

أثر تدريس الفيزياء بطريقة الأنشطة العلمية في تنمية مهارات

ما وراء المعرفة وتحصيل الفيزياء لدى طلبة المرحلة الإعدادية

ذوات السعات العقلية المختلفة

م. د. وليد صفر جبر م. يوسف حسين عبيد الموسوي م. م. حمزية حسين علي

وزارة التربية / المديرية العامة لتربية محافظة القادسية

ملخص البحث :

هدف البحث إلى استقصاء أثر تدريس الفيزياء بطريقة الأنشطة العلمية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل الفيزياء لدى طلبة المرحلة الإعدادية ذوات السعات العقلية المختلفة .

واعتمد هذا البحث المنهج التجريبي واستخدم أحد التصميمات شبه التجريبية والمعروف بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة غير المتكافئة ، وتمثل المتغيرات المستقلة كلا من طريقة التدريس (طريقة الأنشطة العلمية مقابل الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعة مقابل منخفضة) ، وتمثل مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي المتغيرين التابعين .

ولقد أعتمد الباحث عند اختيار عينة البحث الأسلوب العشوائي ويستخدم هذا الأسلوب عندما يكون مجتمع الدراسة كبيراً وغير متجانس ، حيث إن عينة البحث تألفت من فصلين من فصول الصف الرابع العلمي بإحدى المدارس الإعدادية ليمثل فصلاً للمجموعة التجريبية والفصل الآخر المجموعة الضابطة. وتكونت أدوات البحث من :

- ١- مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة ، وهو من إعداد الباحث .
 - ٢- اختبار تحصيلي ، وهو من إعداد الباحث .
 - ٣- اختبار الأشكال المتقاطعة (Figural Intersection test) المترجم لجان بسكاليني .
- وتم معالجة البيانات باستخدام الرزمة الإحصائية بحساب تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه ، وقد خرج الباحث بمجموعة من الاستنتاجات منها فاعلية طريقة الأنشطة العلمية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى الطلبة ، كما أظهرت النتائج عدم وجود تأثير للتفاعل بين طريقة الأنشطة العلمية والسعة العقلية على تنمية مهارات ما وراء المعرفة و التحصيل الدراسي لدى الطلبة .

وفي ضوء نتائج هذا البحث يوصي الباحث بتسليط الضوء على ما وراء المعرفة في تدرس الفيزياء بشكل خاص وبالتدريس بشكل عام ، كما يوصي الباحث بتدريب المدرسين والمدرسات على كيفية استخدام طريقة الأنشطة العلمية وتطبيق هذه الطريقة في الأنشطة والتجارب المعملية بحيث نضمن تعلم العقول والأيدي ، كذلك أوصى بضرورة الابتعاد عن التعلم الصم من خلال التنوع في إستراتيجيات وطرائق تدريس الفيزياء لتحقيق التعلم ذي المعنى .

واقترح الباحث مجموعة من المقترحات منها دراسة فاعلية طريقة الأنشطة العلمية مقارنة بطرائق تدريسية أخرى مثل خرائط المفاهيم والشكل (V) لاختيار أفضلها في تنمية التفكير ما وراء المعرفي وزيادة التحصيل الدراسي ، وكذلك إجراء دراسة تجريبية لمعرفة دراسة فاعلية طريقة الأنشطة العلمية على متغيرات أخرى كالتفكير الناقد والابتكاري وحل المشكلات.

Abstract

The aim of this study was to investigate the impact of teaching science in a way scientific activities in the development of skills beyond the knowledge and the collection of science among middle school students with mental capacities are different.

And adopted this research experimental approach and use one designs quasi-experimental known design measuring pre and post for the control group asymmetrical, and represents the independent variables both the teaching method (method of scientific activities against the usual way) and amplitude Substances (high vs. low), and represent skills beyond the knowledge and academic achievement variables followers.

We rely researcher when choosing a sample of the research method class cluster random This method is used when the population of the study a significant and disproportionate, as the research sample consisted of two chapters of the fourth grade science in one of the junior high school to a chapter of the experimental group and the separation other control group.

The research tools consisted of:

- 1 - Scale awareness of what skills and knowledge behind.
- 2 - Achievement test, two of the researcher.
- 3- Figural Intersection test

It was data processing using packet statistical calculation analysis of variance bidirectional, has quit researcher set of conclusions, including the effectiveness of the way scientific activities in the development of skills beyond the

knowledge and academic achievement of the students, as results showed no effect of the interaction between the method of scientific activities and amplitude mental development Beyond skills and knowledge the students' academic achievement.

In the light of the results of this research researcher recommends highlighting met cognition in studying science in particular and teaching in general, as the researcher recommends the training of teachers and teachers on how to use the method of scientific activities and the application of this method in the activities and laboratory experiments to guarantee learning minds and hands, as well as recommended that away from learning the deaf through the diversity of strategies and methods of teaching science to achieve meaningful learning.

The researcher suggested a set of proposals, including the study of the effectiveness of the way scientific activities compared methods of teaching such as concept maps and shape (V) to choose the best in the development of thinking beyond the cognitive and increase academic achievement, as well as a pilot study to find out the study of the effectiveness of the way scientific activities on other variables critic and creative problem solving.

مشكلة البحث :

يواجه التعليم في جمهورية العراق عدداً من المشكلات التربوية التي ظهرت بوضوح في مؤسساته التعليمية منها انه لا يزال كثير من المدرسين يستعملون الطرائق التقليدية التي تعتمد على الشرح والتلقين والتركيز على نقل المعلومات كما في الكتب المقررة وإيصالها إلى الطلبة بطريقة لا تساعدهم على تنمية تفكيرهم ، كما أنها تجعل المدرس محور العملية ولا تتيح للمطالب الفرصة لكي يتعلم بنفسه كيف يتعلم (دمعة ، ١٩٨٤ : ٤٥)

يلاحظ أنّ تدريس العلوم ومنها مادة الفيزياء في مدارسنا يكاد يكون نظرياً بحتاً ويعتمد الأساليب التدريسية التقليدية ، ولاحظ الباحث عدم كفاية التدريس التقليدي في زيادة التحصيل وفي تنمية الاتجاهات العلمية والخبرات .

ولأن الأسلوب التقليدي في التدريس لا يلبي الحاجات الأساسية للطلاب من حيث القدرة على التفاعل وتبادل المعلومات نظراً لكثرة أعداد الطلاب في الصف الواحد ولذلك فأن بعضاً من الطلبة يتعذر عليهم استيعاب المفاهيم الفيزيائية بصورة صحيحة (الباوي ، ١٩٨٧ : ٢٨) وعلى مستوى القطر فقد تبين في ورقة عمل التعليم الثانوي التي أعدت من قبل وزارة التربية (١٩٩٥) انه على الرغم من التوسع الكمي في أعداد الطلبة إلا أنه حصل هبوط ملحوظ في مستوياتهم العلمية والتربوية للأسباب الآتية :-

١- انخفاض مستوى الحرص العام لدى الطالب وضعف حماسه باتجاه تحقيق التفوق العلمي وقلة وعيه بأهمية التفوق والمواظبة والنجاح .

٢- ضعف المنهجية الواضحة لدى الطالب لتنظيم حياته اليومية واستخدام الأساليب الصحيحة للدراسة المستقلة والتعليم الذاتي (وزارة التربية ، ١٩٩٥ ، ١٠-١٢) .

بالإضافة إلى ذلك إن استخدام المدرسين إلى أساليب تدريسية تقليدية هدفها حشو ذهن الطلبة بالمعلومات دون أدنى محاولة من السماح لهم بفهم هذه المواد وما تحويها من مفاهيم ، لذلك جاءت هذه الدراسة في محاولة تجريبية لتغيير النمط التدريسي التقليدي المعتاد لمواد العلوم في مدارسنا ، ومحاولة زيادة فهم الطلبة للمفاهيم العلمية عندهم ، وذلك باستخدام طريقة الأنشطة العلمية ، فهي تزيد من الإقبال على الدراسة بشكل مشوق وجذاب لأن المادة التعليمية تقدم من خلالها بأسلوب جديد يختلف عن الطريقة التقليدية فهي تدفع الملل الذي قد يعتريهم (البزاز، ١٩٧٤ : ٩) .

أن طريقة الأنشطة العلمية هو مشاركة الطالب وملاحظة تعامله مع الآخرين ومع الأدوات، والعمل فردياً وجماعات ، والتعرف على الظواهر المألوفة واستكشاف العديد من محتويات الحياة والأرض ، وإثارة تفكير الطلبة وزيادة قدرتهم في التعامل مع المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية ، وتدريبهم على اكتساب المعلومات بطريقة وظيفية تحقق الأهداف (عزوز، ٢٠٠٨ : ٧٨)

وأن الأنشطة العلمية عبارة عن نوع من أنشطة الاستقصاء التي يقوم بها الطالب أثناء ممارسته بالفحص ، وطرح الأسئلة ، والاستكشاف، والبحث ، والتخطيط ، والتنظيم ، والتفكير ، وتقدم هذه الأنشطة مفاهيماً علمية ذات أهداف تعليمية محددة ، يتم وضعها وفقاً لخصائص الطلبة ، ويتم تنظيمها حسب تتابع معين يكفل حسن التعلم (الناشف، ٢٠٠٤ : ٦٧) .
وتحديداً لذلك صيغت مشكلة الدراسة بالسؤالين الرئيسيين التاليين:

- ١- ما أثر تدريس الفيزياء بطريقة الأنشطة العلمية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة .
- ٢- ما أثر تدريس الفيزياء بطريقة الأنشطة العلمية في تحصيل الفيزياء لدى طلبة المرحلة الإعدادية ذوات الساعات العقلية المختلفة .

أهمية البحث :

يمر العالم اليوم بمرحلة من التطور والتقدم والانفجار المعرفي والتكنولوجي ، وقد أدى ذلك الانفجار وما نتج عنه من اكتشافات علمية هائلة وتطبيقات تكنولوجية واسعة النطاق إلى تغير جذري في أنماط الحياة وأساليبها ، وبالتالي إلى ظهور مشكلات يحتاج حلها إلى المزيد من التطور والتقدم (أبو تايه ، ٢٠٠٧ : ٣٤)

ويتطلب هذا التغير السريع قوى بشرية يتوافر فيها التخصص العلمي والتكنولوجي بقدر ما يتوافر فيها الانتباه والفهم والاستعداد للمستقبل ، ولقد ورد في المعايير القومية الأمريكية للتربية العلمية أن تعلم العلوم عملية نشطة تتمركز حول الاستقصاء ، حيث يحصل الطالب على المعلومة بذاته لا أن تقدم له جاهزة ، ويفسر الظواهر الطبيعية، ويختبر تلك التفسيرات ، ويوصل أفكاره إلى الآخرين ، ويستخدم معرفته العلمية في أسئلة جديدة ، ويخطط ، ويحل المشكلات ، ويتخذ القرارات ، والتعلم النشط يتمركز حول الطالب ويتقاطع مع دور المعلم التقليدي الذي يقدم المعلومات ويغطي محتويات المنهج ومفرداته ، وعلى الجامعات والمدارس مواكبة كل ما هو جديد من حيث بناء المناهج التي تعتمد على جهد الطالب الذاتي ، وتنمي

تفكيره ومهاراته ، وأن لا تقتصر على دور التلقين ، ويجب أن تنتقل العملية التعليمية من الدور التوضيحي إلى دور البحث والاستقصاء ، ولعل أبرز ما يطمح إليه القائمون على تطوير الأنماط التدريسية الحديثة في مجال التدريس هو إبعاد شبح التلقين والطرائق الاعتيادية القديمة من خلال استخدام الأساليب العلمية الحديثة التي تعتمد على مشاركة الطالب (أبو تايه، ٢٠٠٧ : ٦٧) .

إن أنشطة العلوم التي نادت بأهمية العمل اليدوي غالباً ما تنفذ بشكل تقليدي ، وتفشل في دعم تدريس مبني على الأنشطة الاستقصائية ، ولتحويل الأنشطة من تقليدية متمثلة في إتباع خطوات متسلسلة محددة إلى أنشطة استقصائية ، على المعلم أن يقدم أحداثاً متضاربة لربط الطلبة مباشرة بهذه الأنشطة ، يتبعها عصف ذهني لتسهيل تخطيط الطلبة للاستكشاف ، كما يقدم المساعدة والتوجيه أثناء العمل .

(Moor & Huber, 2001:66).

ويفرق الشرقاوي (١٩٩١) بين المعرفة وما وراء المعرفة ، فمصطلح المعرفة يعني العمليات النفسية التي بواسطتها يتحول المدخل الحسي فيطور ويخترن لدى الفرد لحين استدعائه في المواقف المختلفة ، في حين أن مصطلح ما وراء المعرفة يعني وعي الفرد بالعمليات التي يمارسها في مواقف التعلم المختلفة (الشرقاوي ، ١٩٩١ : ٥٦) .

فالإستراتيجيات المعرفية هي التي يستخدمها الفرد لتحقيق هدف ما مثل فهم النص في الكتاب ، بينما إستراتيجيات ما وراء المعرفة هي التي يستخدمها للتأكد من الوصول للهدف مثل سؤال نفسه لتقييم مدى فهمه للنص وهي عادة تسبق أو تعقب العمليات المعرفية ، كما أن المعرفة تعني الإستراتيجيات والعمليات المعرفية التي يستخدمها المتعلم للتعلم ، بينما ما وراء المعرفة تعني ما يعرفه المتعلم عن إدراكه وقدرته على التحكم بها. (Georgiades,2004: 45)

وبما أن التفكير ما وراء المعرفي هو تفكير في التفكير أي هو وعي داخلي وليس إجراء ظاهرياً فقد يكون الفرد نفسه غالباً ليس على وعي بهذا الإجراء فمثلاً انتظار الطالب قبل الإجابة قد يكون بسبب جهله بالإجابة وقد يكون انتظاره دليلاً على مراجعته و تنظيمه لخطوات تفكيره ، لذلك يقاس التفكير ما وراء المعرفي عادة عن طريق الاستدلال عليه من خلال أداء الطالب أو تقديره من خلال مقابلته وسؤاله أو التحليل من خلال التفكير بصوت مسموع ، ولكن توبياس وهاو رد (Tobias and Haward)

يعتقدان أن طرق القياس هذه قد يصعب تطبيقها في التعليم لأن ذلك يتطلب فحص الطلبة فرادى وملاحظة سلوكهم عن قرب (Tobias and Haward, 1995) .

وتعتبر السعة العقلية وهي المكون الرابع من مكونات الذاكرة أحد العوامل الأساسية في معالجة المعلومات والتي تلعب دوراً أساسياً في تجهيز ومعالجة المعلومات فهي تمثل أقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يستطيع الفرد التعامل معها أو تناولها في وقت واحد أثناء معالجة المعلومات ، أي أن الزيادة في كمية المعلومات ستؤدي إلى تحميل السعة العقلية فوق طاقتها وبالتالي انخفاض الأداء .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى:

١- معرفة أثر التدريس باستخدام طريقة الأنشطة العلمية في تنمية مهارات ما وراء

المعرفة لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

٢- تحديد أثر اختلاف السعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) على الوعي بمهارات ما

وراء المعرفة لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

٣- تحديد أثر التفاعل بين استخدام المعالجات التدريسية (طريقة الأنشطة العلمية مقابل

الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) في تنمية مهارات ما

وراء المعرفة لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

٤- معرف أثر التدريس باستخدام طريقة الأنشطة العلمية في التحصيل الدراسي في

الفيزياء لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

٥- تحديد أثر اختلاف السعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) في التحصيل الدراسي

لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

٦- تحديد أثر التفاعل بين استخدام المعالجات التدريسية (طريقة الأنشطة العلمية مقابل

الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) في انجاز التحصيل

الدراسي لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

فرضيات البحث :

١- لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين الفرق بدرجات الاختبار

القبلي والبعدي للوعي بمهارات ما وراء المعرفة.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين درجات الاختبار القبلي

والبعدي ومنخفضات ومرتفعات السعة العقلية في الوعي بمهارات ما وراء المعرفة.

٣- لا يوجد أثر دال إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس

(طريقة الأنشطة العلمية مقابل الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل

منخفضات) على الوعي بمهارات ما وراء المعرفة.

٤- لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات تحصيل

طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تحصيل طلبة المجموعة الضابطة في

التحصيل الدراسي في الفيزياء.

٥- لا توجد فروق دالة إحصائية بين منخفضات ومرتفعات السعة العقلية في التحصيل

الدراسي في الفيزياء.

٦- لا يوجد أثر دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس (طريقة الأنشطة العلمية مقابل الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) على التحصيل الدراسي في الفيزياء.

حدود البحث :

يقتصر البحث الحالي على :

- ١- طلبة الصف الرابع العلمي للمدارس الصباحية للبنين في مركز محافظة الديوانية .
- ٢- الفصلين الثاني والثالث من كتاب الفيزياء للصف الرابع العلمي (الطبعة ٢٠١٢) .
- ٣- اقتصرت أدوات البحث على اختبار تحصيلي وعلى مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة وهما من إعداد الباحث وعلى اختبار الأشكال المتقاطعة Figural (Intersection test) لبسكالين (Pascaal- leone) بعد التأكد من ثباته.
- ٤- الفصل الدراسي للعام الدراسي (٢٠١٧ - ٢٠١٨) .

مصطلحات البحث :

طريقة الأنشطة العلمية :

عرفها زيتون (٢٠٠٤) :

" هي عبارة عن نوع من أنشطة الإستقصاء التي يقوم بها الطالب أثناء ممارستها بالفحص ، وطرح الأسئلة ، والاستكشاف ، والبحث ، والتخطيط ، والتنظيم ، والتفكير، وتقدم هذه الأنشطة مفاهيماً علمية ذات أهداف تعليمية محددة ، يتم وضعها وفقاً لخصائص الطلبة ، ويتم تنظيمها حسب تتابع معين يكفل حسن التعلم " (زيتون ، ٢٠٠٤ : ٥٦) .

ويعرف الباحث طريقة الأنشطة العلمية إجرائياً :

هي طريقة لتدريس مادة الفيزياء لطلبة الصف الرابع العلمي (المجموعة التجريبية) ، تقدم فيها المفاهيم العلمية التي تضمنتها مادة الفيزياء مثل الحركة ، والإزاحة ، المسافة ، والتعجيل ،

والقوة ، والضوء ، والعدسة عن طريق نشاط علمي (أو تجربة مخبريه) يقوم بها الطالب أو المدرس أو كلاهما بغرض تعلم العلوم أو تعليمها سواء أكان هذا النشاط العلمي داخل المدرسة أم خارجها طالما أنه يتم تحت إشراف المدرس أو بتوجيه منه ، بغرض تعلم العلوم و تعليمها.

ما وراء المعرفة:

عرفها لنذرتروم (1995) Lindstrom :

على أنها "معرفة الفرد بإستراتيجيات وعمليات التفكير الخاصة به والقدرة على تنظيم تلك العمليات والتحكم بها " (Lindstrom, 1995: 45).

ويعرف الباحث ما وراء المعرفة إجرائيا : هو تلك القدرات التي تمكن الطالب من متابعة تعلمها وذلك من خلال المعرفة والوعي بأنواع المعرفة (التقريرية والإجرائية والشرطية) والقدرة على إدارة المعرفة من خلال التخطيط والتنظيم والتقييم أثناء تنفيذ المهام .

التحصيل:

عرفه ألقاني (٢٠٠٣) :

" مدى استيعاب الطلاب لما فعلوا من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية ويقاس بالدرجة التي يحصل الطلاب عليها في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض " (ألقاني ، ٢٠٠٣ : ٦٧).

ويعرفها الباحث إجرائيا : بأنه معرفة طلبة الصف الرابع العلمي من خلال ما يحصلون عليه من درجات في مادة الفيزياء في الاختبارين الأول والثاني والذي أعدهما الباحث لهذا الغرض.

السعة العقلية:

يعرفها بسكاليوني (١٩٩٩) :

" بأنها جزء محدود من الذاكرة يتم فيها معالجة كل المعلومات المستقبلية والمسترجعة في وقت واحد "

(بسكاليوني ، ١٩٩٩ : ٨٧) .

ويعرفها الباحث إجرائيا : تمثل العدد الأقصى من المخططات التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد ، وتقاس بالعلامة الكلية التي يحصل عليها الطالب من اختبار الأشكال المتقاطعة .

المدخل النظري ودراسات سابقة :

أولا : المدخل النظري :

لقد بُذلت خلال النصف الثاني من القرن الماضي جهود كبيرة في البحث عن استراتيجيات وطرق تدريسية جديدة في التعلم والتعليم ، وكانت الطرق والاستراتيجيات المعتمدة على التعلم البنائي الأكثر قبولا لدى التربويين (Yager,1991:19) ، ولذلك طُلب من المعلم التخلي عن الطرق التقليدية السلوكية في التعليم والتعلم ، والتي يكون فيها دور المعلم ناقلاً للمعرفة والطالب مستقبلاً لها ، وتركز على مهارات تفكير من مستويات متدنية تنحصر باستظهار المعرفة وحفظها ، وعلى المعلم تبني الطرق والاستراتيجيات المعتمدة على التعلم البنائي في التعليم والتعلم ، وفيها يكون دور المعلم ميسراً ومسهلاً ومنظماً لعملية التعلم وموجهاً للطالب نحو بناء معارفه من خلال تفاعله مع البيئة ، بحيث يكون نشطاً يُقبل على التعلم وهو يحمل آراءه الخاصة ، ويستخدم معارفه السابقة لإدراك معاني التجارب والخبرات الجديدة لبناء معارفه (Tobin, Tippins & Gallard, 1994:77) .

إن المعلمين رغم دعوتهم لتبني طرق تدريس بنائية يواصلون التعليم بالطريقة التقليدية ، وأن التغييرات الكبيرة في المناهج لا يقابلها تغيير يذكر في غرفة الصف ، وقد يعود السبب

كما يرى هيوستن (Hewson,1998) إلى أن المعلمين يحملون مفاهيم بديلة حول التعليم والتعلم تتعارض مع وجهة النظر البنائية، ويُفسر توبين (Tobin, 1990) ممانعة المعلمين للتغيير بقوله: " أن التغيير لن يحدث إلا إذا غير المعلمون تصورهم لدورهم ودور طلبتهم". ولذلك ظهرت الدعوة لدراسة الإطار الفكري الذي يوجه سلوك المعلم ، ذلك أن فهم تصور المعلمين لدورهم ودور طلبتهم ضروري إذا رغب صانعو السياسة التربوية في تغيير طرق التدريس التي يمارسها المعلمون بشكل عام (Zeidler, et al, 2002).

وتعد الأنشطة العلمية جوهرًا أساسياً في تعليم وتدرّيس العلوم وتعلمها ، لذا ينبغي تقديمها بصورة تثير العقول عند الطلبة وتتحداهما وتجذبها ، ولكي تنجح طريقة الأنشطة العلمية يتم تطبيقها تدريجياً ، مع محاولة التغلب على معيقات هذه الطريقة واستمرارها لفترة طويلة ، وقياس المخرجات للتأكد من حدوث التعلم (Pell & Jarvis, 2001) .

ظهر مصطلح ما وراء المعرفة في السبعينيات حيث عرفه (Flavell,1976:98) بأنه "معرفة الفرد بعملياته المعرفية ونواتجها وما يتصل بتلك المعرفة" ، ويعرفه (Lindstram,1995:56) بأنه " معرفة الفرد بإستراتيجيات وعمليات التفكير الخاصة به والقدرة على تنظيم تلك العمليات والتحكم بها " .

وقد تزايد الاهتمام بهذا المصطلح على المستويين النظري والتطبيقي وأثبتت أهميته في التعلم الفعال (فتحي ، ١٩٩٦ : ٢٣) .

وتعد ما وراء المعرفة مهارة إدارة التفكير أي التفكير في التفكير (Adey & Shayer,) 1993:56 التي تشير إلى مستويات تفكير عليا تشمل التحكم بالعمليات المعرفية لأنشطة التعلم كالخطيط و المتابعة والتقييم للتعلم .

وتهتم نظريات التعلم المعرفي بالعمليات المعرفية التي تجري داخل النظام العقلي للفرد ومن هذه النظريات (نظرية أوزوبل) للتعلم بالمعنى التي أثرت البحث في مجال التربية العلمية ، حيث يرى (أوزوبل) أن التعلم ذا المعنى يحدث بربط المعلومات الجديدة بالمعلومات وثيقة

الصلة بها الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم وهو يختلف عن التعلم بالحفظ الذي يحدث بإدخال المعلومات الجديدة على شكل كيانات مستقلة منعزلة عن النظام المفهومي للمتعلم فيصعب على المتعلم إدراك العلاقات بين تلك المعلومات أو استخدامها في مواقف جديدة (Ausubel,1968:79) .

وقد أدى الاهتمام بما وراء المعرفة إلى ظهور دراسات تناولت التدريس باستخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة فقد استخدم نوبليس (Nobles ,1993:56) إستراتيجيات ما وراء المعرفة وذلك بهدف تحسين التعلم ذي المعنى وتوصل إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في تحسين تعلم العلوم ذي المعنى .

واستخدم بيث (Beeth , 1998:90) بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة كإستراتيجيات التفسير والتوضيح والتساؤل الذاتي في تدريس مفهومي القوة والحركة وتوصل إلى أن ذلك أدى إلى تصحيح تصورات الطلبة عن المفاهيم العلمية وإلى جعلهم أكثر إيجابية في عملية التعلم ، كما توصل وايت وفريدركسن (White & Frederiksen ,1998:99) إلى أن إستراتيجيات ما وراء المعرفة القائمة على الاستقصاء لتدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية أفاد الطلبة ذوي التحصيل المنخفض والمرتفع كما أدى إلى تنمية في بعض مهارات التفكير .

بالرغم من وجود العديد من التعريفات والتفسيرات لما وراء المعرفة إلا أن معظمها يشترك في احتواء المفهوم على مكونين أساسيين هما معرفة المعرفة والتحكم بالمعرفة ، وهذان البعدان متداخلان فمعرفة المعرفة يؤدي إلى التحكم بالمعرفة والتحكم بالمعرفة يؤدي إلى إدراك المعرفة (Scharw & Graham, 1997:57).

وتشير البحوث إلى العديد من التصنيفات التي تحمل نفس المعنى لمهارات ما وراء المعرفة فمثلاً تصنف ما وراء المعرفة في مجالين كبيرين (Jacobs & Paris, 1987:55) (Flavel, 1987:95) هما :

أولاً: التقويم الذاتي للمعرفة (Self- appraisal Cognition) ويشمل :

المعرفة (التصريحية والإجرائية والشرطية).

ثانياً: الإدارة الذاتية للمعرفة (Self – management of cognition) وتشمل:

(١) التخطيط: الاختيار المتعمد لإستراتيجيات معنية لتحقيق أهداف معينة.

(٢) التقويم : ويتضمن تقدير مدى التقدم الحالي في عمليات محددة ويحدث أثناء مراحل العملية التعليمية.

(٣) التنظيم : ويتضمن مراجعة مدى التقدم نحو إجراء الأهداف الرئيسية والفرعية وتعديل السلوك إذا كان ضرورياً.

ويرى مارازانو (Marazano,1998) أن مفهوم ما وراء المعرفة يشمل مكونين أساسيين

هما:

أولاً : المعرفة والتحكم الذاتي ويشمل الالتزام والمواقف والانتباه.

ثانياً : المعرفة والتحكم بالإجراءات ويشمل أهمية المعرفة والسيطرة التنفيذية للسلوك، وأهمية المعرفة إما أن تكون تصريحية أو إجرائية أو شرطية ، أما السيطرة التنفيذية للسلوك فتساعد على التقويم والتخطيط والتنظيم.

ويرى بينترش وديجورث (Pintrich & Degroot ,1990) أن مفهوم ما وراء المعرفة له

ثلاث مكونات هي التخطيط والمراقبة وتعديل الإدراك ، أما أونيل وأبيدي O'neil & Abedi

(1996,) فأضافا إلى ذلك مكون الوعي لاعتقادهما بأنه لا يمكن أن يكون هناك تفكير ما

وراء معرفي بدون شعور بالوعي بما وراء المعرفة، ويشير شرو ودينسون (Schraw &

Dennison ,1994) إلى أن ما وراء المعرفة لها مكونان هما: مكون المعرفة ويشمل معرفة

(تقريرية، إجرائية، شرطية) ومكون التنظيم و يشمل التخطيط وإدارة الإستراتيجيات والمراقبة

وتصحيح أخطاء التعلم والتقويم .

وأما السعة العقلية والتي هي احد مكونات الذاكرة فتزداد السعة العقلية بزيادة العمر الزمني

للفرد بمعدل مخطط واحد (وحدة واحدة) لكل سنتين فتبلغ وحدة واحدة من عمر (٣-٤) سنوات

في مرحلة ما قبل العمليات المبكرة وتصل إلى سبع وحدات في سن (١٥ وأكثر) في مرحلة العمليات المجردة المتأخرة أي أن السبع وحدات تمثل الحد الأقصى الذي تستطيع السعة العقلية تشغيله بنجاح أثناء أداء المهمة ، ويمكن زيادة كفاءة السعة العقلية في تشغيل وتجهيز المعلومات عن طريق تنظيم وتنسيق المعلومات والمفاهيم العلمية في صورة وحدات ذات معنى بحيث لا يمثل حملاً زائداً عليها مما يسهل عملية الفهم والاستيعاب للمعلومات والمفاهيم العلمية (رزق ، ١٩٩٣ : ٣٧) .

ثانياً: الدراسات السابقة :

دراسات تتعلق بطريقة الأنشطة العلمية:

١- دراسة فريد مان (Freed man ,1997) : دراسة استقصى من خلالها أثر استخدام برنامج أنشطة الخبرة المباشرة في الفيزياء للصف التاسع في تحصيل الطلبة وتحسين اتجاهاتهم العلمية ، تكونت عينة الدراسة من (٢٠) شعبة ، منها ست شعب درست الفيزياء بأنشطة الخبرة المباشرة كمجموعة تجريبية والباقي مجموعة ضابطة درست الفيزياء بالطريقة التقليدية ، وطبق على المجموعتين اختبارات بعدية لقياس التحصيل والاتجاهات العلمية ، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة الذين درسوا الأنشطة المختبرية تفوقوا على نظرائهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية سواء في تحصيل المفاهيم الفيزيائية أو في الاتجاهات العلمية .

٢- دراسة عزوز (٢٠٠٨) : هدفت إلى استقصاء فاعلية الأنشطة العلمية في تنمية قدرات التفكير الابتكاري لدى عينة من أطفال الروضة في مدينة مكة المكرمة ، تكونت عينة الدراسة من (٤٠) طفلاً من أطفال الروضة (٥-٦) سنوات بمكة المكرمة ، استخدمت الباحثة اختبار أبراهام للتفكير الابتكاري واختبار (Z-A) لذكاء أطفال ما قبل الروضة ، أظهرت النتائج عدد من النتائج منها فاعلية الأنشطة العلمية في تنمية التفكير الابتكاري عند أطفال .

دراسات تتعلق بما وراء المعرفة :

١- دراسة (Nobles 1993) : هدفت إلى التعرف على إستراتيجيات ما وراء المعرفة مثل خرائط المفاهيم والشكل (V) المعرفي في تدريس موضوع الضوء والألوان لتلاميذ الخامس الابتدائي وذلك بهدف تحسين التعلم ذي المعنى وتوصل إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في تحسين تعلم العلوم ذي المعنى ، واستخدم بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة كإستراتيجيات التفسير والتوضيح والتساؤل الذاتي في تدريس تلاميذ الصف الخامس الابتدائي مفهومي القوة والحركة وتوصل إلى أن ذلك أدى إلى تصحيح تصوراتهم عن المفاهيم العلمية وإلى جعلهم أكثر إيجابية في عملية التعلم. كما توصلت إلى أن إستراتيجيات ما وراء المعرفة القائمة على الاستقصاء لتدريس العلوم أفاد التلاميذ ذوي التحصيل المنخفض والمرتفع كما أدى إلى نمو في بعض مهارات التفكير.

٢- دراسة شهاب (٢٠٠٠) : هدفت إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الأبتكاري لدى طلبة الصف الثالث الإعدادي في وحدة الصوت والضوء وذلك باستخدام التساؤل الذاتي وخرائط المفاهيم وعمل الرسومات التخطيطية والتلخيص والشرح وربط موضوع الدرس بالمعرفة السابقة، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل ومهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الأبتكاري .

دراسات تتعلق بالسعة العقلية :

١- دراسة إسعاد البنا وحمدى البنا (١٩٩٠) : هدفت إلى التعرف على العلاقة بين السعة العقلية والتحصيل الدراسي وأنماط التفكير والتعلم لدى الطلاب الجامعيين وأشارت النتائج إلى وجود علاقة بين درجات التحصيل في الكيمياء ودرجات النمط الأيسر عند ذوي السعة العقلية (٥) ودرجات النمط الأيمن والنمط المتكامل عند ذوي السعة العقلية (٦,٧).

٢- دراسة سويلم (٢٠٠٣) : هدفت إلى دراسة التفاعل بين استخدام العصف الذهني والسعة العقلية في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم والتفكير الابتكاري والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، وأظهرت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة .

إجراءات البحث :

أولاً: تصميم البحث :

اعتمد هذا البحث المنهج التجريبي في البحث واستخدم أحد التصميمات شبه التجريبية والمعروف بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة غير العشوائية. (Isaac and Michael, 1989:45) .

وقد تم اختيار أفراد العينة في المدارس من خلال اختيار فصلين في نفس المدرسة ولنفس المدرس ، وتمثل المتغيرات المستقلة كلا من طريقة التدريس (طريقة الأنشطة العلمية ، الطريقة المعتادة) والسعة العقلية (مرتفع، منخفض) وتمثل مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي المتغيرين التابعين ، كما في مخطط زقم (١) .

مخطط (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	طريقة الأنشطة العلمية	مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي

ثانياً: مجتمع وعينة البحث :

من المعروف إن تحديد المجتمع الأصلي من المتطلبات الأساسية في البحوث التربوية ، ولهذا فان المجتمع الأصلي في هذا البحث هو جميع المدارس الإعدادية والثانوية للبنين الصباحية في مدينة الديوانية ، فقد زار الباحث شعبة الإحصاء في المديرية العامة لتربية الديوانية بغية معرفة عدد وأسماء تلك المدارس فوجدتها (٣٢) مدرسة .

بعد ذلك اختار الباحث عشوائياً مدرسة واحدة ، فكانت المدرسة المختارة هي (مدرسة إعدادية الديوانية) للبنين الواقعة في حي الصدر، وتتألف عينة البحث من فصلين (ليمثل فصلاً للمجموعة التجريبية والفصل الآخر المجموعة الضابطة) من فصول الصف الرابع العلمي في(مدرسة إعدادية الديوانية للبنين) ، حيث اختار الباحث شعبتين من الصف الرابع العلمي من تلك المدرسة ، فكانت شعبة (أ) وتمثل المجموعة التجريبية وشعبة (ب) وتمثل المجموعة الضابطة، وبلغ عدد أفراد العينة (٦٢) طالب منهم (٣٢) طالب في شعبة (أ) و (٣٠) طالب في شعبة (ب) بعد استبعاد الطلبة الراسبين البالغ عددهم (٣) طلبة ، منهم (٢) في شعبة (أ) وواحد في شعبة (ب) ، كما في مخطط (٢) .

مخطط (٢) توزيع أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة

المجموعة	عدد الطلبة قبل الاستبعاد	عدد الطلبة الراسبين	عدد الطلبة بعد الاستبعاد
التجريبية (أ)	٣٤	٢	٣٢
الضابطة(ب)	٣١	١	٣٠
المجموع	٦٥	٣	٦٢

أدوات البحث :

أولاً: مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة :

١- تحديد الهدف من المقياس :

إن الهدف الأساسي من مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة هو قياس تقييم الطلبة لذواتهم من حيث امتلاكهم لمهارات ما وراء المعرفة حيث يعتبر هذا المقياس تقريراً ذاتياً (Self report measure) .

٢- تحديد محتوى وأبعاد المقياس :

وهي الخطوة الأساسية لتحديد مفهوم مهارات ما وراء المعرفة تحديداً إجرائياً بحيث يمكن قياسها ، وقد تم تحديد المحتوى بالرجوع إلى الأدب التربوي المتعلق بمفهوم وطبيعة ما وراء المعرفة، وكذلك كتاب الفيزياء الصف الرابع العلمي .

٣- إعداد الفقرات :

تمت صياغة الفقرات الأولية للمقياس بعد الاطلاع على بعض الدراسات التي أجريت في مجال قياس مهارات ما وراء المعرفة بالإضافة إلى تقديم استبيان مفتوح لعينة من طلبة المرحلة الإعدادية للتعرف على إجراءات تفكيرهم ، وتكونت الصورة الأولية للمقياس من (٤٢) فقرة بحيث يشمل كل بعد منها على (٦) فقرات على الأقل ، وكما موضح في الجدول رقم (٣) .

٤ - مراجعة الفقرات وصدق المحتوى :

تم عرض الفقرات على مجموعة من المتخصصين في مجال التربية وعلم النفس مرفق معها تعريف بهدف ومصطلحات البحث، وأجريت التعديلات بناء على التغذية الراجعة من المتخصصين وتبقى بذلك (٤٢) فقرة تشكل المحتوى المبدئي.

٥ - الأنشطة العلمية :

وتقسم الأنشطة العلمية إلى نوعين هما: الأنشطة العلمية مغلقة النهاية ، والأنشطة العلمية مفتوحة النهاية ، أما النوع الأول (مغلق النهاية) فيقوم الطالب بتنفيذ التعليمات التي تعطى له ويتقيد بها حرفياً، أي لا يسمح له إلا التأكد من صحة المعرفة العلمية التي سبق له أن تعلمها، دون أن تثير تفكيره ، وهذا النوع من الأنشطة العلمية هو السائد في مدارسنا ، فيما تؤكد الأنشطة العلمية مفتوحة النهاية (وهي الأنشطة المستخدمة في هذه الدراسة) على الاستقصاء والاكتشاف ، ويعمل الطالب بحرية ، فيبحث ويتقصى ويكتشف ويصل إلى النتائج بحرية وبدافع حب الاستطلاع ، وبالتالي إثارة تفكير الطلبة ، وتجذبهم نحو التعلم ، وتم إعداد دليل للمدرس قائم على طريقة الأنشطة العلمية في الفصل الدراسي الأول من كتاب الفيزياء للصف الرابع العلمي وذلك بهدف دراسة تأثير هذه الطريقة في تحصيل الطلبة ، وتأثيرها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة عندهم، حيث اشتمل هذا الدليل على وصف لطريقة التدريس موضوع البحث، وإرشادات وتوجيهات للمدرس ، وأنشطة متنوعة، وقد تم التقيد بمحتوى الكتاب المقرر .

وقد اتبع في ذلك الخطوات الآتية:

- إعداد الأنشطة اللازمة لكل مفهوم فيزيائي.
- تحديد النتائج المتوقعة من كل نشاط.
- تحديد الخبرات المتوقعة اكتسابها من هذه الأنشطة.

- تحديد وتوضيح ما يجب أن يقوم به المدرس أثناء تنفيذ الأنشطة ، بهدف مساعدة الطلبة على إتمام النشاط وتحقيق أهدافه، وبالتالي مساعدتهم على تنمية تفكيرهم العلمي.
- تحديد ما هو متوقع من الطالب عمله عند تنفيذه للأنشطة العلمية.
- تحديد أسئلة تقويمية مناسبة بعد الانتهاء من تنفيذ النشاط.
- تحديد الزمن المناسب لكل نشاط.
-

٦- التجربة الاستطلاعية للمقياس :

طبقت الفقرات على عينة ممثلة للعينة المقصودة للمقياس (مدرسة إعدادية الثقلين للبنين) حيث طبقت على (٤٠) طالب في المرحلة الإعدادية غير عينة البحث بمدينة الديوانية وتم اختيار المدرسة بطريقة عشوائية ، وتم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات الطلبة في كل فقرة ودرجاتهم في الاختبار ككل حيث يوضح جدول (٣) أن معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للمقياس تراوحت بين (٠,٢٩) وبين (٠,٦١) وهي تزيد عن (٠,٢٥) ، وكذلك تم حساب الارتباط بين درجات الطلبة في أبعاد المقياس ودرجاتهم في المقياس ككل ، وذلك بعد استبعاد الفقرات غير الثابتة التي بلغ (معامل ألفا) لها في حالة حذف الفقرة أكبر من قيمة ألفا للمقياس ، ويوضح جدول (٢) ذلك ، وتم حساب الثبات حيث بلغ معامل ألفا (٠,٩١) باستخدام معادلة ألفا كروباخ .

جدول (٣)

(توزيع فقرات مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة وقيم معاملات ارتباط الفقرات مع

الدرجة الكلية للمقياس)

الأبعاد	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
معرفة تقريرية	١	٠,٢٩٧٦	٢٧	٠,٥٣٠٦	٣٨	٠,٥٠١٥
	١٧	٠,٣٥٠٤	٣٤	٠,٤٢١٢	١٢	٠,٢٩٧٦
	٢٤	٠,٤٥٠٥	٣٦	٠,٣٩١٩	٩	٠,٣٩١٩
معرفة إجرائية	٣٠	٠,٥١١٨	١٣	٠,٦٠١٧	٢٢	٠,٣٨٠٩
	٨	٠,٣٨١٤	١٥	٠,٤٠٥٦	٢٥	٠,٤٧١٧
	١٠	٠,٥٠٠٧	٢٠	٠,٤٣٩٨	٣٩	٠,٣٥٠٤
معرفة شرطية	٩	٠,٦١٦٩	١٦	٠,٥٥٦٥	٣٧	٠,٥٠٣٨
	١١	٠,٦٠١٧	٣٣	٠,٤٤٦٠	٤٠	٠,٦٠١٧
تخطيط	٦	٠,٢٩٧٦	١٢	٠,٣٤٧٨	٢١	٠,٣٧٢٨
	٧	٠,٤٨٥٨	١٤	٠,٢٩٩٩	٢٦	٠,٣٦٠٠
تنظيم	٤	٠,٤٣٦٩	٢٨	٠,٥٣٠٦	٣١	٠,٣٣٧٩
	١٨	٠,٤٨٨٧	٣٠	٠,٤٤٦٠	٣	٠,٥٠٠٧
تقويم	٢	٠,٤٣١٩	٢٣	٠,٣٨٤٥	٣٥	٠,٣٨٥٣
	١٩	٠,٤٠٠٠	٣٢	٠,٣٠٥٠	٥	٠,٤٣٩٨

٧- الصورة النهائية للمقياس: يتكون المقياس من (٣٨) فقرة تشمل على استجابات أبدا وأحيانا ودائما، وجدول (٤) يوضح توزيع فقرات المقياس حسب أبعاده ، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (٤٠) درجة والدرجة الصغرى (٣٨) .

جدول (٤)

(معاملات ارتباط أبعاد مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة بعضها مع بعض ومعاملات ارتباط كل بعد من أبعاده مع الدرجة الكلية)

م	أبعاد القياس	١	٢	٣	٤	٥	٦	المقياس الكلي
١	المعرفة التقريرية							٠,٨١٣
٢	المعرفة الإجرائية	٠,٥٠٣						٠,٨٢٢
٣	المعرفة الشرطية	٠,٦٤٦	٠,٧١٠					٠,٨٧٣
٤	التخطيط	٠,٦٢٨	٠,٥٠٩	٠,٥٤١				٠,٧٥٤
٥	التنظيم	٠,٥٦٢	٠,٥٥٤	٠,٧٨٨	٠,٥٦٢			٠,٧٩٦
٦	التقويم	٠,٦٣٢	٠,٧٠٧	٠,٦٢٣	٠,٦٥٤	٠,٤٧١		٠,٨١٣

ثانياً: الاختبار ألتحصلي :

١- تحديد الهدف من الاختبار.

أعد الباحث اختباراً تحصيلياً لقياس مستوى التحصيل المعرفي المتضمن بالفصلي المقررين وذلك للتحقق من مدى تحقق الأهداف وبالتالي التحقق من صحة فروض البحث الخاصة بعملية التحصيل .

٢- تحليل المحتوى الدراسي: وذلك لضمان تمثيل فقرات الاختبار لمفردات المحتوى تمثيلاً متوازناً .

٣- أعداد جدول مواصفات الاختبار: وذلك من أجل تنظيم وتوزيع فقرات الاختبار بشكل عادل ومتوازن بين الأهداف والمحتوى ، وقد تم تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع عن طريق حساب عدد صفحات الموضوع وعدد الحصص اللازمة لتدريس الموضوع ، وكذلك تم تحديد الأهمية النسبية للأهداف عن طريق تحديد عدد الأهداف ونسبتها في كل موضوع .

٤- تصميم الاختبار:

حيث تم صياغة فقرات الاختبار بطريقة الاختيار من متعدد ذي البدائل الأربعة والإجابات القصيرة ، وقد تم تحديد درجة واحدة لكل مفردة ومن ثم يكون مجموع درجات الاختبار (٤٠) درجة .

٥- مراجعة الفقرات وصدق المحتوى :

حيث تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم ومدرسين بالمرحلة الإعدادية لإبداء الرأي حول فقرات الاختبار وإجراء التعديلات اللازمة .

٦- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تجريب الاختبار على (٤٠) من طلبة المرحلة الإعدادية (غير عينة البحث) (مدرسة إعدادية الثقلين للبنين) بمدينة الديوانية وتم اختيار المدرسة بطريقة عشوائية وذلك بهدف حساب ما يلي:

أولاً: صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار :

وذلك بحساب معاملات الاتساق الداخلي عن طريق حساب الارتباط بين درجات الطلبة في كل فقرة ودرجاتهم في الاختبار ككل ، وذلك لتحديد مدى اتساق الفقرة مع الاختبار ككل ، وذلك بعد مقارنة (معامل ألفا) في حالة حذف الفقرة مع (معامل ألفا) للمقياس وحذف الفقرات التي معامل الثبات لها أكبر من قيمة (ألفا) للمقياس لأن هذه الفقرات غير ثابتة ، وقد تبين أن أرقام معاملات الارتباط بين الفقرات والاختبار الكلي تتراوح بين (٠,٣٢٨) و (٠,٧١١) ، وكان معامل الاتساق الداخلي للاختبار (٠,٩٣) وذلك باستخدام معادلة كيودر و رتشاردن K-R20، وقد يرجع ارتفاع ثبات الاختبار التحصيلي إلى شمول عينة التحكيم على مدرسين ذوات خبرة لا تقل عن (١٣) عاما في تدريس الفيزياء .

ثانياً : معامل ثبات الاختبار: وذلك عن طريق التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان براون حيث بلغت قيمتها (٠,٨٤) .

الصورة النهائية للاختبار:

يتكون الاختبار من (٤٠) سؤالاً وقد أعطي لكل سؤال يجيب عنه الطالب إجابة صحيحة درجة واحدة ، وصفرًا إذا كانت الإجابة خاطئة ، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار التحصيلي (٤٠) درجة والدرجة الصغرى (صفرًا) .

جدول (٥)

قيم معاملات الاتساق الداخلي والسهولة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي

الفقرة	معامل الاتساق الداخلي	معامل السهولة	معامل التمييز	الفترة	معامل الاتساق الداخلي	معامل السهولة	معامل التمييز
١	٠,٦٦٥٥	٧٢,٥	٠,٢٠	٢١	٠,٥٧٩٥	٥٧,٥	٠,٢٤
٢	٠,٦٨٢٣	٦٢,٥	٠,٢٣	٢٢	٠,٥٠١٤	٥٥	٠,٢٥
٣	٠,٥٦٤٩	٦٥	٠,٢٣	٢٣	٠,٣٣٥١	٦٥	٠,٢٣
٤	٠,٣٣٧٩	٨٠	٠,١٦	٢٤	٠,٥٧٥١	٦٢,٥	٠,٢٣
٥	٠,٣٨٥٥	٧٢,٥	٠,٢٠	٢٥	٠,٥٢٣٦	٦٧,٥	٠,٢٢
٦	٠,٥٨٧٠	٦٠	٠,٢٤	٢٦	٠,٥٢٧٤	٧٠	٠,٢١
٧	٠,٥٠٦٠	٦٢,٥	٠,٢٣	٢٧	٠,٦٣٩٩	٦٠	٠,٢٤
٨	٠,٥٥٦٥	٦٧,٥	٠,٢٢	٢٨	٠,٣٧٢٨	٦٠	٠,٢٤
٩	٠,٣٢٨٢	٦٧,٥	٠,٢٢	٢٩	٠,٥٣٧٧	٥٧,٥	٠,٢٤
١٠	٠,٣٩٠٥	٦٧,٥	٠,٢٥	٣٠	٠,٥٧٣٩	٥٥	٠,٢٥
١١	٠,٥٥٣٣	٥٢,٥	٠,٢٤	٣١	٠,٥٨٨١	٤٧,٥	٠,٢٥
١٢	٠,٣٧٧٥	٥٧,٥	٠,٢٤	٣٢	٠,٣٢٩٩	٦٥,٥	٠,٢٣
١٣	٠,٤٤٤٤	٥٧,٥	٠,٢٤	٣٣	٠,٧١١٨	٦٥	٠,٢٣
١٤	٠,٥٠٦٣	٧٧,٥	٠,١٧	٣٤	٠,٤٢١٦	٦٢,٥	٠,٢٣
١٥	٠,٥٧٤٥	٨٢,٥	٠,٢٤	٣٥	٠,٥٠٠٣	٦٥	٠,٢٣
١٦	٠,٧٠٢١	٧٠	٠,٢١	٣٦	٠,٦٦٨١	٧٠	٠,٢١

٠,٢٠	٧٢,٥	٠,٤٣٠٩	٣٧	٠,٢٣	٦٥	٠,٤٦٢٨	١٧
٠,٢٢	٦٧,٥	٠,٤٢٠٠	٣٨	٠,٢١	٧٠	٠,٦١١٦	١٨
٠,٢٢	٦٧,٥	٠,٤٨٥٣	٣٩	٠,٢٤	٥٧,٥	٠,٣٨٧٧	١٩
٠,٢٣	٦٢,٥	٠,٥١٦٦	٤٠	٠,٢٣	٦٢,٥	٠,٤٦٩٠	٢٠

ثالثاً: اختبار الأشكال المتقاطعة (Fiqural Interaction test) :

وهو اختبار يهدف لقياس السعة العقلية ، صممه (جان بسكاليون) بناء على نظريته في العوامل البنائية والتي تفترض أن لكل طالب سعة عقلية تزداد مع عمره الزمني ، ويتكون الاختبار من (٣٦) فقرة بالإضافة إلى (٦) فقرات تستخدم كأمثلة ، وتتكون كل فقرة من مجموعة من الأشكال الهندسية البسيطة المنفصلة في الجهة اليمنى وفي الجهة اليسرى تعرض نفس الأشكال ولكن بأحجام وأوضاع مختلفة وتكون متداخلة بحيث تكون منطقة متداخلة مشتركة والمطلوب من المستجيب هو تظليل هذه المنطقة المتداخلة المشتركة ، ويتراوح عدد الأشكال الموجودة في كل مجموعة من (٢-٩) أشكال حيث تزداد صعوبة مهمة تحديد منطقة التداخل كلما ازداد عدد الأشكال ، وقد تم استخدام هذا الاختبار وذلك بعد تطبيقه على عينة (٤٠) طالب في المرحلة الإعدادية وكان معامل الثبات هو (٠,٩٠) حسب معادلة كيودر و رتشاردسون (K-R20) .

تنفيذ تجربة البحث :

نفذت تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٧ / ٢٠١٨ واستغرق ذلك ثمانية أسابيع بواقع ثلاث حصص أسبوعياً وقد مر تنفيذ تجربة البحث بالخطوات التالية: أولاً: اختيار فصلي الثاني والثالث المقررين على طلبة الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء وقد سبق ذكر أسباب هذا الاختيار في حدود البحث .

ثانيا: الاتفاق مع مدرس المرحلة الإعدادية على تدريس المجموعة التجريبية باستخدام بطريقة الأنشطة العلمية وذلك بعد اطلاعه على الهدف من البحث ، بعد ذلك تم تدريبه وتزويده بدليل مختصر يشمل وصفاً للطريقة وأسسها الفكرية ، إجراءات التدريس وإرشادات للمعلم.

ثالثا: تحديد مستوى السعة العقلية لدى الطلبة بتطبيق اختبار الأشكال المتقاطعة قبل إجراء التجربة وتم تصنيف الطلبة إلى مرتفعات السعة العقلية (٦,٧) ومنخفضات السعة العقلية (٤,٥) ، أما الطلبة ذوات السعة العقلية (٣) فقد بلغو أربع طلبة ولم تتم المعالجة الإحصائية لدرجاتهم .

رابعا: التطبيق القبلي لأدوات البحث للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة .

خامسا: تطبيق طريقة الأنشطة العلمية على المجموعة التجريبية وتدريب المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية .

سادسا: التطبيق ألبعدي لأدوات الدراسة .

سابعا: المعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام الإحصاء الوصفي لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث ، وكذلك إحصاء استدلالى لاختبار صحة الفروض باستخدام تحليل التباين الأحادي ثنائى الاتجاه وقد أجري هذا التحليل مرتين منفصلتين لكل متغير تابع على حدة .

ثامنا: مناقشة النتائج وتقديم المقترحات والتوصيات.

الوسائل الإحصائية :

استعمل الباحث في استخراج نتائج البحث الحالى الوسائل الإحصائية الآتية:

١ - معامل ارتباط بيرسون (Person's Correlation Coefficient) :

وذلك لإيجاد معاملات ارتباط درجات الفقرات بالدرجة الكلية البحث وفقا للقانون الآتى :

$$r = \frac{N \text{ مج س ص} - (\text{مج س}) (\text{مج ص})}{\sqrt{[N \text{ مج س}^2 - (\text{مج س})^2] [N \text{ مج ص}^2 - (\text{مج ص})^2]}}$$

(الهيثي والصوفي ، ٢٠٠٢ : ٨٠)

٢- معادلة كرونباخ ألفا: (Cronbach's Alpha Equation):

استعملت لإيجاد الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار (لحساب ثبات الاختبار التحصيلي) حيث تستخدم هذه المعادلة في أي نوع من أنواع الأسئلة في الاختبارات سواء كانت موضوعية أم مقالیه . ويرمز لها (α) :

$$\alpha = \frac{N - 1}{N} \left(1 - \frac{\sum E^2}{E^2} \right)$$

إذ تمثل : N : عدد فقرات الاختبار

E² : التباين في علامات الطلاب في كل فقرة من فقرات الاختبار

E²_S : التباين في العلامات في الاختبار ككل (عودة، ١٩٩٨ : ٢٢٥)

٣- الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين :

استعملت هذه الوسيلة لمعرفة دلالة الفروق الإحصائية بين مجموعتي البحث عن التكافؤ

$$t = \frac{\bar{S}_1 - \bar{S}_2}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) \frac{S_1^2(n_1 - 1) + S_2^2(n_2 - 1)}{(n_1 + n_2 - 2)}}}$$

الإحصائي وفي تحليل النتائج :

إذ تمثل : س ١ = الوسط الحسابي للعينة الأولى .

س ٢ = الوسط الحسابي للعينة الثانية .

ن ١ = عدد أفراد العينة الأولى .

ن ٢ = عدد أفراد العينة الثانية .

ع ١ = التباين للعينة الأولى .

ع ٢ = التباين للعينة الثانية (ألباتي ، ١٩٧٧ : ٢٦٠) .

٤ . اختبار مربع كآي (كا^٢) : استعملت هذه الوسيلة لمعرفة دلالات الفروق بين مجموعتي

البحث عند التكافؤ الإحصائي بين المتغيرات .

(ل . ق)^٢

_____ = كا^٢

ق

إذ تمثل : ل : التكرار الملاحظ .

ق : التكرار الرقمي (ألباتي ، ١٩٧٧ : ٢٩٣) .

٥ . معامل الصعوبة : استعملت هذه الوسيلة لحساب معاملات صعوبة فقرات الاختبار :

(ن ص ع) + (ن ص د)

_____ = ص

ن^٢

إذ تمثل :

(ن ص ع) : عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة في المجموعة العليا .

(ن ص د) : عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة في المجموعة الدنيا .

٢ ن : عدد الطلبة في المجموعة العليا والدنيا (الظاهر ، ١٩٩٩ : ٧٧) .

٦ . معامل قوة التمييز : استعملت هذه الوسيلة لحساب معاملات القوة التمييزية ل فقرات

الاختبار

$$(ن ص ع) . (ن ص د)$$

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\quad}{\quad}$$

ن

إذ تمثل : (ن ص ع) : عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة في المجموعة العليا .

(ن ص د) : عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة في المجموعة الدنيا .

ن : عدد الطلبة في المجموعة العليا والدنيا (حمدان ، ١٩٨٥ : ٦٤) .

٧- اختبار شيفية : استعملت هذه الوسيلة لاختبار فروق المتوسطات وللمقارنات البعدية للفرضيات الرئيسية في حالة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند المتغير المدروس .

$$\overline{(س١ - س٢)}$$

$$\text{شيفية} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\frac{1}{1}$$

$$ع ف^2 \left(\frac{\quad}{ن١} + \frac{\quad}{ن٢} \right)$$

$$\frac{1}{ن١} \quad \frac{1}{ن٢}$$

س_١ : الوسط الحسابي الأول .

س_٢ : الوسط الحسابي الثاني .

ع ف^٢ : تباين الخطاء من تحليل التباين .

ن_١ : عدد أفراد العينة الأولى .

ن_٢ : عدد أفراد العينة الثانية (Fergeson, 1981:244) .

٨- معادلة كودر - ريتشاردسون (٢٠) : لاستخراج ثبات الاختبار حسب المعادلة

الآتية:

$$r = \frac{k}{k + 1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

r : معامل الثبات

k : عدد الفقرات

p : نسبة الإجابة الصحيحة

q : نسبة الإجابة الخاطئة

· S² : التباين (Wiersma & Jurs,1999:78)

نتائج البحث :

فيما يلي عرض لنتائج البحث التي تم التوصل إليها مرتبة حسب المتغيرات التابعة لهذا البحث
وتساؤلاته:

أولاً: للإجابة عن أسئلة هذا البحث تم تطبيق مقياس مهارات ما وراء المعرفة على
المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي وذلك للتحقق من تكافؤ
المجموعتين.

ويوضح جدول (٦) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات ما وراء المعرفة مما يدل على أن هناك تكافؤًا بين المجموعتين .

جدول (٦)

نتائج التطبيق القبلي لمقياس مهارات ما وراء المعرفة

مستوى الدلالة	قيمة "ت"	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	القياس القبلي
٠.٨٧٧	٠.١٥٥	٧.٠٨٧	٣٩.٨	التجريبية	ما وراء المعرفة
		٨.٠٣١	٣٩	الضابطة	

ثانياً: للإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالمتغير التابع ما وراء المعرفة تم اختبار صحة الفروض بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات كل مجموعة فرعية على مقياس مهارات ما وراء المعرفة ويوضح جدول (٧) وجدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات كل مجموعة فرعية في مهارات ما وراء المعرفة ، كذلك تم حساب تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه Two- Way/ ANOVA لكل من طريقة التدريس والسعة العقلية على مقياس مهارات ما وراء المعرفة.

جدول (٧)

المتوسطات الداخلية والانحرافات المعيارية لدرجات الكسب الفعلي في مقياس الوعي
بمهارات ما وراء المعرفة

الانحراف المعياري	المتوسط	المجموعة
١١,٠٨	٥٩,٢٣٥	طريقة الأنشطة العلمية مع مرتفعات السعة العقلية (التجريبية)
٥,٨٥	٥٦,٩٣٧	طريقة الأنشطة العلمية مع منخفضات السعة العقلية (التجريبية)
٧,١٨	٣٨,٨٧٥	الطريقة الاعتيادية مع مرتفعات السعة العقلية (الضابطة)
٨,٢٩	٤٣,٥٥٥	الطريقة الاعتيادية مع منخفضات السعة العقلية (الضابطة)

جدول (٨)

المتوسطات الطرفية لدرجات الكسب الفعلي في مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة عند كل مستوى من مستويات كل متغير مشتق بصرف النظر عن الآخر

عدد الطلبة	المتوسط	مستويات المتغير المستقل
٣٣	٥٨,١٢١	طريقة الأنشطة العلمية بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية (التجريبية)
٣٤	٤١,٣٥٢	الطريقة الاعتيادية بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية (التجريبية)
٣٣	٤٩,٣٦٣	السعة العقلية المرتفعة بصرف النظر عن طريقة التدريس (الضابطة)
٣٤	٤٩,٨٥٢	السعة العقلية المنخفضة بصرف النظر عن طريقة التدريس (الضابطة)

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول : ما أثر التدريس باستخدام طريقة الأنشطة العلمية في تنمية

مهارات ما وراء المعرفة لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

ينص الفرض الإحصائي المتعلق بهذا السؤال على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائية بين

طريقة الأنشطة العلمية والطريقة المعتادة في الوعي بمهارات ما وراء المعرفة "

ويوضح جدول (٩) أن قيمة النسبة الفائية F-Ratio لمتغير طريقة التدريس قد

بلغت (٦٧,٧٢) وهي دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٠) لصالح طريقة الأنشطة العلمية

بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية وتشير هذه النتيجة إلى أن مستوى الوعي بمهارات ما

وراء المعرفة الذي حققه الطلبة في طريقة الأنشطة العلمية أفضل من مستوى الوعي الذي

حققه الطلبة في الطريقة المعتادة ، يدل ذلك على أن استخدام طريقة الأنشطة العلمية من قبل المجموعة التجريبية أثناء دراسة فصلي الثاني والثالث قد ساعد في تنمية الوعي بمهارات ما وراء المعرفة ويتفق هذا مع ما توقعه الباحث وعبر عنه بالفرض الأول

جدول رقم (٩)

نتائج تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه لكل من طريقة التدريس والسعة العقلية على الوعي بمهارات ما وراء المعرفة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	التباين (متوسط المربعات)	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
طريقة التدريس	٤٧٥٦.٢١٦	١	٤٧٥٦.٢١٦	٦٧.٧٢٨	٠.٠٠٠
السعة العقلية	٢٣.٧١٨	١	٢٣.٧١٨	٠.٣٣٨	٠.٥٦٣
طريقة التدريس × السعة العقلية	٢٠٣.٤٣٢	١	٢٠٣.٤٣٢	٢.٨٩٧	٠.٠٩٤
الخطأ	٤٤٢٤.١٩١	٦٣	٧٠.٢٢٥	—	—
التباين الكلي	٩٣٦١.٩١٠	٦٦	—	—	—

ويمكن تفسير تلك النتيجة بأن أتباع خطوات بناء طريقة الأنشطة العلمية يدفع الطلبة إلى تحديد الأفكار الرئيسية في الموضوع وإعادة القراءة للتأكد من تسلسل الأفكار وترابطها وتصنيف وتنظيم المعلومات ، فبالرغم من عدم إطلاعهم بشكل مباشر على نظرية ما وراء المعرفة إلا أن الطلبة من خلال طريقة الأنشطة العلمية قد تعودوا على أن يكون التعلم مسئولية الطالب نفسه مما زاد من دافعية الطالب لتحديد أهدافه ومراقبة تقدمه وقد ترجع هذه النتيجة أيضاً إلى أن تدريب الطلبة على استخدام نموذج ضبط طريقة الأنشطة العلمية وتقديم ملخص عن الموضوع أدى إلى تقييم الطالب لتعلمه ووعي داخلي وتحكم بالتعلم ، أي أن هناك مراقبة ذاتية ووعياً وتحكماً بالتعلم .

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما أثر اختلاف السعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات)

على الوعي بمهارات ما وراء المعرفة لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟
ينص الفرض الإحصائي المتعلق بهذا السؤال على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائية بين منخفضات ومرتفعات السعة العقلية في الوعي بمهارات ما وراء المعرفة "

يتضح من جدول (٩) أن قيمة النسبة الفئوية لمتغير مستوى السعة العقلية قد بلغت (٠,٣٣٨) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٥٦٣) ، وتدلل هذه النتيجة على أن الوعي بمهارات ما وراء المعرفة لدى الطلبة عينة البحث لا يتأثر كثيراً بمستوى السعة العقلية وهذا لا يتفق مع ما توقعه الباحث وعبر عنه في الفرض الثاني ، وقد تدعم هذه النتيجة ما ذكر سابقاً من أن جميع المتعلمين يمتلكون التفكير ما وراء المعرفة بغض النظر عن اختلاف قدراتهم واستعداداتهم .

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما أثر التفاعل بين استخدام المعالجات التدريسية (طريقة

الأنشطة العلمية مقابل الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) في

تتمية الوعي بمهارات ما وراء المعرفة لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

وينص الفرض الإحصائي المتعلق بهذا السؤال على أنه " لا يوجد أثر دال إحصائياً للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس (طريقة الأنشطة العلمية مقابل الطريقة المعتادة) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) على الوعي بمهارات ما وراء المعرفة " .
يتضح من جدول (٩) أن قيمة النسبة الفائية للتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى السعة العقلية قد بلغت

(٢,٨٩٧) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٩٤) ، وتدل هذه النتيجة على أن التفاعل بين متغيري البحث لا يؤثر في الوعي بمهارات ما وراء المعرفة لدى الطلبة عينة البحث ، وهذا لا يتفق مع ما توقعه الباحث وعبرت عنه في الفرض الثالث.
وقد ترجع هذه النتيجة إلى طريقة الأنشطة العلمية أن كان لها من الخصائص التي أدت إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدرجة أصبح التفاعل بين متغيري البحث غير ذي أثر واضح على تنمية مهارات ما وراء المعرفة.

للإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالمتغير التابع التحصيل الدراسي في الفيزياء: تم اختيار صحة الفروض بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات كل مجموعة فرعية على الاختبار التحصيلي في الفيزياء وكذلك حساب تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه / Two- Way/ ANOVA لكل من طريقة التدريس والسعة العقلية على الاختبار التحصيلي . ويوضح جدول (٩) و جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات كل مجموعة فرعية في الاختبار التحصيلي .

جدول (١٠)

المتوسطات الداخلية والانحرافات المعيارية لدرجات الكسب الفعلي

في الاختبار التحصيلي (النهاية العظمى للاختبار = ٤٠)

الانحراف المعيارى	المتوسط	المجموعة
٢,٠١٦	٣٦,٧٦٤	طريقة الأنشطة العلمية مع مرتفعات السعة العقلية
٥,٤٠٢	٣٤,٨٧٥	طريقة الأنشطة العلمية مع منخفضات السعة العقلية
٢,٣٤٨	٣٤,٤٧٠	الطريقة الاعتيادية مع مرتفعات السعة العقلية
٣,٦٩٣	٣٢,٤٧٠	الطريقة الاعتيادية مع منخفضات السعة العقلية

جدول (١١)

المتوسطات الطرفية لدرجات الكسب الفعلي في الاختبار التحصيلي عند كل مستوى من مستويات كل متغير مستقل بصرف النظر عن الآخر (النهاية العظمى للاختبار = ٤٠)

عدد الطلبة	المتوسط	مستويات المتغير المستقل
٣٣	٣٥,٨٤٨	طريقة الأنشطة العلمية بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية
٣٤	٣٣,٤٧٠	الطريقة الاعتيادية بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية
٣٤	٣٥,٦١٧	السعة العقلية المرتفعة بصرف النظر عن طريقة التدريس
٣٣	٣٣,٦٣٦	السعة العقلية المنخفضة بصرف النظر عن طريقة التدريس

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع : ما أثر التدريس باستخدام طريقة الأنشطة العلمية في التحصيل الدراسي في الفيزياء لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟
وينص الفرض الإحصائي المتعلق بهذا السؤال على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائية بين طريقة الأنشطة العلمية والطريقة المعتادة في التحصيل الدراسي في الفيزياء " ، ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات كل مجموعة فرعية على الاختبار التحصيلي. ولتحديد قيمة هذه الفروق وحساب مستوى دلالتها الإحصائية تم استخدام أسلوب تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه لدراسة أثر طريقة التدريس ومستوى السعة العقلية للتفاعل الثنائي بينهما في التحصيل الدراسي.

ويوضح جدول (١٢) أن قيمة النسبة الفائية (F-Ratio) لمتغير طريقة التدريس قد بلغت (٧,١٩٢) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٠٩) لصالح طريقة الأنشطة العلمية بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية ، وتدل هذه النتيجة على أن مستوى التحصيل الذي حققه الطلبة في طريقة الأنشطة العلمية أفضل من مستوى التحصيل الذي حققه الطلبة في الطريقة المعتادة ، ويشير هذا إلى فعالية طريقة الأنشطة العلمية في زيادة التحصيل الدراسي ويتفق هذا مع ما توقعه الباحث وعبر عنه بالفرض الرابع.

جدول (١٢)

نتائج تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه لكل من طريقة التدريس والسعة العقلية على التحصيل الدراسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	التباين (متوسط المربعات)	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
٠.٠٠٩	٧.١٩٢	٩٢.٣٨٠	١	٩٢.٣٨٠	طريقة التدريس
٠.٠٣٠	٤.٩٢٩	٦٣.٣١٢	١	٦٣.٣١٢	السعة العقلية
٠.٩٥٠	٠.٠٠٤	٥.٠٩٠	١	٥.٠٩٠	طريقة التدريس × السعة العقلية
—	—	١٢.٨٤٦	٦٣	٨٠٩.٢٧	الخطأ
—	—	—	٦٦	٩٦٧.٤٠٣	التباين الكلي

ويمكن إرجاع أثر طريقة الأنشطة العلمية في زيادة التحصيل الدراسي إلى أن الطلبة يتعلمون تنظيم الأفكار وتتابعها وترابطها مما يقلل الحاجة إلى تذكر معلومات متفرقة متباعدة أي أن هذه الطريقة تساعد على تنظيم المعلومات في البنية المعرفية للمتعلم وبالتالي فهم المفاهيم العلمية وإدراك العلاقات بينها مما يساعد على حدوث التعلم ذو المعنى ، كما يعتقد الباحث أن طريقة الأنشطة العلمية تعتبر أداة تعلم ذاتية لم تكن معروفة لدى الطلبة من قبل مما أدى إلى زيادة دافعيتهم للتعلم .

النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس: ما أثر اختلاف السعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) على التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

ينص الفرض الإحصائي المتعلق بهذا السؤال على أنه " لا توجد فروق دالة إحصائية بين منخفضات ومرتفعات السعة العقلية في التحصيل الدراسي في الفيزياء " ، ويتضح من جدول (١٢) أن قيمة النسبة الفائية لمتغير مستوى السعة العقلية قد بلغت (٤,٩٢٩) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٣٠) لصالح مستوى السعة العقلية بصرف النظر عن طريقة التدريس ، وتدلل هذه النتيجة على أن مستوى التحصيل الدراسي الذي حققه الطلبة مرتفعي السعة العقلية أفضل من مستوى التحصيل الذي حققه الطلبة منخفضي السعة العقلية ، ويتفق هذا مع ما توقعه الباحث وعبرت عنه بالفرض الخامس .

النتائج المتعلقة بالسؤال السادس: ما أثر التفاعل بين استخدام المعالجات التدريسية (طريقة الأنشطة العلمية مقابل الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الإعدادية ؟

وينص الفرض الإحصائي المتعلق بهذا السؤال على أنه " لا يوجد أثر دال إحصائياً للتفاعل الثنائي بين طريقة التدريس (طريقة الأنشطة العلمية مقابل الطريقة الاعتيادية) والسعة العقلية (مرتفعات مقابل منخفضات) على التحصيل الدراسي في الفيزياء " .

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه لدراسة أثر طريقة التدريس ومستوى السعة العقلية للتفاعل الثنائي بينهما في التحصيل الدراسي ، ويوضح جدول (١٠) وجدول (١١) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات كل مجموعة فرعية في التحصيل .

ويتضح من جدول (١٢) أن قيمة النسبة الفائية للتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى السعة العقلية قد بلغت (٠,٠٠٤) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) ، وتدل هذه النتيجة على أن التفاعل بين متغيري البحث لا يؤثر في مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلبة عينة البحث ، وهذا لا يتفق مع ما توقعه الباحث وعبر عنه في الفرض السادس.

ثانياً: تفسير النتائج:

أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل البعدي الذي تم إجراؤه بعد انتهاء مدة التجربة ، وهذا التفوق يعزى إلى فعالية الأنشطة التعليمية ما لها من فوائد : فهي تثير الشوق والمتابعة وتركيز الانتباه والرغبة لدى الطلبة في تيسير الدرس وتقديمه بطريقة مقبولة ميسرة وتسهم الأنشطة التعليمية في رفع مستوى الطلبة وتمكنهم من السيطرة على كثير من المشكلات المتعلقة بتعليم مادة الفيزياء في الاتجاه السليم المتطور .

فقد أكدت الدراسات التجريبية والميدانية هذا الجانب فقد أشارت دراسة (فريد مان) ودراسة(عزوز) إلى أهمية استخدام الأنشطة التعليمية في المدرسة واخذ الاهتمام بتقنية التربية والاهتمام بها إثناء تقديم المادة التعليمية فهي تعمل على زيادة الخبرات التعليمية وتجعل الطلبة أكثر استعداداً للتعلم وإقبالاً .

وكذلك يشير هذا إلى فعالية طريقة الأنشطة العلمية في زيادة التحصيل الدراسي ويتفق هذا مع دراسة شهاب (٢٠٠٠) ، كما توصل الباحث إلى أن إستراتيجيات ما وراء المعرفة القائمة على الاستقصاء لتدريس العلوم ويتفق هذا مع دراسة (Nobles) .

ولعل قلة تأكيد بعض المدرسين على الأنشطة التعليمية يرجع إلى افتقار بعض المدارس لها واعتماد بعض المعلمين على إعطاء الحصة المقررة دون التأكيد على الأنشطة المصاحبة لها ، وهذا بطبيعة الحال يؤدي إلى عدم ترسيخ المعلومة في ذهن الطالب .
وقد استفاد الباحث برجوعه إلى هذه الدراسات في إثراء الأدب النظري في هذه الدراسة، وإجراءات الدراسة، إضافة إلى المقارنات بين النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات والنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية.

التوصيات:

- ١- تسليط الضوء على ما وراء المعرفة في تدريس الفيزياء بشكل خاص وبالتدريس بشكل عام بحيث تتوافر مداخل متنوعة يمكن الاستفادة منها في التدريس وبناء المناهج وإعداد المدرسين.
- ٢- الاهتمام بالتنوع في إستراتيجيات وطرائق تدريس العلوم والابتعاد عن التعلم الصم الشائع في مدارسنا بصفة عامة والاهتمام ببناء الطلبة للمعرفة بأنفسهم وعدم تقديمها لهم في صورتها النهائية حتى يكون تعلمهم تعلمًا ذا معنى.
- ٣- تدريب المدرسين والمدرسات على استخدام طريقة الأنشطة العلمية في التدريس عامة وتدريس الفيزياء خاصة .
- ٤- تطبيق طريقة الأنشطة العلمية في الأنشطة والتجارب المعملية بحيث نضمن تعلم العقول والأيدي تحسناً في أداء طلاب المرحلة الإعدادية الذين طلب منهم التنبؤ وتبرير النتائج وأشاروا إلى أن أسئلة التقويم ما وراء المعرفية هذه لا يمارسها الطلبة من أنفسهم ويحتاجون إلى تدريب لها.
- ٥- لفت المدرسين والمدرسات انتباه إلى ضرورة الاهتمام باستعدادات وقدرات الطلبة وتدريبهم على تطبيق الاختبارات والمقاييس الخاصة بذلك .

المقترحات:

- ١- دراسة اثر طريقة الأنشطة العلمية على متغيرات أخرى كالتفكير الناقد والابتكاري وحل المشكلات.
- ٢- دراسة اثر طريقة الأنشطة العلمية لتصحيح المفاهيم البديلة لدى الطلبة.
- ٣- دراسة اثر طريقة الأنشطة العلمية مع الطلبة الموهوبين والطلبة بطيئي التعلم.
- ٤- دراسة اثر طريقة الأنشطة العلمية في تدريس مواد دراسية أخرى غير مادة الفيزياء و لمراحل تعليمية مختلفة.
- ٥- دراسة اثر طريقة الأنشطة العلمية مقارنة بطرائق تدريسية أخرى مثل خرائط المفاهيم والشكل V لاختيار أفضلها في تنمية التفكير ما وراء المعرفي و زيادة التحصيل الدراسي .

المصادر

أولاً: المصادر العربية :

١- أبو تايه ، خالد ، أثر استخدام خريطة الشكل (V) في تدريس مختبر الفيزياء في فهم

المفاهيم الفيزيائية ومهارات عمليات العلم لدى طلبة جامعة الحسين بن طلال في

الأردن. أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ،

. ٢٠٠٧ .

٢- إسعاد البنا وحمدي البنا ، السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل

الدراسي لطلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، القاهرة ، ١٩٩٠ .

٣- الباوي ، ماجدة إبراهيم علي ، الأخطاء الشائعة في فهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة

الصف الخامس العلمي في مركز مدينة بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية

التربية، بغداد، ١٩٨٧ .

٤- ألبياتي ، عبد الجبار توفيق ، الإحصاء الوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس ،

الجامعة المستنصرية ، بغداد ، ١٩٧٧ .

٥- البزاز ، حكمت عبد الله ، واقع الوسائل التعليمية للمرحلة الابتدائية، مطبعة الشعب،

بغداد، ١٩٧٤ .

٦- ألقاني ، أحمد ، معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج و طرق التدريس ،

عالم الكتب، القاهرة ، ٢٠٠٣ .

٧- الحافظ ، محمود عبد السلام ، نوع التجربة المختبرية وأثره في التفكير الناقد ، مجلة

كلية المعلمين، العدد ٢٣٨، القاهرة، ٢٠٠٣.

٨- حمدان ، محمد زيدان ، طرق ووسائل التدريس الحديث الحوار والأسئلة الصفية ، دار

التربية الحديثة ، عمان ، ١٩٨٥.

٩- الديب ، فتحي ، الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم ، ط٢ ، دار القلم ، الكويت

١٩٩٨.

١٠- دمعة ، مجيد إبراهيم ، دراسة استطلاعية عن دور المعلم وفعاليته في ضوء متطلبات

التقدم العلمي والتكنولوجي ، مركز البحوث التربوية والنفسية ، بغداد ، ١٩٨٤ .

١١- رزق ، فاطمة، أثر كل من بعض إستراتيجيات التدريس والمتغيرات العقلية على حل

المشكلات لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية،

جامعة طنطا، القاهرة، ١٩٩٣.

١٢- زيتون ، عايش ، أساليب تدريس العلوم، الإصدار الرابع، دار الشروق للنشر والتوزيع،

عمّان، ٢٠٠٤.

١٣- سويلم ، عبد الرزاق ، دراسة التفاعل بين استخدام العصف الذهني و السعة العقلية في

تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم والتفكير الأبتكاري والتحصيل لدى تلاميذ

الصف الثاني الإعدادي. مجلة البحث في التربية وعلم النفس. القاهرة، ٢٠٠٣ .

١٤- الشراوي ، أنور ، التعلم نظريات وتطبيقات ، ط٤ ، الانجلو المصرية، القاهرة
١٩٩١،

١٥- شهاب ، منى ، أثر استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية
مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الأبتكاري لدى تلميذات الصف الثالث
الإعدادي. مجلة التربية العلمية ، عمان ، ٢٠٠٠.

١٦- عزوز، هنيده ، فاعلية بعض الأنشطة العلمية في تنمية قدرات التفكير الأبتكاري لدى
عينة من أطفال الروضة في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة
أم القرى، مكة المكرمة، ٢٠٠٨ .

١٧- عطية ، محسن علي ، الأخطاء الإملائية لدى طلبة المرحلة المتوسطة ، دراسة
مقارنة ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٨٧.

١٨- عودة ، احمد سليمان ، القياس والتقويم في العملية التدريسية ، ط٢ ، دار الأمل
للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٨ .

١٩- فتحي جروان ، تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات ، دار الكتاب الجامعي، العين
١٩٩٩، .

٢٠- فتحي، الزيات ، سيكولوجية التعلم بين المنظور الأرتباطي والمنظور المعرفي، دار
النشر للجامعات. القاهرة ، ١٩٩٦

٢١- الناشف، هدى (٢٠٠٤) ، إعداد الطفل العربي للقراءة والكتابة، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٤.

٢٢- الهيثي ، خلف ناصر ومحمد الصوفي (٢٠٠٢) ، دليل المعلم في تقويم الطلبة ، وزارة التربية والتعليم ، صنعاء ، ٢٠٠٢.

٢٣- وزارة التربية ، جمهورية العراق ، ورقة عمل التعلم الثانوي ، بغداد ، مطبعة وزارة التربية رقم (١) ، بغداد ، ١٩٩٥.

ثانيا : المصادر الأجنبية :

- 24- Adey, P. and Shayer, M. An exploration of long-term far-transfer effects following an extended intervention program in the high school science curriculum. Cognition and Instruction, 1993 .
- 25- Ausubel, D.P. (1968). Educational psychology: A cognitive view New York Holt: Rinehart and Winston , 1968.
- 26- Blakey, E. and Spence, S. Developing met cognition, 1990.
- 27- Dornic , S. “Tolerance for mental effort : self-ratings related to perception , performance , and personality” , personality and individual differences , Vol.(12) , p.p. (313-319) , 1991

- 28- Ferguson, George, A. " Statistical Analysis in Psychological and Education " , Mc Gill University , Mc Graw-Hill International, 1981
- 29- Flavel, J. Speculations about the nature and development of met cognition. In Weinert, F. and Kluwe, R. (Eds). Met cognition, motivation, and understanding . Hillsdale, NJ: Lawrance Erlbam Associates 1987.
- 30- Freedman, M. P. Relationship among Laboratory Instruction Attitudes Towards Science, and Achievement in Science Knowledge. Journal of Research in Science Teaching.,1997.
- 31- Georghiades, P. Making pupils conceptions of electricity more durable by means of situated met cognition. International Journal of science Education, 26 (1), 85-99,2004.
- 32- Hewson, P. W. & Hewson, M. G. An Appropriate Conception Of Teaching Science: A View From Studies of Science Learning. Science Education, 72(5), 597-614,1998.
- 33- Isaac,S and Michael, W. Handbook in research and evaluation. 2ed edition. San Diego: EdITS publishers,1989.
- 34- Jacobs, J and Paris, S. Children's met cognition about reading: Issues of definitions, measurement and instruction.

- Educational psychologist, 22, 255-278,1987.
- 35- Lindstrom, C. Empower the child with learning difficulties to think met cognitively. Australian Journal of Remedial Education, 27 (2), 28-31, 1995
- 36- Marazano, R. et al. Dimension of Thinking: A Framework for curriculum and instruction. Alexandria, Virginia: Association for supervision and Curriculum Development,1998.
- 37- Moor, C. I. & Huber, R. A. A Model for Extending Hands On Science to be Inquiry Based. School Science and Mathematics. 101(1),2001.
- 38- National Research Council (NRC).National Science Education Standards. Washington, DC. :National Academy Press,1996.
- 39- Nobles, C.S. Concept circle diagrams, A met cognitive learning strategy to enhance meaningful learning in the elementary science classroom. D.A.I, 33 (3), 702,1993.
- 40- O'neil, H. and Abide, J. Reliability and validity of a state met cognitive inventory : potential for alternative assessment. Journal of Educational Research, 89 (4) 234-246 ,1996.
- 41- Pell, T. & Jarvis, T. Developing Attitude to Science Scales for Use it Children of Ages From Five to Eleven Years. International Journal of Science Education. 23(8),2001.
- 42- Pintrich, P.R. & DeGroot, E.V. (1990). Motivation and self – regulated learning components of classroom academic performance. Journal of Educational Psychology, 82

- 43- Schraw ,S and Dennison, Assessing met cognitive awareness. Contemporary educational psychology,19, 460-475,1994.
- 44- Schraw, G. & Graham, T. Helping gifted students develop metacognitive awareness. Rocper Review, 20, (1),1997.
- 45- Tobias, S. and Howard, E. Development and Validation of an Tobin objective measure of met cognition. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. San Francisco, CA, April 18-22,1995.
- 46- Tobin, K. Research On Science Activities: In Pursuit of Better Questions and Answers to Improve Learning. School Science and Mathematics, 90(5), 403 – 418,1995.
- 47- Tobin, K, Tippins, D & Gallard, A. Research on Instructional Strategies for Teaching Science . In D Gabel (ed) , Hand Book of Research in Science Teaching and Learning (pp 45 - 93) .Improving teaching and learning in science and mathematics , New York : Teachers College Press,1994.
- 48- Yager, R. The Constructivist Learning Model: Toward Real Reform in Science Education. The Science Teacher. 9(6): 53-57,1991.
- 49- Wiersma ,W & Jurs ,S, Educational Measurement and Testing. London: Allyn & Bacon,1999.

- 50- Zeidler D. Walker, K. A. Ackett, W. A. & Simmons, M.L.
Tangled Up in Views Beliefs in the Nature of Science and
Responses of Socio scientific Dilemmas. Science Education,
86,(3), 343 – 367 ,2002.