من(Reid, Yang, 2002)، (صادق، ٢٠٠٤)، (محمد وعبده،٢٠٠٧)، (إبراهيم،٢٠٠٨)، والتي أسفرت نتائجها عن فعالية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في رفع مستوى التحصيل الدراسي وتنمية بعض انماط التفكير وبعض العمليات المعرفية العليا.

كما أظهرت بعض الدراسات أهمية تنمية عمق المعرفة لدى الطلاب ومنها: (بركات، ٢٠٠٦)؛ (لطف الله، ٢٠٠٦)؛ (Mcfarland & Moulds. 2007)؛ (Dyer. 2008) ؛(رحومة، ٢٠٠٨)؛ (فهمي، ٢٠٠٨)؛ (ناجي، ٢٠٠٩)؛ (عباس، ٢٠١٥).

وبتحليل نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (١٤٣٧-١٤٣٨)ه، لعينة عشوائية من الطلاب مكونة من (٣٠) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط بمحافظة ابها، حيث أعد الباحث اختبارين لقياس التحصيل في وحدة القوى والطاقة لمقرر العلوم للصف الأول المتوسط، واختبارا لعمق المعرفة العلمية في مستويات (الاستدعاء المعرفي، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي)، والجدول رقم (١) يوضح نتائج الدراسة الاستطلاعية.

جدول (١) نتائج الدراسة الاستطلاعية لاختبار التحصيل

الاختبار	مستوى تقدير الدرجات									
	ضعيف		مقبول		جيد		جيد جداً		ممتاز	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
الاختبار التحصيلي	٢٠	٦٦.١٪	٥	١٦.٦٪	٤	١٣.٣٪	١	٣.٣٪	–	–
اختبار عمق المعرفة	الاستدعاء المعرفي		تطبيق المفاهيم والمهارات		التفكير الاستراتيجي		المستويات ككل			
	الاستجابة	النسبة	الاستجابة	النسبة	الاستجابة	النسبة	الاستجابة	النسبة		
	١١	٣٧٪	٣٧	٣١٪	٢٦	٢٢٪	١٠٧	٣٢٪		

يتضح من جدول (١) انخفاض مستوى الطلاب في الاختبار التحصيلي، حيث بلغت نسبة الطلاب منخفضي التحصيل (٦٦.١٪)، ومتوسطي التحصيل(٢٩.٩٪)، بينما كانت نسبة مرتفعي التحصيل (٣.٣٪)،

كما يتضح من الجدول أن هناك انخفاضاً كبيراً لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مستويات عمق المعرفة العلمية، حيث إن نسبة الطلاب لم تتجاوز (٣٢٪) فى المستويات ككل من العينة، وفي ضوء ماسبق تحددت مشكلة البحث الحالي في انخفاض التحصيل وتدنى مستويات عمق المعرفة العلمية لدى العينة الاستطلاعية الممثلة لمجتمع البحث، مما يدعو الى استخدام احد المداخل المناسبة ومنها مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تدريس العلوم وبحث أثره علي التحصيل وتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط.

٣) أسئلة البحث:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤالين التاليين:

١- ما أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟

٢- ما أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟

٤) أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١- رفع مستوى تحصيل العلوم لدى طلاب الصف الأول المتوسط باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية.

٢- تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تدريس العلوم.

٥) أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- يفيد الطلاب ومعلمي ومقومي مناهج العلوم في تنمية عمق المعرفة بإعداد وحدة باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لتدريس العلوم لطلاب الصف الأول المتوسط.

٣- يفيد معلمي العلوم في استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تدريس العلوم للصف الأول المتوسط، والاسترشاد به في بناء وحدات أخرى.

٤- يزود مشرفي مادة العلوم ومعلميها، ومخططي المنهج، ومطوريه، بنموذج لاختبار عمق المعرفة لطلاب الصف الأول المتوسط مما يفيدهم في إعداد أدوات مماثلة.

٥- يفيد مخططي المنهج ومطوريه ومشرفي ومعلمي العلوم بتوفير دليل لتدريس العلوم قائم على مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية.

٦) حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- عينة عشوائية من طلاب الصف الأول المتوسط من المدارس التابعة لإدارة تعليم ابها بمنطقة عسير التعليمية.

٢- فصول "الشغل والآلات البسيطة- المادة وتغيراتها- الذرات والعناصر والجدول الدوري"، والمقررة في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط للفصل الدراسي الأول لعام (١٤٣٧-١٤٣٨)ه، حيث تتضمن هذه الفصول العديد من الموضوعات التي تتناسب وطبيعة البحث.

٣- قياس التحصيل فى المستويات المعرفية الستة لبلوم، (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم).

٤- قياس مستويات عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الاول المتوسط، وفق الثلاث مستويات الأولى وهي (الاستدعاء- تطبيق المفاهيم والمهارات - التفكير الاستراتيجي) وذلك لأن المستوى الرابع وهو التفكير الممتد يحتاج إلى التكامل بين أكثر من مادة ويستغرق في تنفيذه وقتاً طويلاً.

٧) أدوات ومواد البحث:

مواد البحث:

- دليل المعلم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لتدريس العلوم لطلاب الصف الأول المتوسط. (إعداد الباحث)
- أوراق عمل باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لتدريس العلوم. (إعداد الباحث)

أدوات البحث:

- اختبار تحصيلي في العلوم لطلاب الصف الأول المتوسط. (إعداد الباحث)
- اختبار عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الاول المتوسط. (إعداد الباحث)

٨) منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي لوصف وتحليل الأدبيات والدراسات ذات العلاقة بمتغيرات البحث ومواده وأدواته، وتحليل المحتوى في الفصول المختارة، كما استخدم المنهج شبه التجريبي، للقياس القبلي- البعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، والشكل التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

مجموعة البحث	١ التطبيق القبلي	٢ المعالجات التجريبية	٣ التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية	الاختبار التحصيلي اختبار عمق المعرفة	تدريس العلوم باستخدام البرنامج المقترح	الاختبار التحصيلي اختبار عمق المعرفة
المجموعة الضابطة		التدريس بالطريقة المعتادة	

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

٩) فروض البحث:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية.

١٠) مصطلحات البحث:

المشكلات مفتوحة النهاية: Open Ended Problems

عرفها الحارثي (٢٠٠٩، ١٦٤) بأنها:" المشكلات التي ليس لها جواب واحد صحيح، بل لها عدة أجوبة صحيحة كما أن لها عدة طرق مختلفة للوصول إلى الحل".

مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية: Open Ended Problem Approach Solving

عرفه كلٌ من محمد وعبده (٢٠٠٧، ٩٦) بأنه: "مجموعة من الإجراءات المنظمة والأداءات التدريسية التي يتم تنفيذها داخل الصف ويواجه خلالها الطالب العديد من المشكلات مفتوحة النهاية- لها حلول متعددة- والتي تتطلب منه القيام بالبحث والتقصي وإجراء التجارب وممارسة العمليات العقلية المختلفة للتوصل إلى الحلول الممكنة لهذه المشكلات من خلال طرق متعددة".

في حين عرفته إبراهيم (٢٠٠٨، ١١٧) بأنه: "مجموعة من الخطوات الإجرائية يتم من خلالها تقديم مشكلة لها أكثر من حل أو لها أكثر من طريقة للوصول إلى الحل الصحيح وتقوم الطالبات من خلال تلك الخطوات الإجرائية بمحاولة الوصول إلى الحل الصحيح من خلال العمل الجماعي التعاوني، ويتم من خلال ذلك تشجيع الطالبات على التفكير وابتكار الحلول الصحيحة غير التقليدية للمشكلات".

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه : مجموعة من الخطوات الإجرائية التي يقوم بها الطالب بتوجيه من المعلم، ويتم تنفيذها داخل الصف الأول المتوسط بحيث يواجه خلالها الطلاب العديد من المشكلات مفتوحة النهاية في مادة العلوم، مما يتطلب منهم استخدام مهاراتهم العقلية من أجل التوصل إلى الحلول الممكنة لهذه المشكلات.

التحصيل: Achievement

عرّفه اللقاني، والجمل (٢٠٠٣، ٨٤) بأنه: "مدى استيعاب الطلاب لما فعلوا من خبرات معينة، من خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض".

كما عرّفه الجابري (٢٠٠٧، ١٤) بأنه: " مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلومات أو معارف أو مهارات معبراً عنها بدرجات في الاختبار المعد بشكل يمكن معه قياس المستويات المحددة والذي يتميز بالصدق والثبات والموضوعية".

ويُعرّفه الباحث إجرائيًا بأنه: مقدار ما يكتسبه الطالب في الصف من حقائق ومفاهيم علمية وتعميمات عند دراسته لفصول "الشغل والآلات البسيطة- المادة وتغيراتها- الذرات والعناصر والجدول الدوري" من مقرر العلوم، في مستويات بلوم المعرفية الستة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليه الطالب في الاختبار المعد لهذا الغرض.

عمق المعرفة Depth of knowledge

وعرفها نيومان (Newmann, 1995) بأنها: "فحص ناقد للأفكار والحقائق الجديدة ووضعها في البناء القائم، وربط هذه الأفكار ببعضها لحل مشكلة ما في الحياة الواقعية" (43).

عرفتها العتيبي(٢٠٠٧) بأنها: "التركيز على المفاهيم والأفكار الرئيسة للموضوع بشكل يمكن من فحص الروابط والعلاقات بينها لإنتاج فهم عميق نسبيا".(ص٢٧)

عرفها هولمز (Holmes, 2011) بأنها: "مستويات التفكير التي يجب على الطلاب إتقانها في معالجة المعرفة"(18).

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: مستويات عقلية لاكتساب المعرفة العلمية تعتمد على درجة تعقد العمليات العقلية المستخدمة ويشمل مستويات الاستدعاء، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك.

١١) خطوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الخطوات التالية:

- مراجعة البحوث والدراسات ذات الصلة عن مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، والتحصيل، وعمق المعرفة العلمية.

- كتابة إطار نظري عن استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، وعلاقته بالتحصيل، وعمق المعرفة العلمية.

- بناء وتحكيم مواد البحث وتضمنت:

- (دليل المعلم) لتدريس فصول "الشغل والآلات البسيطة- المادة وتغيراتها- الذرات والعناصر والجدول الدوري" من مقرر العلوم للصف الأول المتوسط باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، وتضمن مقدمة عن المدخل المستخدم واهداف الدليل، ومراحل استخدامه ودور المعلم والطالب عند تنفيذه، وخطوات السير في الدروس والوسائل والادوات المستخدمة، واساليب التقويم.

- (اوراق عمل الطلاب) وتضمنت المقدمة وانشطة عملية (فردية وجماعية) اعيد صياغتها وفق مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، والوسائل والادوات المستخدمة، وخطوات تنفيذها وتقويمها للتأكد من تحقق الاهداف المحددة لها.

- بنـاء أدوات البحـث والتأكـد مـن صـدقها وثباتهـا وتتكـون مـن اختبـارى (التحصيل، وعمق المعرفة).
- الحصول على الموافقات الادارية اللازمة لتنفيذ تجربة البحث.
- اختيار عينة البحث عشوائيا من طلاب الصف الأول المتوسط وتقسيمها الى مجموعتين (التجريبية) و(الضابطة) بإدراه أبها بمنطقة عسير التعليمية.
- تطبيق أدوات البحث قبليا على مجموعتى البحث.
- تدريس الوحدة باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية للمجموعة التجريبية، وتدريسها بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.
- إعادة تطبيق أدوات البحث بعديا على مجموعتى البحث.
- تسجيل النتائج ومعالجتها وتفسيرها ومناقشتها فى ضوء اسئلة البحث وفروضه.
- تقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج البحث.

ثانيا: الإطار النظرى والدراسات ذات الصلة.

التحصيل: Achievement

أشار نصر الله (٢٠٠٤) أن التحصيل هو:" أن يحقق الفرد في جميع مراحل حياته منذ الطفولة حتى أواخر العمر أعلى مستوى من العلم أو المعرفة في كل مرحلة؛ حتى يستطيع الانتقال إلى المرحلة التي تليها والاستمرار في الحصول على العلم والمعرفة؛ ولذا فإن التحصيل مرتبطٌ عادةً بالتعلم والدراسة" (١٥).

ويهتم التحصيل بقياس مدى تحقق الأهداف المعرفية التي تركز على القدرات أو العمليات العقلية، ويعد تصنيف بلوم وزملائه من أكثر التصنيفات انتشارًا في مجال صياغة الأهداف وتحديدها في المجال المعرفي؛ حيث تم تقسيم الأهداف في هذا المجال إلى ستة مستويات تتدرج من البسيط إلى المعقد.

وتوضح هذه المستويات كما ذكر كلٌ من (عطيو، ٢٠٠٦، (علي، ٢٠٠٣)؛ (فتح الله، ٢٠٠٥)؛ (هاشم، ٢٠٠٦) وهي كما يلي:

التذكر: هو قدرة المتعلم على تذكر أو استدعاء ما تم تعلَّمه سابقًا، ويتطلب هذا المستوى استحضار العقل، وشحذ الذهن، وتدريب الذاكرة على استرجاع المعلومات المطلوبة، ويمثل مستوى التذكر أدنى مستويات القدرة العقلية

وفي المجال المعرفي، ومع ذلك فهو لازم لباقي درجات المعرفة التي تعلوها.

الفهم: هو قدرة المتعلم على إدراك المعلومات بطريقة تمكنه من إعادة صياغتها أو تفسيرها أو الخلوص إلى استنتاجات من خلالها، ويتضمن ثلاثة مستويات فرعية هي: الترجمة، والتفسير، والتنبؤ.

التطبيق: هو قدرة المتعلم على توظيف ما تعلَّمه من معلومات في مواقف جديدة لم ترد في خبرة المتعلم من قبل، أي استخدام المجردات في مواقف خاصة وملموسة، وقد تكون المجردات على صورة أفكار عامة أو قواعد لخطوات إجرائية أو طرق معممة، وقد تكون المجردات أيضًا مبادئ فنية وأفكار ونظريات يجب تذكرها وتطبيقها.

التحليل: هو قدرة المتعلم على تحليل الفكرة أو الموقف أو العملية إلى مكوناتها أو عناصرها الأساسية، بحيث تظهر العلاقة الموجودة بين هذه المكونات أو العناصر، ويشمل: تحليل العناصر والعلاقات، وتحليل المبادئ التنظيمية.

التركيب: هو قدرة المتعلم على ربط الأجزاء وتنظيمها لتكوين كلٍ جديد له معنى لم يكن موجودًا من قبل.

التقويم: هو قدرة المتعلم على إصدار حكمٍ على فكرة أو عمل أو قيمة ما في ضوء معيار معين، وهو المستوى الأعلى في المجال المعرفي.

ويتضح مما سبق ان مستويات الأهداف المعرفية لبلوم تسير بشكلٍ هرمي، وتبدأ بالمعرفة في القاعدة، وتنتهي بالتقويم في القمة، ولا يمكن تحقيق مستوى التقويم مثلًا، ما لم تتحقق المستويات الخمس التي تسبقه، بالإضافة لذلك فإن معرفة معلم العلوم لكل مستوى من مستويات بلوم المعرفية يُساعده على صياغة الاختبارات التحصيلية بشكلٍ مناسب يستطيع من خلالها قياس مستوى تحصيل المتعلمين للجانب المعرفي، ومدى تحقق الأهداف المعرفية لدى المتعلم.

بحوث ودراسات تناولت التحصيل.

أظهرت نتائج دراسة (العجمي، ٢٠٠٣) التى اشارت الى فاعلية نموذجي التعلم البنائي والمعرفي في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم الأساسية والاتجاهات نحو مادة العلوم، ودراسة (صادق، ٢٠٠٤) التى اشارت في نتائجها الى أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي ، ودراسة (محمد؛ وعبده، ٢٠٠٧) التى اشارت الى فعالية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية بعض العمليات المعرفية العليا والتحصيل في مادة العلوم، ونتائج دراسة (إبراهيم، ٢٠٠٨) فعالية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تدريس الفيزياء على التحصيل الدراسي والتفكير الإبتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ودراسة (أبو سعدة، ٢٠١٤) التى اشارت الى أثر استخدام برنامج تدريسي يستند إلى البنائية في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الخامس.

حل المشكلات:Problem Solving

إن المشكلات المستخدمة في تدريس العلوم، اما ان تكون ذات جواب واحد، أو مسألة رياضية، أو الغاز، وهي ما تسمى بالمشكلات المغلقة، والتي يُستخدم في حلها التفكير المتقارب حيث أن المشكلات التي تطرح تتبنى أحادية الحل أو أحادية الأسلوب، ويتناقض هذا مع ما يلاقيه الإنسان في الحياه، فعندما يتخرج الطالب يجد أن المشكلات التي يواجهها تختلف عن التي تعلمها في المدرسة فهي من نوع آخر، او أنواع متعددة، ويكتشف أنه من الخطأ الإصرار على حل واحد لها، فالمشكلات متنوعة ولها حلول متعددة، وايضا لها طرق وأساليب متعددة للحل (الحارثي، ٢٠٠٣).

ويتفق وولكوت (Wolcott. 2003) مع بيكر وشايمادا (Becker 2005 & Shimada.) في تعريف المشكلة مفتوحة النهاية بأنها المشكلة التي لها عدد من الحلول ولها أكثر من طريقة للوصول للحل الصحيح، كما أنها تزود الطلاب بالخبرة من خلال إيجاد شيء جديد غير مألوف.

وعرفها الحارثي (٢٠٠٩، ١٦٤) بأنها:" المشكلات التي ليس لها جواب واحد صحيح، بل لها عدة أجوبة صحيحة كما أن لها عدة طرق مختلفة للوصول إلى الحل".

أنواع المشكلات مفتوحة النهاية:

توجد أنواع متعددة وأشكال مختلفة للمشكلات مفتوحة النهاية يوضحها تاكاهاشي (Takahshi, 2000) فيما يلي:

- مشكلة لها حل واحد صحيح يتم التوصل إليه بأكثر من طريقة .
- مشكلة لها العديد من الحلول الصحيحة .

مراحل حل المشكلة مفتوحة النهاية:

يحدد كل من لينش وهابر(Lynch & Huber, 1998)، ولينش وآخرون(Lynch. et. al.. 2000) أربع مراحل للمشكلة مفتوحة النهاية:

المرحلة الأولى: **التعرف على طبيعة المشكلة،** والمعلومات المرتبطة بها وتتطلب هذه المرحلة من الطالب القيام بما يلي:

- تحديد المعلومات المرتبطة بالمشكلة موضع البحث.
- توضيح الأسباب المهمة للاختلافات حول المشكلة.
- توضيح الغموض المتعلق بالمعلومات المتوفرة.

المرحلة الثانية: تحديد المشكلة مفتوحة النهاية، وتتضمن هذه المرحلة:

- تمييز وضبط كافة الافتراضات والتفضيلات الشخصية.
- التوصل إلى تحليل كامل للأجزاء الفرعية للمشكلة من خلال تحليل المعلومات المهمة بواسطة عمل تفسيرات وصفية للمعلومات وثيقة الصلة بالمشكلة من جهات نظر مختلفة.
- تنظيم المعلومات المتاحة من خلال وصف ذي معني لتعقيدات المشكلة.

المرحلة الثالثة: حل المشكلة مفتوحة النهاية، وتتضمن هذه المرحلة:

- وضع إرشادات وقواعد محددة لاتخاذ قرارات واضحة وصحيحة.
- استخدام هذه الإرشادات والقرارات –بطريقة موضوعية- للتمييز بين خيارات الحل المهمة.
- نقل المبررات الموثوق بها بشكل فعال في ضوء الخيارات المختلفة.

المرحلة الرابعة: إعادة النظر في حل المشكلة مفتوحة النهاية.

وتعتبر هذه المرحلة أكثر تعقيداً من مرحلة تحديد المشكلة، كما توجد عدة عوامل مهمة تتطلب إعادة النظر في المشكلة مثل مايتوافر من معلومات جديدة أو التغيرات النسبية في مدى أهمية العوامل المختلفة التي تدخل بشكل مباشر في طريقة الوصول للحل المناسب.

الخطوات الإجرائية لمدخل حل المشكلة مفتوحة النهاية:

هناك العديد من النماذج التدريسية لتطبيق مدخل حل المشكلة مفتوحة النهاية والتي يمكن للمعلم أن يستخدمها أثناء التدريس ولا يوجد نموذج أفضل من الآخر ولكن هناك بعض المكونات التي ينبغي توافرها في الأنشطة مفتوحة النهاية والتي يمكن ترجمتها إلى عدد من الخطوات الإجرائية وهي كما يلي: (Becker & Shimada, 2005)

١- **وصف المشكلة:** (Description of Problem) وهو يسهم في تزويد الطالب بمجال واسع من أجل عملية البحث والتقصي من أجل جعل المشكلة ملائمة للمتعلم.

٢- **تقييم المعرفة السابقة**: (Assessment of Prior Knowledge) ويعد تقييم المعرفة من أهم مكونات أي نشاط علمي فالطلاب غالبا ما يأتون إلى الفصل ولديهم تفاوت في طرق فهم الظواهر العلمية التي قد تختلف عن المفاهيم الصحيحة وهو ما يسمي بالفهم الخطأ أو المفاهيم العلمية البديلة.

ويشير كل من ميرلس ونول (Merlis& Noel, 2003) إلى أن الطلاب يجب أن يكون لديهم مشكلات أو استقصاءات ترتبط بمعارفهم السابقة وخبراتهم وأفكارهم، لاكتشاف المفاهيم والمهارات الجديدة التي تؤدي إلى الفهم العميق للمشكلة.

٣- **العمل الجماعي**: (Group work) بتنظيم بيئة الصف في شكل مجموعات يمكن أن تساعد الطالب على اكتساب الخبرات الواقعية (Authentic) Experience، وكذلك فإن العمل الجماعي يساعد على:

- توضيح المفاهيم والتصورات ونتائج الأعمال التي يقومون بها لزملائهم كمجموعة.
- يساعد العمل الجماعي على فهم وجهات نظر الآخرين كمجموعات وتقويم معرفتهم بأنفسهم لإعادة بناء تصوراتهم ومفاهيمهم مرة أخرى.
- تمكن الطلاب أثناء العمل الجماعي من الاندماج والتفاعل في عمليات الملاحظة والتفكير وبناء نماذج عقلية خلال تناول المشكلة مفتوحة النهاية.

٤- **العمل الفردي**: (Individual work) يقوم المعلم بتقديم تكليفات فردية لكل طالب في كل مجموعة للتأكد من فهم كل طالب للمعرفة الجديدة المقدمة له ويسهم العمل الفردي أو (المهام الفردية) في تحقيق هدفين هما: المسؤولية الفردية والتقويم الجماعي.

٥- **الأنشطة الموسعة**: (Extension Activities) يقدم المعلم للطلاب أنشطة تطبيقية جديدة تسمح له بتطبيق ما تعلموه من الأنشطة السابقة في أنشطة ومواقف جديدة، مما يسمح لهم باستخدام المعرفة التي سبق تعلمها وتطبيقها في مواقف جديدة لم يتعرضوا لها من قبل.

تدريس العلوم وحل المشكلات مفتوحة النهاية:

يكتسب حل المشكلات مفتوحة النهاية أهمية خاصة في مجال تدريس العلوم على اعتبار أن العلوم توفر وسطاً مناسباً لتوظيف هذا الأسلوب في التدريس، وتتيح للطالب أن يمارس حل مشكلات ذات علاقة بالبيئة أو المجتمع أو الحياة العملية بناءً على مبادئ علمية.

إن صياغة أي مشكلة بحيث تكون مفتوحة النهاية يضع الطالب في موقف تعليمي يجبره على التفكير المتشعب، وقد يكتشف المعلم أن الطلاب حلوا هذه المشكلة بطرق مختلفة، ودور المعلم هنا أن يستمع إلى آراء الطلاب المختلفة للحل وينتقدها ويُرشدهم إلى التفكير في البدائل المختلفة وإلى مزايا كل طريقة وشروطها. (الحارثي، ٢٠٠٩، ١٥٢).

دور معلم العلوم والطالب في مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية:

لم يعد المعلم هو المصدر الوحيد للمعلومات بل أصبح واحداً من مصادر المعرفة، وأصبح لزاماً عليه أن يقوم بدور المستشار والخبير والمرشد والميسر للتعلم، كما يجب عليه أن يكون متعلماً مع طلابه ومثيراً للتساؤلات دون أن يُعطي لها جواباً قاطعاً، وأن يكون ناقداً ومخططاً وشارحاً، وزميلاً لطلابه يناقشهم كواحداً منهم ويتقبل آرائهم وأفكارهم ويخصصها للتجريب، ويساعدهم على نقل الخبرة إلى مواقف جديدة، أي مواقف ليست مشابهة إلى المواقف التي تم التعلم فيها. (الحارثي، ٢٠٠٩)

بحوث ودراسات تناولت مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية:

تشير نتائج بعض الدراسات إلى فعالية تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم، ومنها دراسة (Jinfa& John, 1995)، ودراسة (Reid & Yang, 2002)، ودراسة صادق (٢٠٠٤)، ودراسة محمد وعبده (٢٠٠٧)، ودراسة إبراهيم (٢٠٠٨)، ومنها تعديل التصورات البديلة وإحداث التغير المفهومي مثل دراسة (Fernandez & Palacios, 2003)، ومنها تنمية التفكير الاستدلالي مثل دراسة صادق (٢٠٠٤)، ومنها تنمية بعض العمليات المعرفية العليا والدافع للإنجاز مثل دراسة محمد وعبده (٢٠٠٧)، ومنها تنمية التفكير الإبتكاري مثل دراسة إبراهيم (٢٠٠٨)، وتنمية التفكير الناقد مثل دراسة صادق (٢٠٠٤).

عمق المعرفة العلمية: Depth of KnowIedge

ظهر عمق المعرفة باعتباره اتجاها معاصرا في مجال بناء المناهج وتطويرها، ويقصد بعمق المعرفة أسس المعرفة من حقائق ومفاهيم وتعميمات، وقد ظهر هذا الاتجاه كرد فعل لبعض المشكلات التي يعاني منها المحتوى المعرفي للمناهج مثل سطحية المعرفة التي اتضحت في الكتب المدرسية بصفتها مصدرا من مصادر المعرفة حيث تفتقر الى أسس المعرفة التي تحقق عمق المادة العلمية. (بكار، ٢٠٠٠)

كما يقدم هذا الاتجاه حلا لمشكلة تفكك المعرفة وضعف ترابطها الذي يتضح في حشو الكتب المدرسية بمعلومات تفصيلية مجزأة يضعف الترابط بينها، وكل من المشكلتين السابقتين لها اثرها السلبي على جودة التعلم والتعليم.

عرف عمق المعرفة (Hess, 2010) "بأنه فحص ناقد للأفكار والحقائق الجديدة ووضعها في البناء المعرفي وعمل روابط متعددة بينها، وفيها يبحث الطالب عن معنى ويركز على الحجج والبراهين الأساسية والمفاهيم المطلوبة لحل مشكلة ما" (14).

كما عرفته العتيبي(٢٠٠٤) بالتركيز على المفاهيم والأفكار الرئيسة للموضوع لفحص الروابط والعلاقات بينها لإنتاج فهم عميق نسبيا.

وعرف (Newton, 2005) عمق المعرفة بأنه "فحص ناقد للأفكار والحقائق الجديدة ووضعها في البناء القائم، وربط هذه الأفكار ببعضها لحل مشكلة ما في الحياة الواقعية" (43).

أهمية اتجاه عمق المعرفة العلمية:

يرى برونر (Bruner) أن أسس المعرفة (المفاهيم الأساسية والتعميمات)، تجعل المادة العلمية أكثر سهولة في تعلمها لأن المعلومات المجزأة معرضة للنسيان، كما أنها تحقق تعلماً أكثر فاعلية، وتساعد على انتقال أثر التدريب في المواقف اللاحقة وتربط المعرفة البسيطة بالمعرفة الأكثر تقدماً (السميري، ٢٠٠٤)، كما يشير اللقاني (١٩٧٩) إلى أن أسس المعرفة تعد إحدى البنى الفكرية الأساسية للعلم، وأن تعلمها يساعد على تكوين عادات عقلية تمكن الفرد من الحياة في مجتمع متغير، وتجعل التعلم ذا معنى فيكون أكثر ثباتاً.

ويمكن تلخيص دور عمق المعرفة في مجال بناء المناهج وتطويرها على النحو الآتي (بكار ٢٠٠٤، العجمي، ٢٠٠٣):

- –تحقق معياري الاستمرارية والتتابع في بناء المنهج.
- –تسهل عملية اختيار محتوى المنهج المدرسي.
- –يعد تعلم أسس المعرفة محكاً رئيساً في تكون البنية المعرفية.
- –تحقق عمق المادة العلمية بعيداً عن السطحية والتفكك.
- –تسمح مرونة أسس المعرفة باستيعاب حقائق جديدة دون أن يختل التنظيم المعرفي.
- –تساعد على استخدام وظائف العلم الرئيسة وهي التفسير والتوقع والتحكم.
- –تساعد على استخدام المعلومات في المواقف والمشكلات الحياتية الجديدة.
- –تساعد على تنظيم المعلومات في أنماط محددة.
- –تساعد في تنمية مهارات التفكير العليا.
- –تسهم في استخدام طريقة الاستنتاج والاستقراء وتعمل على تطويرها.
- –تصنف البيئة وتقلل من تعقدها.
- –تحقق جودة التعلم والتعليم.

مستويات عمق المعرفة

أكد ويب (Webb. 2006) على تقسيم أنشطة تعلم الطلاب الى أربعة مستويات رئيسة متمايزة، ومتكاملة، ومتتابعة منطقياً وامكانية توظيفها في العديد من التطبيقات التربوية الهامة في مجال تعليم مادة العلوم كما يلي:

١- **المستوى الأول: التذكر، والاستدعاء:** ويركز على تذكر واسترجاع المعلومات كالحقائق أو التعريفات أو المصطلحات أو الخطوات الإجرائية البسيطة، وتطبيقها إجرائيا، أو استخدام عمليات العلم البسيطة، وتتحدد الإجراءات العلمية بدقة، وتعتمد غالبا على استخدام خطوة واحدة فقط، كما

يشمل هذا المستوى المسائل اللفظية البسيطة التي بالإمكان تحويلها مباشرةً، وحلها بواسطة أي من الصيغ، والقوانين العلمية المناسبة لذلك عملياً.

٢- **المستوى الثاني: صقل المهارات، والمفاهيم**:Skills & Concepts ويركز على أداء بعض عمليات وأنشطة المعالجة العقلية التي تتجاوز مستوى التذكر والاسترجاع أو إعادة إنتاج الإجابات المطلوبة، كما تتميز المعرفة وعمليات تعلم الطلاب بأنها أكثر تعقيداً مقارنةً بالمستوى الأول، وعادةً ما يشمل هذا المستوى نمط الأسئلة التي تتطلب من الطلاب صنع واتخاذ بعض القرارات المتعلقة بتحديد كيفية الإجابة على التساؤلات أو حل مشكلات معينة، باستخدام أكثر من خطوة، فعلى سبيل المثال تتطلب مقارنة الطلاب بين البيانات العلمية، وقيامهم بتحديد خصائص الظواهر العلمية، ثم تجميعها أو ترتيبها وتنظيمها وعرض البيانات العلمية باستخدام الجداول والأشكال التوضيحية والرسوم البيانية.

٣- **المستوى الثالث: التفكير الاستراتيجي:** ويركز على قياس وتقويم المعرفة المتعمقة لدى الطلاب فى العلوم، وتخصصاتها المختلفة بالاستعانة بأدوات الاستدلال العقلي والتخطيط، وتوظيف الأدلة المنطقية لمستويات أعلى من التفكير، ويتميز معرفيا بالتعقيد والتجريد، وأداء مهام دراسية متعددة الخطوات تعتمد على استخدام أدوات تفكير معرفية مرتفعة، ويفسر الطلاب عملياتهم الذاتية في التفكير ويطلب منهم تقديم تفسيرات شديدة البساطة والاختزال أو تحتوي على كلمة أو اثنتين فقط.

٤- **المستوى الرابع: التفكير الممتد**: ويتميز بمتطلبات معرفية مرتفعة ومعقدة، وعادةً ما يتطلب بناء ارتباطات منطقية بين الأفكار في العلوم، وربطها ببقية المواد الأخرى من منظور بيني مختلف التخصصات، واختيار أو اقتراح استراتيجية مناسبة لتوظيفها في حل المشكلة العلمية المطلوبة من بين عدة خيارات متاحة، وتتجاهل الاختبارات التقليدية في العلوم الاستعانة بأي أنشطة تقييمية ضمن هذا المستوى المرتبط بصقل وتنمية مهارات التفكير العليا الأكثر تقدماً لدى الطلاب في القرن الحادي والعشرين، ويحتاج هذا المستوى الى فترات زمنية طويلة نسبياً سواء لإجراء التجارب العلمية او لإنجاز أهداف معينة أو لتنفيذ مجموعة من الخطوات المتعددة لحل أسئلة تقييمية معينة.

فعلى سبيل المثال إذا طلب من الطالب أخذ قياسات درجة حرارة الماء بأحد الأنهار يومياً على مدار شهر كامل، ثم تمثيل النتائج التي يتوصل إليها بيانياً، ففي هذه الحالة يصنف هذا النشاط ضمن المستوى الثاني، ولكن إذا ما أجرى الطالب دراسة علمية متكاملة لأحد الأنهار تتطلب تعرف تأثير عدد من المتغيرات التجريبية ذات الصلة فسيصبح هذا النشاط ضمن المستوى الرابع لنموذج عمق المعرفة.

قياس مستويات عمق المعرفة العلمية:

يشير ويب (Webb, 2006) إلى أن العمق الإدراكي ومستوى التفكير ضروري من أجل إشراك الطلاب في التعلم الفعال، ويشمل الطرق المختلفة التي يجب أن يتفاعل بها الطالب مع المحتوى التعليمي، ويعتمد على عمق المحتوى مع التركيز على الدرجة المطلوبة من الفهم، ويهدف في النهاية إلى الوصول للنتائج المتوقعة حسب المعايير، حيث إن كل عملية تتم من البسيط إلى المركب فالأكثر تركيباً أو تعقيداً، فهو يرٌكز على مدي عمق معرفة الطالب بالمادة العلميةٌ وليس إلى عمل الطالب من أجل تحديد المستوى، لأنه وصفي وليس تصنيفي فلا يتعلق بالأفعال، فالأفعال لا تستخدم دائما على نحو ثابت.

كما يشير ويب إلى اهمية عمق المعرفة في التحقق من أن الطلاب في كل مرحلة تعليمية قد وصلوا إلى الدرجة المطلوبة في كل مستوى ويجب أن يتمثل ذلك في أسئلة التقييم.

الدراسات والبحوث التى تناولت عمق المعرفة العلمية:

اهتمت بعض الدراسات بالنماذج المقترحة مثل دراسة (Leonor, 2015); (Webb, 2006) وأوصت النتائج إلى الاستفادة من توظيف نموذج عمق المعرفة لويب في تصميم، وتطبيق، وتقويم فاعلية المناهج الدراسية المتطورة، ودراسة (Hess, 2010) التى اهتمت بالتطبيقات التربوية لمستويات نموذج عمق المعرفة في تعليم العلوم وأشارت النتائج إلى إمكانية تطبيق هذا النموذج لتحقيق اهداف التعلم. وقد أكدت دراسة (Reid & Yang, 2002) على أن هذا المدخل يُكسب الطلاب القدرة على تعرف المفاهيم والعلاقات بين هذه المفاهيم من خلال العمل الجماعي. في حين اوضحت نتائج دراسة (Fernandez & Palacios, 2003) الى أن برامج المحاكاة بالكمبيوتر قد ساهمت في تطوير مهارات حل المشكلات مفتوحة النهاية وتعديل التصورات البديلة. كما هدفت دراسة صادق (٢٠٠٤) الى زيادة التحصيل وتنمية قدرات التفكير الناقد، والتفكير الاستدلالي. وهدفت دراسة محمد وعبده (٢٠٠٧) إلى استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لتنمية بعض العمليات المعرفية العليا والتحصيل في مادة العلوم والدافع للإنجاز. كما أشارت بعض الدراسات إلى تدني مستوى الوعي بمستويات العمق المعرفي مثل (بكار ،٢٠٠٠)، (الخضير، ٢٠١٦) .

التعقيب على الدراسات والبحوث ذات الصلة: يتضح من عرض الدراسات السابقة:

- قلة الدراسات التي تمت على البيئة العربية بشكل عام والسعودية بشكل خاص والتي تناولت استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية عمق المعرفة.

- أوصت بعض دراسات هذا المحور بضرورة استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية بعض مستويات عمق المعرفة في العلوم.

- كما تم استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية كمتغير مستقل في البحوث والدراسات السابقة.

- بينما تنوعت المتغيرات التابعة التي تناولتها دراسات هذا المحور، فمنها التحصيل الدراسي الذي تناولته دراسات عدة.

واختلف البحث الحالى عن الدراسات السابقة في:

- استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية كمتغير مستقل وتنمية مستويات وعمق المعرفة كمتغير تابع.

- المرحلة الدراسية والصف الذى يطبق فيها البحث.

- اغلب البحوث التى اجريت على عمق المعرفة كانت تستخدمه كمغير مستقل وليس كمتغير تابع.

- الوحدة المستخدمة من مقرر العلوم للصف الاول المتوسط.

اولا: خطوات إعداد الاختبار التحصيلي.

أ - تحديد هدف الاختبار ومحتواه: يهدف الاختبار الى قياس تحصيل الطلاب في فصول "الشغل والآلات البسيطة- المادة وتغيراتها- الذرات والعناصر والجدول الدوري" من مقرر العلوم للصف الأول المتوسط.

ب – صياغة أسئلة الاختبار: تم صياغة أسئلة الاختبار من نوع الاختيار من بين البدائل، فى المستويات المعرفية الستة لبلوم في محتوى الفصول، وتكوّن الاختبار فى صورته المبدئية من (٥٠) مفردة.

ج – صلاحية الصورة المبدئية للاختبار: عُرِض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين بهدف التأكد من صلاحيته وقد اتفق المحكمون على أن أسئلته صحيحة علميا وتناسب مستوى الطلاب وتم استبعاد وتعديل صياغة بعض الاسئلة.

د – التجربة الاستطلاعية للاختبار: أجريت التجربة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة بلغت (٣٢) طالبا بالصف للصف الأول المتوسط بمدرسة التيسير بادارة تعليم ابها، بهدف التحقق من ثبات وصدق الاختبار وحساب الزمن. وأسفرت التجربة على النتائج التالية.

١ – ثبات الاختبار: تم استخدام معادلة (كيودر ريتشاردسون الصورة-٢١) (Kuder-Richardson- 21) لحساب الثبات، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (٨٧%) وهي درجة ثبات عالية.
٢- صدق الاختبار: بالإضافة لصدق المحكمين فقد تم حساب الصدق الذاتي، وهو الجذر التربيعي لثبات الاختبار وقد بلغ (٠.٩٢).
٣- حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار معاملات الصعوبة بين (٠.٢٤ - ٠.٧١).
٤- تقدير معامل التمييز لمفردات الاختبار وتراوحت معاملات التمييز للمفردات بين (٠.٣–٠.٨) وهى تعد معاملات مقبولة.
٥– زمن الاختبار: وقد تم حساب الزمن الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب. ثم حساب متوسط الزمن وكان يساوي (٤٥) دقيقة.
هـ- الصورة النهائية للاختبار: تضمنت (٣٦) مفردة، وبذلك أصبح الاختبار فى صورته النهائية وصالحاً للتطبيق، والجدول التالي يوضح مواصفات الاختبار التحصيلى.

جدول (٢) جدول مواصفات الاختبار التحصيلى وفق مستويات بلوم.

المستويات المعرفية	أرقام المفردات	المجموع	النسبة المئوية
التذكر	٢، ٣، ٥، ٢٣، ٢٥، ٢٦، ٢٩.	٧	%١٩.٤
الفهم	٤، ٦، ٩، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٤، ٣٥.	٨	%٢٢.٢
التطبيق	١، ٧، ٨، ١٦، ٣٠، ٣٢، ٣٣.	٧	%١٩.٤
التحليل	١٠، ١٣، ٢٢، ٢٧، ٣١، ٣٤.	٦	%١٦.٨
التركيب	١٥، ١٨، ٢٨، ٣٦.	٤	%١١.١
التقويم	١١، ١٢، ١٤، ٢٠.	٤	%١١.١
	المجموع	٣٦	%١٠٠

ثانياً: خطوات اعداد اختبار عمق المعرفة العلمية.

أ - تحديد هدف الاختبار ومحتواه: يهدف الاختبار إلى قياس مستويات عمق المعرفة العلمية في ذات الفصول.
ب – صياغة أسئلة الاختبار: وتكوّن الاختبار فى صورته المبدئية من (٩) أسئلة رئيسة، تضمنت (٢٤) سؤالاً اختبارياً من نوع الاختيار من متعدد (اربعة بدائل)، و(١٢) سؤالاً لإكمال الفقرات، فى الثلاث مستويات الأولى وهي:(الاستدعاء، وتطبيق المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي) لأنها تناسب طبيعة طلاب الصف الاول المتوسط.
ج – صلاحية الصورة المبدئية للاختبار: عُرِض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين بهدف التأكد من صلاحيته وقد اتفق المحكمون على أن أسئلته صحيحة علميا وتناسب مستوى الطلاب وتم استبعاد وتعديل صياغة بعض الاسئلة.
د – التجربة الاستطلاعية للاختبار: أجريت التجربة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة بلغت (٣٢) طالبا بالصف للصف الأول المتوسط بمدرسة التيسير

بادارة تعليم ابها، بهدف التحقق من ثبات وصدق الاختبار وحساب الزمن. وأسفرت التجربة على النتائج التالية.

– ثبات الاختبار: تم استخدام معادلة (كيودر ريتشاردسون الصورة ٢١) لحساب الثبات، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (٨٥%) وهي درجة ثبات عالية.

- صدق الاختبار: بالإضافة لصدق المحكمين فقد تم حساب الصدق الذاتي، وهو الجذر التربيعي لثبات الاختبار وقد بلغ (٠.٩٠).
- حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار معاملات الصعوبة بين (٠.٢٣ - ٠.٧٢).
- تقدير معامل التمييز لمفردات الاختبار وتراوحت معاملات التمييز للمفردات بين (٠,٢٥–٠.٧٩) وهى تعد معاملات مقبولة.

– زمن الاختبار: وقد تم حساب الزمن الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب. ثم حساب متوسط الزمن وكان يساوي (٤٥) دقيقة.

هـ- الصورة النهائية للاختبار: تم إجراء التعديلات التى اقترحها السادة المحكمون، ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (١٨) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد، و(١٢) سؤالاً لاكمال الفقرات، وقدرت الدرجة الكلية للاختبار بـ(٣٠) درجة وبذلك أصبح الاختبار فى صورته النهائية وصالحاً للتطبيق، والجدول التالي يوضح مواصفات الاختبار.

جدول (٣): جدول مواصفات أسئلة اختبار عمق المعرفة العلمية.

م	مستويات عمق المعرفة العلمية	رقم السؤال الذي يقيسه	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
١	الاستدعاء المعرفي	١-٢-٣-٤-٥-٦-٧-٨-٩-١٠-١١-١٢	١٢	٣٣.٣
٢	تطبيق المفاهيم	١٣-١٤-١٥-١٦-١٧-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٣-٢٤	١٢	٣٣.٣
٣	التفكير الاستراتيجي	٢٥-٢٦-٢٧	١٢	٣٣.٣
	المجموع		٣٦	١٠٠

الأساليب الإحصائية:

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، معاملات الارتباط، اختبار (ت) لحساب الفروق بين المتوسطات، حساب حجم الأثر باستخدام معادلة كوهين، قيمة مربع إيتا (η^2).

رابعا: تجربة ونتائج البحث وتفسيرها

١- تجربة البحث:

- تم اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول المتوسط بلغ عددها (٦٠) طالبا وقسمت الى مجموعتين (التجريبية) وتكونت من (٣٠) طالبا بمدرسة "وهب ابن حارث"، و(الضابطة) وتكونت من (٣٠) طالبا بمدرسة "محمد بن سيرين" بإدراه أبها بمنطقة عسير التعليمية، بعد التأكد من العمر

الزمنى لهم وتقارب المستوى الاجتماعى والاقتصادى واستبعاد الطلاب الراسبين.

- طبقت تجربة البحث فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (١٤٣٧-١٤٣٨)هـ، واستغرقت (١٢) حصة دراسية.
- طبقت ادوات الدراسة قبليا على مجموعتى البحث.
- درست مجموعة البحث التجريبية باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، والمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.
- طبقت ادوات الدراسة بعديا على مجموعتى البحث.
- رصدت نتائج درجات التطبيق القبلي والبعدي للاختبارات وتم إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة.

وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لأدوات البحث:

للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في القياس القبلي لأداتي البحث قبل بدء تجربة البحث تم استخدام اختبار (ت) T-test لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، والجدول (٥) يوضح هذه النتائج.

جدول (٤) دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة وقيمة (ت) في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي واختبار عمق المعرفة العلمية

الاختبار	المجموعات	(م)	(ع)	(ت)
التحصيلي	التجريبية	٨.١٠	٢.٦٥	٠.٦٤٢*
	الضابطة	٧.٧٧	٢.٩٧	
عمق المعرفة العلمية	التجريبية	٤.١٨	٣.٨٢	٠.٢٣*
	الضابطة	٤.٧٩	٣.٧٥	

*غير دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠٥)**دالة احصائيا عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٤) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الأداء القبلي في الاختبار التحصيلى واختبار عمق المعرفة العلمية، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في هذين المتغيرين قبل بدء التجربة.

٢- نتائج البحث وتفسيرها:

للاجابة عن السؤال الاول من اسئلة البحث والذى ينص على"ما أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟" وللتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات

طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية".

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" t-test وحجم التأثير للفروق بين متوسطات درجات مجموعتى البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى، والجدول التالى يوضح هذه النتائج.

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري وقيمة (ت) وحجم التأثير ودلالتها الإحصائية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

نوع الاختبار	الدرجة	المجموعات	(م)	(ع)	قيمة (ت)	(η2)	حجم التأثير
التذكر	٧	التجريبية	٥,٧٣	١,١٧	٣٦,٨٤*	٠,٤٥	كبير
		الضابطة	٣,٥٧	١,٢٨			
الفهم	٨	التجريبية	٥,٧٦	١,٢٨	٣٥,٠١*	٠,٣٠	كبير
		الضابطة	٣,٨٣	١,٥٨			
التطبيق	٧	التجريبية	٥,١٣	١,٤٥	٣٥,٦٥*	٠,٣٥	كبير
		الضابطة	٣,٣٣	٠,٩٦			
التحليل	٦	التجريبية	٤,٦٣	٠,٨٩	٣٧,٥٥*	٠,٤٩	كبير
		الضابطة	٢,٤٠	١,٣٥			
التركيب	٤	التجريبية	٣,٢٣	٠,٧٧	٣٦,٢٦*	٠,٤٠	كبير
		الضابطة	١,٨٣	٠,٩٥			
التقويم	٤	التجريبية	٣,١٠	٠,٧١	٣٦,٠٤*	٠,٣٩	كبير
		الضابطة	١,٠١	١,٠١			
الاختبار ككل	٣٦	التجريبية	٢٧,٦٠	٤,١٦	١١,٢٣*	,٦٨	كبير
		الضابطة	١٦,٧٠	٣,٣١			

*دالة عند مستوى (٠.٠١)

يتضح من الجدول (٥) أن قيمة (ت) لمستويات بلوم الستة هي على التوالي: (٦,٨٤) للتذكر، (٥,٠١) للفهم، (٥,٦٥) للتطبيق، (٧,٥٥) للتحليل، (٦,٢٦) للتركيب، (٦,٠٤) للتقويم، وهي قيم دالة عند مستوى(٠,٠١)، وكان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي ككل بلغ (٢٧,٦٠)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي (١٦,٧٠)، ويستنتج من ذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل، لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الحسابي الأعلى، حيث بلغت قيمة (ت) للطرفين للاختبار ككل (١١,٢٣) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، وفي ضوء هذه النتيجة، يمكن رفض الفرض الأول من فروض البحث وقبول الفرض الذى ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلى لصالح طلاب المجموعة التجريبية"

ولمعرفة حجم تأثير مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، على التحصيل الدراسي، تم استخدام معادلة حجم التأثير لكوهين (أبوحطب؛ صادق، ١٩٩١، ٤٣٤)،

ويتضح من الجدول (٥) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لمستويات بلوم المعرفية الستة هي على التوالي (٠,٤٥) للتذكر، (٠,٣٠) للفهم، (٠,٣٥) للتطبيق، (٠,٤٩) للتحليل، (٠,٤٠) للتركيب، (٠,٣٩) للتقويم، وللاختبار ككل (٠,٦٨) وجميعها أكبر من (٠,١٤)، وهذا يعني أن حجم تأثير التدريس باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل الدراسي في العلوم كان كبيرا مقارنة بالطريقة المعتادة في التدريس، حيث أن (٦٨%) من التباين الكلي الحاصل بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي الذي طبق بعدياً يرجع إلى المتغير المستقل.

وتفسر هذه النتائج بأن المواقف التعليمية القائمة على مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، هيأت بيئة صفية مثيرة للتفكير، تتطلب من الطلاب طرح المشكلات المختلفة والبحث عن حلول لها، مما أتاح لهم فرص التعاون والتفاعل مع بعضهم البعض لإجراء التجارب والأنشطة العلمية مما ساهم في زيادة إقبالهم على تعلم المحتوى العلمي وحرصهم على ذلك بصورة إيجابية، كما أن المهام الفردية التي يقوم بها الطلاب قد ساهمت في استغلال الطلاب لجميع إمكاناتهم وقدراتهم للتوصل إلى نتائج علمية سليمة مما ساهم في زيادة ثقتهم بأنفسهم، مما اسهم في زيادة تحصيلهم مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة.

وتتفق هذه النتائج مع دراسات كل من (Reid & Yang, 2002)، و(صادق، ٢٠٠٤)، و(محمد، عبده، ٢٠٠٧)، و(إبراهيم، ٢٠٠٨)، والتي أشارت إلى فعالية مدخل حل المشكلات في رفع مستوى التحصيل الدراسي، وبذلك تكون قد تمت الاجابة عن السؤال الاول من اسئلة البحث.

وللإجابة عن السؤال الثاني من اسئلة البحث والذي ينص على: " ما أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟" وللتحقق من صحة الفرض الثانى والذي ينص على: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة العلمية"، تم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من الأبعاد والدرجة الكلية لاختبار عمق المعرفة العلمية وذلك باستخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين والجدول التالى يوضح هذه النتائج.

جدول (٦) المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري وقيمة (ت) وحجم التأثير ودلالتها الإحصائية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة.

المتغير	المجموعات	(م)	(ع)	(ت)	(η2)	حجم التأثير
الاستدعاء المعرفي	التجريبية	٧.٦٤	١.١٨	*٦.٢٦	٠.٤٨	كبير
	الضابطة	٦.٠٨	٢.٤١			
تطبيق المفاهيم	التجريبية	٧.٣٦	١.٨٥	*٦.٩٠	٠.٥٢	كبير
	الضابطة	٤.٧٥	١.٧٤			
التفكير الاستراتيجي	التجريبية	٩.٥٥	١.٤٤	*٣.١٤	٠.١٨	كبير
	الضابطة	٨.٦٧	٢.٤٤			
الدرجة الكلية	التجريبية	٢٤.٥٥	٣.٥٤	*٦.٢٠	٠.٤٧	كبير
	الضابطة	١٦.٥٠	٥.٧٤			

*دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة (ت) لمستويات عمق المعرفة على التوالي: في مستوي الاستدعاء المعرفي تساوى (٦.٢٦)، ومستوي تطبيق المفاهيم تساوى (٦.٩٠)، ومستوى التفكير الاستراتيجي تساوى (٣.١٤)، وهي قيم دالة عند مستوى (٠,٠٥)، وكان متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عمق المعرفة البعدي ككل بلغ (٢٤.٥٥)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار عمق المعرفة البعدي (١٦.٥٠)، ويستنتج من ذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في عمق المعرفة، لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الحسابي الأعلى، حيث بلغت قيمة (ت) للطرفين للاختبار ككل (٦.٢٠) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، وفي ضوء هذه النتيجة، يمكن رفض الفرض الثانى من فروض البحث وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة لصالح طلاب المجموعة التجريبية"

ويتضح من جدول (٦) أن قيمة مربع إيتا بلغت (٠.٤٨) في مستوي الاستدعاء المعرفي، وبلغت (٠.٥٢) في مستوي تطبيق المفاهيم والمهارات، وبلغت (٠.١٨) في مستوي التفكير الاستراتيجي، وبلغت (٠.٤٧) للدرجة الكلية لاختبار عمق المعرفة العلمية، وهذا يعنى أن تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية كان ذو حجم تأثير كبير، ومسئول عن الفروق القائمة فيه بين أداء المجموعة التجريبية وأداء المجموعة الضابطة، والتأثير الاكبر كان لمستويات الإستدعاء المعرفي، والتفكير الاستراتيجي.

ويمكن تفسير هذه النتائج بان تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية اهتم بايجابية الطلاب في الموقف التعليمي وجعلهم محورا للعملية التعليمية، وشعورهم بأهمية المعرفة العلمية وتوظيفها في الحياة اليومية وهذا مايؤكده هالون (Halloun, 2004)، كما أسهمت الأنشطة التي قام بها الطلاب واقتراح بعض الحلول للمشكلات، واقتراح التفسيرات والحلول لها، كما وفر المدخل المستخدم استخدام التقويم المستمر والتغذية الراجعة مما ساهم في اكتشاف الاستجابات الصحيحة وتثبيتها، وحذف أو إلغاء الاستجابات الخاطئة، وتحول بيئة التعلم من بيئة قائمة على الحفظ والتلقين إلى بيئة قائمة على التفاعل والتعاون واقتراح التفسيرات والحلول، مما أسهم في تنمية أبعاد عمق المعرفة العلمية لديهم (الاستدعاء المعرفي، وتطبيق المفاهيم، التفكير الاستراتيجي).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كلً من (بركات، ٢٠٠٦)، (لطف الله، ٢٠٠٦)، (Mcfarland & Moulds, 2007)، (رحومة، ٢٠٠٨)، (فهمي، ٢٠٠٨);(Dyer, 2008) ، (ناجي، ٢٠٠٩)، (عباس، ٢٠١٥)، وبذلك تكون قد تمت الاجابة عن السؤال الثانى من اسئلة البحث.

٣- توصيات البحث:

- اهتمام واضعي ومطورى المناهج وطرق التدريس باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تدريس العلوم.
- دعم المدارس المتوسطة بنماذج من الأدلة التعليمية للتدريس باستخدام استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى الطلاب.
- تشجيع معلمو العلوم علي الابتكار فى أساليب تدريسهم وتحويل ما تتضمنه مقررات العلوم إلى مشكلات علمية لتنمية عمق المعرفة لدى طلابهم.
- عقد دورات تدريبية لمعلمى العلوم لتنمية مهاراتهم فى استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية مما ينعكس على تفكير طلابهم.

٤- البحوث المقترحة:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يقترح مايلي:

- المعوقات التي تواجه معلمى العلوم عند استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية أثناء تدريس العلوم.
- مدى تمكن طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية من استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية (دراسة مسحية).
- تصميم برامج علاجية لتنمية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية لدى طلاب المرحلتين الابتدائية والمتوسطة.
- دراسة فعالية تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في متغيرات أخرى، مثل: التفكير الناقد- التفكير الابتكاري- التفكير الاستدلالي - التفكير التحليلي- تصويب التصورات البديلة- مهارات التفكير الإبداعي.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية.

إبراهيم، عطيات محمد (٢٠٠٨). فعالية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تدريس الفيزياء على التحصيل الدراسي والتفكير الإبتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، مصر، (١٣٩)، ١٣٢- ١٤٣.

إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٥). *سلسلة التفكير والتعليم والتعلم*، القاهرة: عالم الكتب.

أبو جادو، صالح محمد؛ نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧). *تعليم التفكير: النظرية والتطبيق*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أبو حطب، فؤاد عبداللطيف؛ صادق، آمال (١٩٩١). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو سعدة. رولا كمال (٢٠١٤). *أثر استخدام برنامج تدريسي يستند إلى البنائية في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الخامس في العلوم في محافظة طولكرم*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية. كلية الدراسات العليا. فلسطين.

أمبو سعيدي. عبدالله خميس؛ البلوشي. سليمان البلوشي (٢٠٠٩). *طرائق تدريس العلوم*. مفاهيم وتطبيقات علمية. عمان: دار المسيرة.

بركات. أحمد السيد (٢٠٠٦) *فعالية المدخل البصري المكاني في تنمية بعض أبعاد القدرة المكانية والتحصيل لتلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم*. رسالة ماجستير غير منشورة كلية البنات. جامعة عين شمس.

بكار. نادية احمد (٢٠٠٠). ممارسة الطالبات المعلمات لمعايير التدريس الحقيقي(الأصيل). *رسالة الخليج العربي*. كلية التربية. جامعة الملك سعود ١٠(٨٠). ٩٥-١٥٣.

بكار، نادية أحمد؛ البسام، منيرة محمد (٢٠٠٤). المعلم كمطور لمحتوى الكتب المدرسية: دراسة بين الواقع والتطوير من منظور البنائين، *مجلة رسالة الخليج العربي*، الرياض: مكتب التربية لدول الخليج العربي، (٩١) ١٣-٦٣ .

الجابري، وليد فهاد (٢٠٠٧). *أثر استخدام العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات*، رسالة ماجستير غير منشوره كلية التربية، جامعة أم القرى.

الحارثي، إبراهيم أحمد (٢٠٠٣). *تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات- النظرية والتطبيق*، ط٢، الرياض: مكتبة الشقري للنشر والتوزيع.

الحارثي، إبراهيم أحمد (٢٠٠٩). *تعليم التفكير*، ط٤، القاهرة: الروابط العالمية للنشر والتوزيع.

الخضير, أمل عبدالله (٢٠١٦). *برنامج تدريبي قائم على استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية معرفة أصناف العمق المعرفي لدى معلمات اللغة العربية للمرحلة الثانوية*. عالم التربية, مصر, ٥٣ (١٧), ١-١٨.

رحومه, صباح أحمد (٢٠٠٨). التفاعل بين بعض أساليب التعلم واستراتيجيات التدريس في مادة العلوم وأثرها في تنمية الفهم العميق والتفكير العلمي. رسالة ماجستير غير منشورة ,كلية البنات, جامعة عين شمس.

رحومه. صباح أحمد (٢٠٠٨). *التفاعل بين بعض أساليب التعلم واستراتيجيات التدريس في مادة العلوم وأثرها في تنمية الفهم العميق والتفكير العلمي*. رسالة ماجستير غير منشورة .كلية البنات. جامعة عين شمس.

السميري، لطيفة صالح (٢٠٠٤). تقويم مقرر علم النفس للصف الثاني الثانوي لتعليم البنات بمدينة الرياض من وجهة نظر المعلمات والمشرفات في ضوء الاتجاهات المعاصرة في المناهج. *رسالة التربية وعلم النفس*، (٢٤). ٩٣-١٦٧.

صادق، منير موسى (٢٠٠٤). أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية "" في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي،، *الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثامن " الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي"* ، ٢(١)، ٤٠٧- ٤٤٩، فندق المرجان - فايد - الاسماعيلية، يوليو، ٢٥- ٢٨.

عباس. محمد حسن (٢٠١٥). *فعالية استخدام النموذج البنائى في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية والقدرة على الحل الإبداعي المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنصورة.

العتيبي، وضحى بنت حباب (٢٠٠٧). *فاعلية برنامج مقترح في تنمية ممارسات التدريس الحقيقي والتقييم الحقيقي لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بكليات التربية للبنات*. رسالة دكتوراه في الفلسفة التربوية تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم. جامعة الأميرة نورة.

العجمي، لبنى حسين (٢٠٠٣). *فاعلية نموذجي التعلم البنائي والمعرفي في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم الأساسية*

والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للبنات. الرياض: وكالة كليات البنات.

عسيري. حسن إبراهيم (٢٠١١). *فعالية تدريس العلوم بإستخدام إستراتيجية (فكر-زاوج-شارك) في التحصيل وتنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول متوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. جامعة الملك خالد. أبها.

عطيو، محمد نجيب (٢٠٠٦). *طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق*. الرياض: مكتبة الرشد.

علي، محمد السيد (٢٠٠٣). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠٠٥). *التقويم التربوي*. الرياض: دار النشر الدولي للنشر والتوزيع.

فهمي. نوال عبد الفتاح (٢٠٠٨). أثر استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل والفهم العميق ودافعية الإنجاز لدى التلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. *مجلة التربية العلمية الجمعية المصرية التربية العلمية*. ١١.

القرارعة. أحمد عودة؛ حجة. حكم رمضان (٢٠١٣). فعالية برنامج قائم على التعلم المدمج في تدريس العلوم في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي وتنمية مهارات التفكير ماوراء المعرفة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية البحرين*. ١٤ (٢) ٥٦٥-٦٠٢.

لطف الله. نادية سمعان (٢٠٠٦). أثر استخدام التقويم الأصيل في تركيب البنية المعرفية وتنمية الفهم العميق ومفهوم الذات لدى معلم العلوم أثناء اعداده. *المؤتمر العلمي العاشر*. الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي تحديات العصر ورؤى المستقبل. *الجمعية المصرية للتربية العلمية* (٢) ٥٩٥-٦٤٠.

اللقاني. أحمد حسين (١٩٧٩). *اتجاهات في تدريس التاريخ*. القاهرة. عالم الكتب.

اللقاني. أحمد حسين؛ الجمل. علي أحمد (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية المُعرَّفة في المناهج وطرق التدريس*. القاهرة: عالم الكتب.

محمد، إبراهيم عبدالعزيز؛ عبده، ياسر بيومي (٢٠٠٧). فعالية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية بعض العمليات المعرفية العليا والتحصيل في مادة العلوم والدافع للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، *سلسلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ASEP*، (١)، ٩١ – ١٢٩.

ناجي. كريمة حسين (٢٠٠٩). *أثر التفاعل بين استراتيجيتي فكر- زواج- شارك والتدريس المباشر وأساليب التعلم والمعرفة العلمية المسبقة في تنمية الفهم العميق ودافعية الإنجاز لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي*. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية البنات. جامعة عين شمس.

نصر الله، عمر عبدالحليم (٢٠٠٤). *تدني مستوى التحصيل والانجاز المدرسي: أسابه وعلاجه*. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

هاشم، كمال الدين محمد (٢٠٠٦). *التقويم التربوي. مفهومه. أساليبه. مجالاته. توجهاته الحديثة*. الرياض: مكتبة الرشد.

ثانياً: المراجع الأجنبية.

Becker. J. & Shimada. S. (2005). The Open- ended approach. a New Proposal for Teaching Mathematics. reston. va: National council of teachers of Mathematics.

Dyer. A. (2008).Towards the Mdelling of Mathematical Metacognition. *Mathmatical Education Reserch Journal.16 (2)25-48.*

Fernandez. S. & Palacios. F. (2003). The effect of instruction with computer simulation as a research tool on open- ended problem solving in a Spanish classroom of 16-year- old. *Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching*, 22(2). 119-140.

Hess, K. & Jones, B. & Carlock, D. & Walkup, J. (2009). *Cognitive Rigor: Blending the Strengths of Bloom's Taxonomy and Webb's Depth of Knowledge to Enhance Classroom-Level Processes*, May 5-2017 Retrievedfrom: www.standardsco.com/PDF/Cognitive_Rigor_Paper.pdf.

Hess. K. (2010). *Applying Webb's Depth-of-Knowledge (DOK) Levels in Science*. Retrieved from: www.nciea.org/publications/DOK science_KH11.pdf.

Holmes, S. (2011). Teachre Preparedness for teaching and assessing depth of Knowledge, Proquest Dissertations& Theses Global.

Inprasitha, M. (2004). Open- ended approach and teacher Education. Retrieved on : 23 - 9 – 2011 . from : *http://www.- progress report/Sympositha a.pdf*

Land, S & Hannafin, M. (1997). Patterns of understanding with open- ended learning environments, aqualitative study, *Educational Technology Research and Development*, 34(2), 47-73.

Land. S & Hannafin. M. (1997). Patterns of understanding with open- ended learning environments. aqualitative study. *Educational Technology Research and Development*. 34(2). 47-73.

Leonor. J. (2015). Exploration of conceptual understanding and science process skills: A basis for differentiated science inquiry curriculum model. *International Journal of Information and Education Technology*. 5 (4). 255-259.

Lynch, C. & Huber, G. (1998). Assessing diverse student outcomes more efficiently: An example from engineering education.

Retrieved on: 2 - 11 – 2011 . from: *http://www. Wolcottlynch.com/index_files/conceptmp- oct 98. Pdf*.

Lynch, C. & Wolcott, S. & Huber, G. (2000). Tutorial for Optimizing and Documenting Open Ended Problem Solving Skills. Retrieved on: 5 - 12 – 2011 . from: *http://www.wolcottynch.com/tutorial/tutintro.html*

Mcfarland, M. & Moulds, (2007). Leading, Learning and Teaching for Understanding. *Journal of Principal Leadrship*, 7 (9), 48-51

Merliss, G. & Noel, D. (2003). Experimenting with Open -Ended Problem Question: One Teaching Pair's Experience, Massachusetts Charter School Association Fellowship Program, Retrieved on: 14 - 10 – 2011 . from: *http://www.masscharterschools.Org/fellowships/docs/149/ merliss3.html*

Newmann, F. (1995). Authentic pedagogy, (ERIC Document Reproduction Service No.ED 390906).

Perkins L. (2003). *Using Backward Desing, In NASA Educational Resources*, USA, American Geophysical Union.

Reid, N. & Yang,M. (2002). Open- ended problem solving in school chemistry: aperliminary investigation, *International Journal of Science Education*, 24(12), 1313- 1332.

Taconis, R. & Hessler , H.(2001). Teaching scince problem solving: An overview of experimental work, *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 442-468.

Takahshi, A. (2000). Open- Ended Problem Solving Enriched by the Internet, University of lllinois at Urbana- Champaign, Retrieved on: 19 - 7 – 2011 . from: *http://www.students.ed.uiuc.edu/takahash/CMEQ-CIM.*

Wolcott, S. (2003). Steps for Better Thinking: Improving your Critical Thinking Ability, Retrieved on: 15 - 1 – 2012 . from: *http://www.wolcottynch.com*/index_files/Handou_Hkust -030617-pdf