أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب قسم الفيزياء كلية التربية - جامعة صنعاء

أ. د. داود عبد الملك الحدابي
أستاذ المناهج وطرائق تدريس العلوم - نائب رئيس مجلس إدارة جامعة العلوم والتكنولوجيا - اليمن
د. مهيوب أنعم
أستاذ المناهج وطرائق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة صنعاء
أ. هدى عبد الله محسن قشوة
مدرس مساعد في مناهج وطرائق تدريس العلوم - كلية التربية/ حجة - جامعة عمران

مقدمة الدراسة:

يعيش العالم في عصر تتسارع فيه المعلومات فهو في تغير مستمر وتقدم هائل في شتى مجالات الحياة الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والتربوية وغيرها من ميادين الحياة الأخرى. وأصبح من المؤكد أن رصيد أي دولة لا يقاس بما تملكه من ثروات طبيعية، فحسب بل بما تملكه من عقول علمائها ومفكريها.

وعليه فعلى المسئولين التربويين الاهتمام بتنمية القدرة العقلية لكل طالب، عن طريق إتاحة الفرص أمامه لمعرفة كيف يفكر؟ وما العمليات العقلية التي يمارسها؟وما الطرائق المناسبة التي يمكن أن يتعلم بواسطتها؟ (خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦)

وقد أكدت بعض الدراسات أن الدماغ البشري له الكثير من المميزات، إذ أشير أن الدماغ البشري عند الولادة يحتوي ما بين (١٠٠ - ٢٠٠) مليون خلية عصبية، ووزن الدماغ حوالي (٢٪) من وزن الجسم أي حوالي (١٤٠٠) جم في سن الرشد، إلا أنه يستخدم (٢٠٪) من كامل الطاقة التي يصرفها جسم الإنسان،

أما ما يستخدمه من طاقة دماغه فيقدر بنسبة تقل عن (٥٪) وهذه النسبة قليلة جداً، وهذا ناتج عن عدم استخدام الفرد لعقله بالصورة المثلى. (فتحي جروان، ١٩٩٩؛ ونادیا السرور، ٢٠٠٢).

وقد أكد بعض الباحثين أنه لضمان حدوث التعلم الفعال لدى الطالب يجب أن يستخدم دماغه بجانبيه الأيمن والأيسر في عمليات التفكير المختلفة. (ذوقات عبيدات وسهيلة عبيدات، ٢. ٠٠٥)

ونتيجة للاهتمام المتزايد بالتعلم الفعال فقد تحرك الباحثون بعيداً عن الأفكار التقليدية التي تهمل دور الطالب الايجابي في العملية التعليمية إلى الأفكار الجديدة التي تتمحور حول كيفية قيام الطلبة بفهم أنفسهم كونهم متعلمين، وطبيعة المهمات المعرفية المختلفة، ومن أمثال هؤلاء الباحثين في هذا المجال جون فلافل (John flavell) الذي كان من أهم أعماله تطوير إحدى نظريات التعلم التي تكسب الطالب المعرفة، وحل المشكلات، وهي نظرية ما وراء المعرفة (أحمد السيد، ٢٠٠٠). وقد أوضحت سيدة شاهين (٢٠٠٥)، أن مفهوم ما وراء المعرفة من موضوعات التعلم المعرفي التي برزت في العقود الثلاثة الماضية، وهو من الأساليب الحديثة الذي من أهدافه تنمية الاستقلالية للمتعلم، والتنظيم الذاتي، والاهتمام بشخصيته باستخدام مهارات واستراتيجيات مصممة لتحسين عملية التعلم.

ويشير فتحي جروان (١٩٩٩) أن مهارات ما وراء المعرفة تساعد الطلبة المتميزين على توظيف وعيهم بما يعرفون لغرض أداء المهام المطلوبة منهم وفقاً لمعايير أو محكات مستخدمة، وبالمستوى الذي يكون محل رضاهم للحصول على نتيجة خططوا لها مسبقاً، وأن تعليم مهارات التفكير لما وراء المعرفة يساعدهم على الإمساك بزمام التفكير من خلال الرؤية والأمل، ويمكن رفع مستوى الوعي لديهم إلى الحد الذي يستطيعون من خلاله التحكم فيه.

وأوضح العديد من الباحثين (محمد الحيلة، ٢٠٠٢؛ عبد الله نافع، ٢٠٠٢؛ أيمن حبيب، ٢٠٠٢) أن مهارات ما وراء المعرفة قابلة للنمو ولكنها لا تنمو تلقائياً لدى الطالب بمجرد تعليمه المواد الدراسية بالطريقة التقليدية بل إن ذلك يحول دون نمو قدرات التفكير العليا مع تدني في التحصيل الدراسي، حيث ثبت أن تعلَم مهارات التفكير العليا - وخاصة ما وراء المعرفة - تزيد من التحصيل الدراسي، وتجعل من الخبرات المدرسية ذات معنى للمتعلم. ومن هنا تبرز أهمية استخدام طريقة حديثة لغرض التعرف على الكيفية التي يمكن بواسطتها تنمية تلك المهارات، ومن الطرائق التي انبثقت عن مفهوم المنهج الحديث وبرزت في العديد من الدراسات: طريقة دورة التعلم فوق المعرفية، وطريقة خرائط المفاهيم، وطريقة الشكل (V)، وطريقة العصف الذهني، وطريقة الخريطة التصورية، وطريقة حل المشكلات، وطريقة التلخيص، ... الخ فمن خلال تلك الطرائق يبرز الدور الأساسي للطالب في العملية التعليمية.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أهمية المعمل ومكانة التجريب المعملي في تدريس العلوم، فإنه يتضح أن هناك قصوراً واضحاً في تنفيذ التجارب المعملية، وتدنياً بسبب الاعتماد في تدريس العلوم على الأساليب المستخدمة لتنفيذ التجارب التي غالباً ما يتم إجراؤها بالعروض العملية بوجه عام (يعقوب نشوان، ٢٠٠١؛ عبد الله خطابيه، ٢٠٠٥).

وقد وجه كثير من الطلبة وجهات نظر ناقدة ترى أن المعامل أصبحت مملة، على الرغم من أن إدخال تعليم المعامل للجامعات كان مطلباً علمياً طلابياً واجه معارضة من أستاذتهم آنذاك (ديفيد باوند، وآخرون، ٢٠٠١). وهذا يدعونا إلى التساؤل عن حقيقة هذا القصور، وقد رأى ديفيد باوند، وآخرون (٢٠٠١)، أن بعضاً من أسباب القصور يعود إلى أن الطلاب يقومون بخطوات العمل التجريبي

دون أي إثارة للتفكير، وفي كثير من الأحيان بدون هدف واضح فالوقت يهدر عندما ينشغل الطلاب بجمع البيانات دون أن يعرفوا لماذا يقومون بذلك وبدون توفير فرص ملائمة لمعالجة البيانات وتحليلها. وهذا فعلاً ما لاحظته الباحثة في عملها في كلية التربية بحجة لاسيما في "معامل الفيزياء" حيث لاحظت أن الطالب في المعمل أصبح عمله آلياً لا يمارس فيه دوراً فعالاً في إنجاز التجربة بل أن هدفه هو التحقق من إنجاز الهدف، لذلك لا يستطيع أن يضع أو يتصور خطة مستقبلية لما سينجزه وهذا ما يؤكد قصوره في الاطلاع على الخلفية العلمية والعملية للتجارب، كما إنه أثناء تنفيذه للتجربة لا يسأل نفسه أسئلة توحي بمدى قدرته على مواجهة الأخطاء والصعوبات، وتحديد الطرائق المناسبة لمواجهة تلك الأخطاء والصعوبات، بل أنه في كثير من الأحيان يعتمد على المشرف في إنجاز المهام؛ وبعد أن يحصل الطالب على البيانات من التجربة وهي عبارة عن أرقام فإنه يدونها دون إدراك مغزاها، ويحكم على دقتها، ويحدد الأخطاء والصعوبات التي تقلل من دقة النتيجة وكيف يمكن تلافيها، وهذا القصور سببه أن الطلاب قد يكون لديهم ضعف في استخدام مهارات التفكير العليا لاسيما ما وراء المعرفة بما تتضمنه من تخطيط ومراقبة وتقويم. وقد أكدت فاطمة فرير (١٩٩٧)، أنه إذا تم مساعدة الطلاب بزيادة إدراكهم بما وراء المعرفة فإن ذلك يساعدهم على أن يصبحوا متعلمين أكثر كفاءة وأفضل إنجازاً، وهذا يعتمد على اتباع أساليب وطرائق تدريس متقدمة تركز على مشاركة الطلاب في العملية التعليمية.

لذا اقترحت الدراسة الحالية أن تجرب طريقة من الطرائق الحديثة التي تجعل دور المعمل والطالب إيجابياً وليصبح دوره دور العالم المكتشف الذي يسعى إلى كيفية الوصول إلى الهدف ولا يريد التحقق من الهدف فقط، والطريقة التي اقترحتها الباحثة هي طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، ولذا

فإن مشكلة الدراسة تتلخص في السؤال الآتي: (**ما أثر استخدام التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المستوى الثاني في قسم الفيزياء بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء**)، وبحسب علم الباحثة المتواضع أنه لم يسبق أن أجريت دراسة مماثلة لهذه الدراسة في أيٍّ من الجامعات اليمنية.

أسئلة الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

- ما أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب قسم الفيزياء بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في الآتي:

١- تتوافق الدراسة الحالية مع الاتجاهات العالمية للاهتمام بتنمية مهارات ما وراء المعرفة وتتماشى مع التوجهات المحلية للاهتمام بالتفكير ومهاراته.

٢- يمكن الإفادة من نتائجها في تطور المناهج، والأساتذة الذين يشرفون على برامج إعداد معلمي العلوم في كليات التربية، ومعلمي العلوم في مرحلتي التعليم الأساسي والثانوي.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

١. جميع طلاب المستوى الثاني قسم الفيزياء بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٠٦ - ٢٠٠٧).

٢. التجارب الفيزيائية المتضمنة في مادة الفيزياء العملية (٣).

٣. ثلاث مهارات لما وراء المعرفة (التخطيط، المراقبة، التقويم).

مصطلحات البحث:

التجريب المعملي:

"النشاط الذي يقوم به الطلاب تحت إشراف المعلم بُغية الحصول على المعرفة العلمية، وحل المشكلات، واكتساب المهارات العلمية والفنية، وذلك من خلال التعامل مع الأدوات والمواد والأجهزة، وممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية". (محمد على، ٢٠٠٣، ص١١٩).

حل المشكلات:

عرفها أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٣) بأنها " عملية عقلية تتطلب من الطالب القيام بمجموعة من الإجراءات أو السلوكيات أو الخطوات مثل تحديد جوانب المشكلة في صورة معطي أو مطلوب، واستخدام المعلومات السابقة، وربطها مع المعلومات المعطاة في المشكلة، ومناقشة البرهان بالطريقة التحليلية، وكتابته بالطريقة المنطقية، ويطلق على هذه الإجراءات مهارات حل المشكلة " (ص١٨٦).

مهارات ما وراء المعرفة:

عرفها أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٥) بأنها " التحكم في العمليات العقلية العليا ووظيفتها: التخطيط والمراقبة والتقويم لأداء الفرد في حل المشكلة، وهي مهارات تنفيذية مهمتها تتحكم وتوجه وتدبر مهارات التفكير بمختلف مستوياتها" (ص٤٨٩).

ويمكن أن تعرف الدراسة الحالية مهارات ما وراء المعرفة إجرائياً بأنها: الدرجة التي يحصل عليها الطلاب من خلال تطبيق أدوات القياس المصمَمة في هذه الدراسة والتي تشمل: الاختبار العملي - واستمارة التقرير- وأسئلة المقابلة، التي تعبر عن مستوى أداء هذه المهارات.

الخلفية النـــظرية:

يشير الأدب التربوي إلى أن مفهوم ما وراء المعرفة يعد واحداً من أكثر التكوينات النظرية أهمية في علم النفس المعرفي، فهو أحد أهم أركان النظرية المعرفية المهمة في علم النفس المعاصر، وقد ذكر كثير من الباحثين (فتحي الزيات، ١٩٩٨؛ حمدي الفرماوي ووليد رضوان، ٢٠٠٤) أن ذلك المفهوم ظهر على يد فلافل وزملاءه، ((Flavell, et at, 1976 من خلال بحوثهم التي أجروها في أوائل السبعينات من القرن العشرين.

وأوضحت بعض الدراسات والأدبيات السابقة من أمثال فتحي جروان (١٩٩٩)؛ محمد أبو عليا (٢٠٠٣) أن ما وراء المعرفة سمة خاصة بالفرد تتطور وتنمو مع عمره، فالفرد مع تقدمه في العمر يطورَ استراتيجية فعالة لتذكر المعلومات وضبطها ومراقبة تفكيره، ويبدأ تطور هذه العمليات من (٥- ٧) سنوات، ويكون التطور بشكل ملموس في سن (الحادية عشرة إلى الثالثة عشرة) ثم يستمر التطور خلال سنوات الدراسة، كما أكدوا أن كل الناس غير قادرين على الوصول إلى مستوى العمليات المجردة، كما أن كل الكبار لا يصلون إلى ما وراء المعرفة، وأوضح رافع الزغول وعماد الزغول (٢٠٠٣)، أن السبب في ذلك يعود إلى أن العمليات المعرفية الما ورائية تختلف من فرد إلى آخر تبعاً للفروق المرتبطة بعوامل النضج والذكاء والخبرات السابقة.

ومن خلال الاطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة يلاحظ أن ما وراء المعرفة تم تصنيفها في مجالين، فبعض الدراسات والبحوث استخدمت ما وراء المعرفة كاستراتيجية أو طريقة لمعرفة أثرها في التحصيل واكتساب عمليات العلم الأساسية والتكاملية وتنمية بعض مهارات التفكير المختلفة، وبعض الدراسات والبحوث استخدمت ما وراء المعرفة كمهارة يراد تنميتها من خلال استخدام طرائق واستراتيجيات متنوعة، وفي هذه الدراسة سوف يكون التركيز على

الاهتمام بتنمية مهارات ما وراء المعرفة من خلال استخدام طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات.

مهارات ما وراء المعرفة (Metacognition Skills):

من الملاحظ أنه توجد تصنيفات مختلفة لمهارات ما وراء المعرفة، فبعض الباحثين يصنفها في خمسة محاور رئيسية وبعضهم يوزعها على ثلاثة محاور ومنهم من يصنفها على محورين يحوي كل محور منها مهارات فرعية.

وبالنظر إلى هذه التصنيفات يلاحظ أنها متداخلة وكل تصنيف يتشابه مع التصنيف الآخر.

وعلى الرغم من اختلاف تسميات المهارات الرئيسية فإن المهارات الفرعية هي نفسها في معظم التصنيفات، فمثلاً تصنيف مارزانو وزملائه Marzano et al. , (1988) المشار إليه في نادية لطف الله (٢٠٠٢) اتفق مع تصنيف عدد من الباحثين (أيمن حبيب، ٢٠٠٢؛ وليم عبيد، ٢٠٠٠؛ يور وزملائه Yore, et al. , 1998 المشار إليه في سيدة شاهين، ٢٠٠٥)

ومن المهارات الرئيسية والفرعية التي تم استخلاصها هي:

مهارات التنظيم الذاتي:

هي التي يستخدمها الطالب عندما يكون على علم بأنه يستطيع التحكم في أفعاله واتجاهاته واهتماماته تجاه الموضوعات الأكاديمية وتتكون هذه المهارة من عدد من المهارات الفرعية، ومنها: الوعي بقرار إنجاز المهام الأكاديمية، وهي تأتي نتيجة قرار الطالب باختيار هذه المهمة حتى وإن كانت غير ممتعة بالنسبة له، لأن قراره يأتي نتيجة لوعيه بالموقف التعليمي والاتجاه الإيجابي نحو المهام الأكاديمية وهو إيمانه بأنه قادر على أداء المهمة بنجاح، فهو عاقد العزم على أداء المهمة معتمداً على نفسه أو على الآخرين، وهو مصمم على نجاح المهمة لإيمانه بقدرته على أدائها بنجاح وضبط الانتباه بإنجاز المهام

الأكاديمية، وهي تأتي نتيجة لسيطرته على جميع متطلبات المهمة العلمية والربط بينها لأدائها بدقة.

المهارات اللازمة لأداء المهام الأكاديمية:

هي المعرفة المناسبة التي على الطالب استخدامها لأداء المهمة العلمية، وتتكون من مهارات فرعية عدَة، منها: المعرفة التقريرية أو المعلنة وهي المعرفة التي لدى الطالب عن شيء أو موضوع يتعلق بطبيعته مثل معرفة: قصيدة، أو مجموعة من الحقائق، أو قائمة من التواريخ، إن هذه كلها أمثلة توضيحية للمعرفة التقريرية، وهناك أمثلة أكثر تعقيداً مثل هل الماء مطلوب للنباتات لتعيش؟، وهل تدور الأرض حول الشمس. والمعرفة الإجرائية هي ما لدى الطالب من معرفة عن (كيف يعمل شيء ما) ومن أمثلتها: القدرة على قسمة الكسور، وتسميع قصيدة، وأداء لعبةً، فمعرفة قواعد لعبة تصنف كمعرفة تقريرية، بينما كيف تلعبها معرفة إجرائية. والمعرفة الشرطية هي معرفة متى ولماذا تستخدم معرفة تقريرية أو معرفة إجرائية معينة، ومعرفة متى يطبق نظام عددي معين لحل مسألة في الرياضيات مثال للمعرفة الظرفية أو الشرطية. والتعليم المباشر هو الأفضل في تدريس كل من المعرفة التقريرية والإجرائية، أما التعليم القائم على حل المشكلات فإنه يساعد الطالب على بناء معرفة تقريرية معقدة.

مهارات التحكم الإجرائي (التنفيذي):

يستخدم الطالب هذه المهارات عندما يقوم بعملية التقويم، أو التخطيط، أو اختبار مدى تقدمه لاستكمال المهمة العلمية التي يقوم بها، وتتكون هذه المهارات من عدد من المهارات الفرعية، منها: مهارات تقويم الطلبة لمعارفهم قبل إنجاز المهام وأثناء الإنجاز وبعده؛ ومهارات التخطيط المعتمد والمتروي لخطوات واستراتجيات إنجاز المهام؛ ومهارات التنظيم اللازمة لإكمال المهام وضبط التعلم ومراقبة وإنجاز المهام.

وقد اقتصر بعض الباحثين في تصنيفاتهم على الجانب الإداري لمهارات ما وراء المعرفة، مثلما جاء في تصنيف (فتحي جروان، ١٩٩٩؛ سامي ملحم، ٢٠٠١؛ أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٥؛ نادية شريف وآخرون، ٢٠٠٦).

التخطيط Planning:

يقصد به القدرة على اقتراح الأهداف وتخصيص الوقت والمصادر واختيار الاستراتيجيات المناسبة للتعلم، وهو وسيلة للتنظيم بأسلوب منطقي لأنه في كثير من الأحيان يستخدم لتجنب المواقف المكلفة أو الأخطاء. والتخطيط هو نقطة البدء في أي عمل، وقد أصبح التخطيط عملية متطورة ومستمرة.

المراقبة والتحكم Monitoring and Controlling:

ويقصد بها القدرة على التلخيص والقدرة على الماوراء معرفي على رصد ممارسات الفرد وردود أفعاله، فالماوراء معرفي هو الخطوة الأولى التي يكتسب بها العقل أحقية المراقبة الذاتية ومن ثم القدرة على السيطرة، والتحكم الذاتي في عملياته المعرفية، والتساؤل الذاتي، وربط المعلومات الجديدة بالمعرفة القديمة، وتصور التطبيقات والاختبار الذاتي.

التقويم Evaluation:

ويقصد به قدرة الأفراد على مراجعة ما تعلموه والحكم على مدى إنجازهم الأهداف بكفاءة.

مهارات ما وراء المعرفة وتدريس العلوم:

تتطلب مقررات العلوم النظرية والتجريبية امتلاك الطالب لمهارات التفكير التي تساعده على مواكبة التطور العلمي في العلوم. فمهارات ما وراء المعرفة ذات أهمية كبرى في فهم عمليات العلم في العلوم بصفة عامة وفي التجريب المعملي بصفة خاصة، وقد أكد ذلك جابر عبد الحميد (١٩٩٨) بقوله إنه يوجد في

العلوم مهارات عملية واضحة التحديد تتطلب تآزراً عقلياً دقيقا، مثل: تشغيل الأجهزة، وقراءة المقاييس، ومن هذه المهارات العقيلة (طرح الأسئلة والتنبؤ).

وقد أكدت خلود الجزائري (٢٠٠٥) هذه الأهمية بقولها " تتبع أهمية استخدام مهارات ما وراء المعرفة في تدريس العلوم من أن تلك المهارات تعكس العمليات الاستقصائية العلمية، وتقوم أساساً على الاهتمام بمهارات التفكير التي يمارسها المتعلم" (ص٤٩).

طريقة حل المشكلات Problem Solving Method:

إن طريقة حل المشكلات هي إحدى صور المنهج الاستقصائي Inquiry الذي يمثل استراتيجية عامة عريضة تتضمن نشاطات الاكتشاف وحل المشكلات والاستدلال القياسي والاستقرائي والأحداث المتضمنة للمفارقات. ويمكن النظر إلى هذا المنهج باعتباره هدفاً من أهداف تدريس العلوم، ويمكن أن يكون أسلوباً تعليمياً، وطريقة حل المشكلات في التدريس تضع الأساس المتين للخبرات العلمية في المنهج الاستقصائي، ويستعمل الطالب في هذه الطريقة المعلومات والمهارات العقلية والاستراتيجيات المعرفية ليكتشف علاقة جديدة من مستوى أرقى لم يكن يعرفها من قبل، ولذلك فهي تسهم في تطوير التفكير العلمي وإيجاد السبب والنتيجة وتقديم الأدلة والبراهين ذات العلاقة، ومن المهم تشجيع الطلبة على طرح المشكلات العلمية في غرفة الصف لمناقشتها والبحث عن حلول لها.

وقد ارتبطت طريقة حل المشكلات، باسم جون ديوي (J. Dewey) في وقت مبكر من هذا القرن، الذي ذكر أن المشكلة تظهر من خلال مواقف محيرة تثير لدى الطالب الشك وعدم اليقين، وقد أكد على ضرورة كون المشكلات التي يتم اختيارها في المواقف التعليمية مهمة وذات إثارة اجتماعية للطلبة، فهي مثيرة لاهتمام الطلبة، أما روبرت جاينة (Gagne) فقد رأى أن حل

المشكلة أرقى أنواع التعلَم الثمانية وأكثرها تعقيداً ويتكون حل المشكلة عند جانيه من استعمال المبادئ أو القواعد لتحقيق هدف معين، وما يتم تعلمه في حل المشكلة هو قاعدة من مرتبة أعلى تنتج من تفاعل قاعدتين أو أكثر من مستوى أدنى، لذا فإن تعلم القاعدة هو أرقى مستوى للتعلم بعد تعلم حل المشكلة. ويعتقد جانيه أن العوامل الرئيسية التي تسهم في نشاطات حل المشكلة هي عوامل تعلم داخلية، وعلى وفق ذلك فإن نجاح الطلبة في مهمات حل المشكلة يعتمد في المقام الأول على ما تعلموه (خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ يعقوب نشوان، ١٩٩٣)، ويؤكد أحمد النجدي وآخرون، (٢٠٠٣)، أن أوزبل (Ausubel) يرى أن حل المشكلة يعد من أعلى صور النشاط المعرفي وأكثرها تعقيداً.

مميزات طريقة حل المشكلات:

توافرت لطريقة حل المشكلات مميزات عدَة جعلتها تمتاز عن غيرها من الطرائق، ومنها، كما تم توضيحها عند عدداً من الباحثين (محمد الحيلة، ٢٠٠٢، ص٢٠٠؛ خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ محمود سعد، ٢٠٠٠، ص١٨٠) أنها:

- تساعد في إنماء القدرة على التفكير الفعال غير السطحي وبعض المهارات مثل مهارات عمليات العلم ومهارات التفكير الناقد والابتكاري وغير ذلك من مهارات التفكير لدى الطلبة.
- تساعد في بناء - وإنماء - مهارات استخدام المصادر، والمراجع العلمية لدى الطلبة.
- تساعد على إبراز شخصية الطالب في العملية التعليمية والتقليل من الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها.

- تثير طريقة حل المشاكل لذة طبيعية في الدرس، ولاسيما إذا كانت من نوع يجعل الطالب فعالاً ويقظاً دائماً.

التجريب المعملي:

يرتبط مفهوم العلم الحديث ارتباطاً مباشراً بمفهوم التجريب ويعطيه اهتماماً خاصاً، فالتجريب جزء أساسي من النشاط العلمي، فمادة العلم الأساسية هي الحقائق والمفاهيم والعلاقات التي تربط بينهما والنظريات التي تفسرها، مما يمكن التوصل إليه بالمشاهدة والتجربة وما تقود إليه من مزيد من المشاهدات والتجارب، أما أسباب الاهتمام الخاصة به ولاسيما في العلوم، يرجع إلى أن الدراسة العملية تعد إحدى الوسائل لاكتساب خبرات مباشرة في مجال العلوم، ففيها يقوم الطلبة بجمع البيانات بأنفسهم ويحاولون استعمالها للتوصل إلى معرفة علمية جديدة مما يزيد في فهمهم لهذه المعرفة واستيعابها وتطبيقها، ويرافق ذلك تنمية مهارات التفكير العلمي واكتساب مهارات العمل اليدوي وتطوير الاتجاهات الإيجابية نحو العلم والعمل العلمي (خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ فتحي الديب، ١٩٧٨).

يهدف التجريب المعملي إلى وضع الطالب باستمرار في مكان الباحث أو المكتشف، والتجريب المعملي يعد أساسياً في استغلال الطلبة للأجهزة العلمية البسيطة وتنفيذ التجارب بأنفسهم ومن الضروري أن يكون العمل المخبري مناسباً وذا علاقة بعمر الطلبة العقلي من جهة والموضوع الذي سيدرس من جهة أخرى. "وأن العلم ليس علماً ما لم يصطحب بالتجريب والعمل المخبري" (عايش زيتون، ١٩٩٩، ص١٦٠).

الدراسات السابقة:

تم تصنيف الدراسات السابقة إلى ثلاث محاور وهي:

أ- دراسات متعلقة بتنمية مهارات ما وراء المعرفة في المواد الأخرى:

أجرى أحمد السيد (٢٠٠٢) دراسة هدفت إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة والوعي بها لدى الطلاب المعلمين شعبة الدراسات الاجتماعية بكلية التربية بسوهاج من خلال استخدام برنامج على شكل موديولات يتضمن بعض مهارات ما وراء المعرفة المراد تنميتها والوعي بها، وقد قام الباحث بإعداد مقياس الوعي لمهارات ما وراء المعرفة وبطاقة ملاحظة، وتوصل الباحث إلى أهم النتائج وهي أن البرنامج التدريبي له درجة مناسبة من الفعالية في تحسين أداء الطلاب المعلمين لمهارات ما وراء المعرفة (التخطيط والمراقبة الذاتية والتقويم)، ووعيهم بها.

وقدم حمدي الفرماوي (٢٠٠٢) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية التدريب على مهارات الميتا معرفية (التخطيط - المراقبة الذاتية - المعلومات عن طبيعة المهمة والخبرة)، لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مستخدماً أنموذجاً محدداً من النماذج العديدة للميتامعرفية، ولتحقيق هدف الدراسة فقد استخدم استمارة تقويم دورية لمهارات الميتا معرفية، كما قام بإعداد اختبار تحصيلي في وحدتين هما الكسور العادية والعشرية. وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية التدريب باستخدام أنموذج فلافل لمهارات الميتا معرفية، كما أظهرت أن هناك فروقاً بين الذكور والإناث في اكتساب الميتا معرفية، إذ كانت الإناث أكثر من الذكور تأثيراً إيجابياً في برنامج التدريب على الميتا معرفية.

وقامت أسماء مصطفى (٢٠٠٥) بدراسة هدفت إلى تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط، المراقبة، التقويم)، و التعرف على أثر برنامج تنمية مهارات ما وراء المعرفة في تحسين مهارات القراءة لدى أطفال الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، وقامت الباحثة بإعداد استبيان مهارات ما وراء المعرفة،

استمارة المقابلة الشخصية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي، لمهارات ما وراء المعرفة لدى أطفال المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي وكذلك وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات ما وراء المعرفة لصالح أطفال المجموعة التجريبية.

أما دراسة ابتسام فارع (٢٠٠٦) فقد هدفت إلى استقصاء فاعلية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة علم النفس، وقامت الباحثة بإعداد أدوات الدراسة المكونة من مقياس لمهارات ما وراء المعرفة لقياس المهارات (التخطيط و المراقبة الذاتية و التقويم)، ومقياس للذكاءات المتعددة، واختبار تحصيلي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة في التطبيق البعدي ويعزى إلى استخدام برنامج التدريس القائم على استراتيجيات وأنشطة التدريس القائمة على الذكاءات المتعددة.

يلاحظ أن جميع تلك الدراسات قد اتفقت في الاهتمام بالمتغير التابع وهو مهارات ما وراء المعرفة، وهذا يتفق مع الدراسة الحالية، واتفقت معظم الدراسات مع الدراسة الحالية في تناول مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط - المراقبة - التقويم) ما عدا دراسة حمدي الفرماوي (٢٠٠٢) التي تناولت بالإضافة إلى المهارات السابقة مهارات أخرى. اتفقت بعض الدراسات في استخدام مقياس ما وراء المعرفة (أسماء مصطفى، ٢٠٠٥؛ ابتسام فارع، ٢٠٠٦)، في حين استخدمت دراسة أحمد السيد (٢٠٠٢) بطاقة ملاحظة، أما دراسة حمدي الفرماوي (٢٠٠٢) فقد استخدمت استمارة تقويم دورية للمهارات وهذا يتفق مع

الدراسة الحالية في التركيز على الاستمارة والتي كانت إحدى أدوات الدراسة رغم الاختلاف بينهما، وقد اتفقت دراسة أسماء مصطفى (٢٠٠٥) مع الدراسة الحالية في استخدام أداة المقابلة الشخصية لقياس مهارات ما وراء المعرفة.

وهذا يؤكد أنه لقياس مهارات ما وراء المعرفة يجب استخدام أكثر من أداة وعدم الاكتفاء بأداة أو أداتين للقياس، لذا فإن هذه الدراسة لم تقتصر على أداة واحدة في قياس مهارات ما وراء المعرفة وإنما تم استخدام (ثلاث) أدوات للقياس من أجل الحصول على نتائج دقيقة. وقد اتفقت نتائج جميع تلك الدراسات في فاعلية البرامج المستخدمة لتنمية مهارات ما وراء المعرفة، وأن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين درجات المجموعات في القياس البعدي لمهارات ما وراء المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يتفق مع الدراسة الحالية على الرغم من بعض الاختلافات في التصميم التجريبي، وهذا يدل على أهمية الاهتمام بتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلبة.

ب- دراسات خاصة بتنمية مهارات ما وراء المعرفة في مادة العلوم:

أجرى كل من إليزبث ودونلي وأني Elizabeth, Donnelly, Anne, 1996)) دراسة هدفت إلى معرفة فعالية البرنامج التدريبي لما وراء المعرفة المعتمد على مساعدة الطلبة في تعلم مواضيع العلوم كما هدفت الدراسة إلى تمييز الإستراتيجية المفضلة التي تسمح للطلاب بالإدراك والسيطرة على تفكيرهم، ودمج هذه الإستراتيجية في برنامج تدريبي لما وراء المعرفة، وفحص فعالية هذا البرنامج التدريبي واستكشاف تفاعل الطلبة مع البرنامج التدريبي، وقد أظهرت النتائج أن البرنامج التدريبي منح الدعم المطلوب للطلبة وكان فعالاً في وصولهم إلى القدرات العقلية العليا، كذلك أشارت النتائج إلى أنه يوجد توافق بين محتوى البرنامج التدريبي (كمهارات) والطريقة التي تستعمل لتقويم هذه المهارات.

أما دراسة أيمن حبيب (٢٠٠٢) فهدفت إلى استقصاء أثر استخدام التعلم القائم على الاستبطان في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال تعلمهم مادة الفيزياء، وكذلك فعالية امتلاك الطلاب لمهارات ما وراء المعرفة على تنمية قدراتهم في استخدام المستويات العليا من التفكير وعلى التحصيل الدراسي، ومدى تأثير عامل الجنس على القدرة على امتلاك مهارات ما وراء المعرفة الثلاث. وقد أظهرت نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة للمجموعتين التجريبية والضابطة فيما يتعلّق بامتلاكهم لمهارات ما وراء المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية مرتبطة بالجنس بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل.

وفي الدراسة التي قامت بها نادية لطف الله (٢٠٠٢) هدفت إلى استقصاء أثر استخدام إستراتيجية ملائمة لتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب المعلمين من خلال مادة طرق تدريس العلوم وأثرها في التحصيل وبقاء أثر التعلم في التدريب الميداني لدى الطلاب المعلمين، وقامت الباحثة بإعداد أدوات الدراسة المكونة من اختبار تحصيلي يقيس جميع المستويات، وصُممت بطاقة الملاحظة، وقد أشارت النتائج إلى تفوق طلاب مجوعة الدراسة التجريبية التي استخدمت مهارات ما وراء المعرفة على طلاب المجموعة الضابطة في مهارات ما وراء المعرفة، وهو ما تم قياسه بمقياس التقويم الذاتي لمهارات ما وراء المعرفة، وأيضاً عن طريق بطاقة الملاحظة لأداء الطلاب لتلك المهارات خلال فترة التدريب الميداني، كما أظهرت النتائج إلى أن تحصيل المجموعة التجريبية كبير، واستمر بقاء أثر التعلم لمن يمتلكون مهارات ما وراء المعرفة.

وأجرى السعدى السعدي (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى معرفة فعالية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومي في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها

والتفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقام الباحث بإعداد أدوات الدراسة المكونة من اختبار لمهارات توليد المعلومات وتقويمها، ومقياس لمهارات التفكير فوق المعرفي وبعد تطبيق الأدوات على عينة الدراسة كشفت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على مهارات (التخطيط و المراقبة و التحكم و التقويم) لصالح المجموعة التجريبية، كذلك أكدت النتائج أن للمدخل المنظومي أثراً واضحاً في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى تلميذات المجموعة التجريبية واتضح ذلك من خلال وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على مقياس مهارات التفكير فوق المعرفي بمستوياته المختلفة، وتأثير كبير للمدخل على مهارات التفكير فوق المعرفي، ومردود تعليمي واضح، وفعالية في نمو المهارات ما عدا مهارة التقويم.

ولأهمية مهارات ما وراء المعرفة قدمت خلود الجزائري (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام مهارات ما وراء المعرفة على التحصيل والتفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء، وقامت الباحثة بإعداد اختبار للتحصيل الدراسي، ومقياس للتفكير العلمي، ومقياس لمهارات ما وراء المعرفة وبعد تطبيقها على عينة الدراسة أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل ومقياس التفكير العلمي في التطبيق البعدي، ويعزى السبب إلى استخدام مهارات ما وراء المعرفة، كما أظهرت النتائج وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة التجريبية من

الذكور والإناث على مقياس مهارات ما وراء المعرفة في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وكذلك أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية من الذكور والإناث على مقياس مهارات ما وراء المعرفة في التطبيق البعدي.

وقدمت هيا المزروع (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى تقديم إستراتيجية شكل البيت الدائري وإبراز الأسس التي بنيت عليها ومن ثم معرفة فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية، وهدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير التفاعل بين إستراتيجية شكل البيت الدائري والسعة العقلية على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية، وقامت الباحثة بإعداد أدوات الدراسة المكونة من مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة واختبار تحصيلي، وكذلك اختبار الأشكال المتقاطعة المترجم (لجان بسكاليوني)، وأظهرت النتائج فاعلية إستراتيجية البيت الدائري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى الطالبات، كما كشفت النتائج عن عدم وجود تأثير للتفاعل بين إستراتيجية البيت الدائري والسعة العقلية على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى الطالبات.

يلاحظ عند مناقشة الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات ما وراء المعرفة في مادة العلوم أن جميع تلك الدراسات قد اتفقت في الاهتمام بالمتغير التابع وهو مهارات ما وراء المعرفة، وهذا يتفق مع الدراسة الحالية. واتفقت معظم الدراسات مع الدراسة الحالية في تناول مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط - المراقبة - التقويم) ما عدا دراسات (أيمن حبيب، ٢٠٠٢؛ نادية لطف الله، ٢٠٠٢) التي تناولت بالإضافة إلى المهارات السابقة مهارات أخرى. اتفقت بعض الدراسات في استخدام مقياس ما وراء المعرفة (السعدي السعدي، ٢٠٠٤؛ خلود الجزائري،

٢٠٠٥؛ هيا المزروع، ٢٠٠٥)، في حين استخدمت دراسة أيمن حبيب (٢٠٠٢) بطاقة ملاحظة، أما دراسة نادية لطف الله (٢٠٠٢) فقد استخدمت مقياس التقويم الذاتي وبطاقة ملاحظة. اتفقت نتائج جميع تلك الدراسات في فاعلية الطرائق المستخدمة لتنمية مهارات ما وراء المعرفة، وأن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين درجات المجموعات في القياس البعدي لمهارات ما وراء المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية مما يدل على أهمية الاهتمام بتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلبة.

ج- دراسات متعلقة باستخدام طريقة حل المشكلات:

في دراسة أجراها منير صادق (٢٠٠٤) هدفت إلى التعرّف على فعالية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية (OEP`S) في التحصيل والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية من قبل المجموعة التجريبية أدى إلى زيادة المعرفة العلمية لدى الطلاب وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي ومهارات التفكير الناقد.

وهدفت دراسة محمد المهدي (٢٠٠٥) إلى استقصاء أثر استخدام طريقة حل المشكلات في اكتساب العمليات العلمية الأساسية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في مادة العلوم، وهدفت الدراسة إلى الكشف عما إذا كانت هناك فروق دالة إحصائياً في اكتساب العمليات العلمية كلها، وفي كل عملية على حدة، وذلك حسب المستويات المعرفية (مرتفع، متوسط، منخفض) بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اكتساب العمليات العلمية كلها وفي عملية الاستنتاج لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائياً في اكتساب العمليات العلمية كلها وفي كل عملية على

حدة بحسب المستويات المعرفية (مرتفع، متوسط، منخفض) بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المستويات المرتفعة في المجموعتين، وظهر تفوق المستوى مرتفعاً في المجموعة التجريبية على باقي المستويات في كل من عملية الملاحظة والاستنتاج والقياس والتصنيف، باستثناء المستوى المرتفع لدى المجموعة الضابطة الذي كان متدنياً في عمليتي الاستنتاج و القياس.

وفي دراسة أخرى قدمها غسان المنصور (٢٠٠٥) سعت لتصميم برنامج تدريسي لتعليم مجموعة أو منظومة من مهارات التفكير المرتبطة بحل المشكلات، والتحقق من فاعليته في تنمية منظومة من مهارات التفكير المرتبطة بحل المشكلات على حدة، وكل خطوة من خطوات حل المشكلات: (الشعور بالمشكلة وتحديدها، وجمع المعلومات المتعلقة بالمشكلة وتحديد الهدف من حل المشكلة، صوغ الفرضيات، وتحديد البدائل والحلول الممكنة، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً بين الأداء القبلي والأداء البعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية باختبارات حل المشكلات وفي كل خطوة من خطوات حل المشكلات، وباختبارات مهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق في المجموعة التجريبية تعزى إلى متغير الجنس (لصالح الذكور)، أما المجموعة الضابطة فلا يوجد فيها فروق تُعزى إلى متغير الجنس.

اتفقت جميع الدراسات على فاعلية طريقة حل المشكلات على بعض المتغيرات التابعة وإن اختلفت تسمية الطريقة، وتباينت جميع تلك الدراسات في الاهتمام بالمتغير التابع، فركزت دراسة منير الصادق (٢٠٠٤) على تنمية مهارة التفكير الناقد، في حين اهتمت دراسة غسان المنصور (٢٠٠٥) بتنمية مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير المرتبطة بحل المشكلات، واهتمت دراسة محمد المهدي (٢٠٠٥) بتنمية عمليات العلم.

تعليق عام على جميع الدراسات السابقة.

يلاحظ أن الدراسات التي اهتمت بما وراء المعرفة كمتغير تابع كانت قليلة ولكن كان لمادة العلوم الحظ الأوفر من تلك الدراسات ربما يعود ذلك إلى أن مادة العلوم تثير التفكير، لأنها تحتوي على تجارب وأنشطة تجعل المتعلم فعالاً، وعلى حد علم الدراسة الحالية لا توجد دراسة في اليمن اهتمت بما وراء المعرفة كمتغير تابع، لذا فالدراسة الحالية أجريت في البيئة اليمنية للاهتمام بمهارات ما وراء المعرفة.

ولقد أغنت الدراسات السابقة الدراسة الحالية في العديد من الجوانب منها:

١. التعرف على المتغيرات المستقلة والتابعة وتحديد المتغيرات الدخيلة المتعلقة بموضوع الدراسة.
٢. طريقة بناء بعض أدوات الدراسة ومنها استمارة التقرير، فمن خلال دراسة حمدي الفرماوي (٢٠٠٢) التي استخدمت فيها استمارة التقويم أداةً للقياس حيث تم الاطلاع عليها وعلى فقراتها، فتم الاستعانة بها في بناء استمارة التقرير.
٣. استقصاء بعض الأفكار المتعلقة بالإطار النظري.
٤. الاطلاع على إجراءات الدراسة والتصميمات التجريبية.
٥. الاستفادة من طريقة عرض ومناقشة بعض نتائج الدراسة.

إجراءات الدراسة:

منهجية الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتم اختيار أحد التصاميم التجريبية والمسمى (تصميم قبلي - بعدي لمجموعة واحدة)، في هذا التصميم توجد مجموعة واحدة تطبق عليها أدوات الدراسة مرة قبل التطبيق ومرة أخرى بعد

التطبيق، ثم يقاس الأثر الناتج عن التطبيقين، وذلك باستخراج الفرق في الأداء على الأدوات.

مجموعة الدراسة:

تمثل مجموعة الدراسة جميع طلاب المستوى الثاني بقسم الفيزياء بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء، المنقولين من المستوى الأول إلى المستوى الثاني ليمثلوا مجموعة الدراسة البالغ عددها (٢٠) طالباً، ولكن نظراً لكثرة غياب أحد الطلاب فقد تم استبعاده من مجموعة الدراسة لتتكون المجموعة من (١٩) طالباً.

أدوات الدراسة:

وبغرض جمع البيانات والمعلومات تم إعداد ثلاث أدوات لقياس مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب قسم الفيزياء، وهي: استمارة التقرير، والاختبار العملي، وأسئلة المقابلة.

وفيما يلي وصف لهذه الأدوات وطريقة تحديد صدقها وثباتها:

أولاً: إعداد استمارة التقرير:

تم بإعداد استمارة تقرير دورية تكونت من عدد من المهارات الفرعية التي يراد تنميتها لدى طلاب قسم الفيزياء، وذلك باتباع الخطوات الآتية:

تحديد الهدف من استمارة التقرير الدورية:

إن الهدف من استمارة التقرير الدورية هو قياس بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب - المعلمين.

صياغة العبارات في استمارة التقرير:

تم دراسة مجموعة من الأدوات والأدبيات الخاصة بالمهارات الرئيسة والفرعية لما وراء المعرفة (حمدي الفرماوي، ٢٠٠٢؛ أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٥)، وهذه المهارات تفترض الدراسة الحالية أنه يمكن تنميتها بواسطة

التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، وقد احتوت الاستمارة على بعض مهارات (التخطيط، التقويم)، كما روعي عند صياغة العبارات ما يلي:

- سلامة اللغة المستخدمة وملاءمتها لمستوى الطلاب.
- البعد عن العبارات التي تحمل أكثر من معنى أو مطلب.
- اشتمال العبارات على مهارات ما وراء المعرفة محل الدراسة.
- عمل فراغ مناسب بين العبارات للإجابة على كل منها بشكل منفرد.

صدق استمارة التقرير:

وللحكم على صدق استمارة التقرير تم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال مناهج وطرائق تدريس العلوم ومجال التخصص الأكاديمي (فيزياء)، لإبداء الرأي حول مدى ملائمة الاستمارة لمستوى الطلاب ومدى وضوح التعليمات والصياغة ومدى صحة تسلسل عباراتها، وكذلك إبداء أي اقتراحات مناسبة بالحذف أو الإضافة أو التعديل.

وقد أجمع المحكمون على أن استمارة التقرير ملائمة لمستوى الطلاب، أما بالنسبة لتسلسل العبارات فهي مناسبة فيما عدا إعادة ترتيب بعض العبارات، مثل (تحديد الصعوبات المتوقعة قبل تنفيذ التجربة)، يأتي بعدها (الطرائق المناسبة لمواجهة الصعوبات) وكذلك تحديد (الأخطاء المتوقعة قبل تنفيذ التجربة) يأتي بعدها (تحديد الطرائق الملائمة لمواجهة الأخطاء المتوقعة قبل تنفيذ التجربة)، أما فيما يتعلق بوضوح الصياغة، فقد تم إجراء عدد من التعديلات في صياغة بعض العبارات، بناءً على توجيهات المحكمين، لتصبح العبارات أكثر وضوحاً.

التجريب الاستطلاعي لاستمارة التقرير:

بعد التأكد من صدق استمارة التقرير تم إجراء دراسة استطلاعية على عينة استطلاعية من طلاب قسم الرياضيات المستوى الأول العام الدراسي

(٢٠٠٥- ٢٠٠٦) بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء، للتعرف على وضوح الصياغة، وترتيب العبارات، ومدى وضوح التعليمات، والزمن اللازم لتطبيق الاستمارة، وبعد التجريب وجدت بعض التعديلات والمقترحات، منها:

حذف بعض العبارات مثل (ما رأيك في الطرائق التي استخدمتها لتلافي الصعوبات والأخطاء قبل التجربة وأثنائها وبعد تنفيذها)، تم تقسيم الاستمارة إلى جزأين: جزء خاص بالعبارات الدالة على مهارة التخطيط وسميت (استمارة تقرير قبل تنفيذ التجربة)، والجزء الثاني من العبارات الدالة على التقويم سميت (استمارة التقرير بعد تنفيذ التجربة)، تم تحديد زمن تطبيق استمارة تقرير قبل تنفيذ التجربة، بـ: (٤٥) دقيقة، تم تحديد زمن تطبيق استمارة تقرير بعد تنفيذ التجربة، بـ: (١٨٠) دقيقة، وبهذا تم التعديلات اللازمة فأصبحت الاستمارة مكونة من (١٥) عبارة، وبهذا تم وضع الاستمارة في صورتها النهائية.

ثبات استمارة التقرير:

للتأكد من ثبات استمارة التقرير تم تطبيقها على الطالبات في قسمي الفيزياء والكيمياء بالمستوى الثاني، أثناء الإجازة الصيفية للعام الدراسي (٢٠٠٥- ٢٠٠٦) وكان عدد الطالبات (٩) طالبات، ولحساب الثبات تم الاستعانة بمعيد في كلية التربية جامعة صنعاء لتصحيح النسخة الأولى لإجابات الطالبات في استمارة التقرير، والنسخة الثانية تم تصحيحها من قبل الباحثة، واعتمد التصحيح على مقياس خماسي مدرج بنسبة معينة. وتم استخدام معادلة بيرسون لمعامل الارتباط لحساب معامل الثبات، وقد بلغ معامل الثبات للاستمارة كلها ٨٩,٠ وهو معامل ثبات ذو درجة عالية مما يدل على صلاحية الاستمارة للتطبيق.

وقد تم تحليل محتوى استجابات الطلاب للأسئلة المفتوحة لاستمارة التقرير عن طريق (أداة لمعرفة مدى تنمية مهارات ما وراء المعرفة) إذ احتوت الأداة على

مقياس رباعي مدرج فمثلاً عالٍ (٤ درجات)، متوسط (٣ درجات)، منخفض (درجتان)، منعدم (درجة واحدة) وقد استخدم طريقة ثبات المصححين للتأكد من ثبات نتائج تلك الاستجابات وذلك عن طريق تحليل استجابات الطلاب على أسئلتها مرة بواسطة الباحثة ومرة بواسطة مصحح آخر ثم تم حساب نسبة الاتفاق بين نتائج التحليلين عن طريق معادلة الاتفاق وقد بلغ نسبة الاتفاق ٩٠٪ وهي نسبة عالية للثبات.

ثانياً: إعداد الاختبار العملي:

تم إعداد الأداة الثانية وهي الاختبار العملي الذي يتكون من بعض المهارات الفرعية لمهارة المراقبة التي يراد تنميتها لدى طلاب قسم الفيزياء، وذلك باتباع الخطوات الآتية:

تحديد الهدف من الاختبار العملي:

إن الهدف من الاختبار العملي هو قياس مهارة (تنفيذ الخطوات عملياً) وهي مهارة فرعية للمهارة الرئيسية (مهارة المراقبة) قبل التطبيق وبعده لدى طلاب قسم الفيزياء المستوى الثاني، إذ احتوى الاختبار على أسئلة متنوعة يتم الإجابة عنها عملياً لتجربة غير موجودة في دليل الطالب، وجاء الاختبار في (٥) أسئلة يطلب من الطالب الإجابة عنها أثناء تنفيذه للتجربة في استمارة الإجابة المرفقة به.

صدق أداة الاختبار العملي:

وللحكم على صدق أداة الاختبار العملي تم عرضه على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال مناهج العلوم وطرائق تدريسها وفي مجال التخصص الأكاديمي (الفيزياء)، لتحكيمها من حيث إذا كانت أسئلة الاختبار: ملائمة لما أعدت له (ملائمة للمهارة التي تقيسها)، وواضحة الصياغة، ومناسبة لمستوى الطلاب، وكذلك إضافة أي اقتراحات بالحذف أو التعديل بما يرونه مناسباً.

وقد أجمع المحكمون على ملائمة أسئلة الاختبار لما أعدت له، ووضوح الأسئلة ومناسبتها لمستوى الطلاب، كما أنه لم يتم حذف أو إضافة أو تعديل أي سؤال من أسئلة الاختبار العملي.

التجربة الاستطلاعية للاختبار العملي.

بعد التأكد من صدق الاختبار العملي تم إجراء دراسة استطلاعية على عينة استطلاعية من طلاب قسم الرياضيات المستوى الأول العام الدراسي (٢٠٠٥- ٢٠٠٦) بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء، للتعرف على مدى وضوح الصياغة في العبارات، ومدى وضوح التعليمات، والزمن المناسب لتطبيق الاختبار. وقد كانت الأسئلة مفهومة وواضحة، وكذلك التعليمات، أما الزمن اللازم فهو (٦٠) دقيقة، وبهذا تم وضع الاختبار العملي في صورته النهائية.

ثبات أداة الاختبار العملي:

وللتأكد من ثبات الأداة فقد تم التحقق منه عن طريق إعادة الاختبار، وتم تطبيق الاختبار العملي على طلبة قسم الرياضيات المستوى الأول للعام الدراسي (٢٠٠٥ - ٢٠٠٦) بكلية التربية حجة - جامعة صنعاء، وكان عددهم الطلبة (١٢) طالباً وطالبة، وبعد أربعة عشر يوماً قامت الباحثة بتطبيق الاختبار العملي مرة أخرى على المجموعة نفسها، وفي الظروف نفسها، ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون، وقد بلغت قيمته (٠. ٨٧)، وهي قيمة مقبولة أي أن الأداة على درجة معقولة من الثبات.

ثالثاً: إعداد المقابلة:

تم تصميم المقابلة وإعداد أسئلتها، ومر التصميم بالإجراءات الآتية:

الهدف من المقابلة:

إن الهدف من المقابلة هو التعرف على مدى امتلاك الطلاب لمهارات ما وراء المعرفة التي يستخدمونها أثناء تنفيذ الطلاب لتجربة (إيجاد سعة المكثف بطرقة

التفريغ) غير موجودة في دليل الطالب، إذ تطبق الأداة قبل إدخال المتغير المستقل وبعده، وتم الاستفادة من إجابة الطلاب على أسئلة المقابلة في إجراء التحليل الكمي لنتائج الدراسة.

صدق المقابلة:

للحكم على صدق الأداة تم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال مناهج العلوم وطرائق تدريسها، لتحكيمها من حيث ملائمتها لما أعدت له (ملائمة للمهارات التي تقيسها)، ووضوح الصياغة، ومناسبتها لمستوى الطلاب، وكذلك أي اقتراحات بالإضافة أو الحذف أو التعديل يرونها مناسبة. وقد أجمع على أن الأسئلة ملائمة لما أعدت له ومناسبة لمستوى الطلاب.

التجريب الاستطلاعي للمقابلة:

تم أخذ عينة استطلاعية من طلاب المستوى الثاني بقسم الفيزياء المستوى الثاني كلية التربية - جامعة صنعاء، لمعرفة مدى وضوح صياغة الفقرات، وكيفية التدرج في الأسئلة. وبعد التجريب وجد أن بعض الفقرات كانت غير واضحة، فتم إعادة صياغتها، واقترحت الدراسة الحالية أنه يتم سؤال الطالب شفهياً أثناء تنفيذه التجربة لمعرفة كيف يفكر، وهل تفكيره يقوده إلى المسار الصحيح أو الخطأ وكذلك رأت الدراسة أنه يتم القيام بتوجيه أسئلة للطلاب عن تجربة غير موجودة في دليل الطالب، لمعرفة أثر الطريقة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وليس قياس التحصيل.

صياغة أسئلة المقابلة بصورتها النهائية:

بعد التأكد من صدق الأداة وتجريبها على العينة الاستطلاعية تم إعدادها في صورتها النهائية بحيث تكون جاهزة للتطبيق.

طريقة تطبيق المقابلة:

تم تطبيق الأداة على الطلاب بشكل فردي، فيسأل كل طالب الأسئلة الخمسة بالتدريج، ويكرر كل سؤال ولكن بصورة مختلفة أثناء تنفيذه للتجربة إلى أن ينتهي من التنفيذ شفهيا. وبعد وصول الطالب للهدف يُسأل عن رأيه في مدى تحقيقه لهدف التجربة ويتم تدوين ذلك في دفتر ملاحظات الطلاب.

تحليل استجابات الطلاب للمقابلات:

تم تحليل محتوى استجابات الطلاب لأسئلة المقابلة عن طريق (أداة لمعرفة مدى تنمية مهارات ما وراء المعرفة) وقد تم حساب ثبات تلك الاستجابات عن طريق تحليل استجابات الطلاب على أسئلتها مرة بواسطة الباحثة ومرة بواسطة مصحح آخر، ثم قامت الباحثة بحساب نسبة الاتفاق بين نتائج التحليلين عن طريق معادلة الاتفاق.

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

وقد بلغت نسبة الاتفاق (الثبات) للأداة (٩٠٪) وهي قيمة مقبولة.

تنفيذ الدراسة:

لتنفيذ الدراسة تم إعداد دليل المعيد ودليل الطالب، وفق طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات لطلاب قسم الفيزياء في المستوى الثاني.

أولاً: إعداد دليل المعيد:

تم إعداد دليل المعيد باستخدام طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، وتم إعداده وفق خطوات عدة منها:

تحديد الهدف من الدليل:

أن الهدف من الدليل هو توضيح طريقة التدريس التي اتبعتها الدراسة الحالية لتوجيه - ومساعدة - المعيد ومساعدته أيضاً لكيفية استخدام طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات وممارستها

الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة:

تم الرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بطريقة حل المشكلات، والتجريب المعملي، ومهارات ما وراء المعرفة.

خطوات إعداد دليل المعيد:

تم إعداد دليل المعيد وفق الخطوات الآتية:

١. مقدمة للدليل، وقد تضمنت توضيح أهمية مهارات ما وراء المعرفة واختيار الطريقة المناسبة لتنميتها لدى الطلاب.
٢. كتابة نبذة مختصرة عن طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات.
٣. كتابة نبذة مختصرة عن مهارات ما وراء المعرفة.
٤. كتابة الأهداف العامة للدليل.
٥. كتابة محتويات الدليل، وهي نماذج التجارب المبنية على حل المشكلات.
٦. كتابة الأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ التجربة.
٧. كتابة بعض الإرشادات والتعليمات للمعيد.
٨. كتابة تجارب مقرر الفيزياء العملي (٣)، وكان (٥) تجارب إذ تم إعادة بنائها وصياغتها وفق طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات.
٩. كتابة خطوات تنفيذ التجربة العملية، مع توضيح الصعوبات والأخطاء قبل التجربة وفي أثنائها وبعدها، وكذلك كتابة النتائج المتعلقة بكل تجربة.

الضبط العملي لدليل المعيد:

للتأكد من صدق دليل المعيد تم عرضه على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال التخصص الأكاديمي (فيزياء)، وفي مجال مناهج وطرائق تدريس العلوم، للتحقق من صلاحيته من حيث مدى وضوح التعليمات، وخطوات طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، و الترابط بين خطوات طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، وكذلك أي مقترحات بالحذف أو الإضافة أو التعديل كما يرونه مناسباً.

وقد أجمع المحكمون على وجود غموض في التعليمات الخاصة بالدليل ولذلك تم توضيح التعليمات، وفيما يتعلق بوضوح خطوات طريقة حل المشكلات فقد أجمع المحكمون على أن الخطوة الأولى وهي الشعور بالمشكلة، غير واضحة في الصياغة لذا من الضروري تغييرها، وقد تم تغيير صياغة خطوة الشعور بالمشكلة، أما بقية الخطوات فقد أجمع المحكمون على أنها مناسبة وواضحة، وقد أخذت الباحثة بهذه المقترحات، أما الحذف أو التعديل فلم يكن لها وجود، وبهذا تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء السادة الخبراء، وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية صالحاً للتطبيق.

ثانياً: دليل الطالب:

تم إعداد دليل الطالب وفق الخطوات الآتية:

١. الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بطريقة حل المشكلات والتجريب المعملي ومهارات ما وراء المعرفة.
٢. تحليل محتوى مقرر فيزياء عملي (٣) المقرر على طلاب المستوى الثاني قسم الفيزياء للعام (٢٠٠٦ - ٢٠٠٧).
٣. إعادة بناء التجارب وصياغتها وفق طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات.

الضبط العملي لدليل الطالب:

تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجالي التخصص الأكاديمي (فيزياء)، ومناهج وطرائق تدريس العلوم، للتحقق من مدى وضوح التعليمات للطالب، ومدى وضوح خطوات التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، ومدى الترابط بين الخطوات، وكذلك مدى ملائمة الدليل لمستوى الطلاب، وكذلك أي مقترحات بالحذف أو الإضافة أو التعديل كما يرونه مناسباً. وقد أجمع المحكمون على وجود غموض في التعليمات الخاصة بالطالب، ولذا تم توضيح التعليمات، وفيما يتعلق بوضوح خطوات طريقة حل المشكلات فقد أجمع المحكمون على أن الخطوة الأولى، وهي الشعور بالمشكلة غير واضحة في الصياغة، لذا كان من الضروري تغييرها، وقد تم تغيير صياغة خطوة الشعور بالمشكلة أما بقية الخطوات فقد أجمع المحكمون على أنها مناسبة وواضحة. كما اتفق المحكمون على ترابط خطوات طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات، مع ملاحظة أنه لم يتم الحذف أو التعديل أو الإضافة، وبهذا تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء السادة الخبراء، وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية صالحاً للتطبيق.

تطبيق الدليل على عينة استطلاعية:

تم تطبيق نموذج واحد من التجارب المبنية على حل المشكلات، وهي تجربة (قانون هوك) على عينة مكونة من (٩) طالبات من قسمي الفيزياء والكيمياء بكلية التربية- جامعة صنعاء، في الإجازة الصيفية للعام الدراسي (٢٠٠٥ - ٢٠٠٦)، لتحديد صعوبات تنفيذ دليل الطالب وكيفية معالجتها وكذا تحديد الزمن اللازم للتنفيذ وتحديد مقترحات خطة السير في التدريس. وعلى ضوء ذلك اقترحت الدراسة الحالية مقترحات لتدريس التجارب الموجودة في الدليل بالطريقة المقترحة السير في التجارب وهي: أن يُدرس الدليل في أوقات مختلفة، فيدرس

الجزء الأول المحتوي على خطوات (الشعور بالمشكلة - تحديد المشكلة - جمع المعلومات والبيانات) في نفس الوقت، أما الجزء الثاني والذي يحوي خطوات منها (اقتراح الحلول - اختيار الحل الأفضل - التخطيط للحل وتنفيذه- تقويم الحل)، فإنه يتم تدريسه في وقت آخر.

المعالجات الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

تم استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الإنسانية SPSS لمعالجة البيانات إحصائيا من خلال استخدام المتوسطات، والانحرافات، ومعامل ارتباط بيرسون، واختبار ((t-test للعينة الترابطية.

نتائج الدراسة وتوصياتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نصه: (**ما أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارة التخطيط لدى طلاب كلية التربية حجة - جامعة صنعاء**)؟ .

وللإجابة عن ذلك تم حساب المتوسطات، والانحرافات المعيارية، وقيم (t-test) الترابطية لدرجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي، عند مستوى الدلالة (٠. ٠٥) في أداة الدراسة (استمارة التقرير). كل ذلك يتضح من خلال الجدول (١) الذي يبين نتائج تطبيق أداة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي على مجموعة الدراسة.

جدول (١) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (t-test) الترابطية لنتائج تطبيق استمارة التقرير لمهارة التخطيط لدى مجموعة الدراسة

المهارات الفرعية لمهارة التخطيط	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (t)	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
تحديد الهدف	٧٤.٢	٩٤.١	٧٩.٤	٩٢.٠	١٢.٤*	٠٠١.٠
تحديد الخطوات المقترحة	٣٢.١	٤٨.٠	٦٣.٤	٦٠.٠	٨٢.٢٤*	.٠ ٠٠٠٥
تحديد الصعوبات المتوقعة	٨٤.١	٩٠.٠	٦٣.٤	٦٠.٠	٧٩.١١*	.٠ ٠٠٠٥
تحديد طرائق مواجهة الصعوبات	٦٨.١	٧٥.٠	٦٣.٤	٥٠.٠	٢٤.١٣*	.٠ ٠٠٠٥
تحديد الأخطاء المتوقعة	٠٥.١	٢٣.٠	٩٥.٤	١٦.٠	٤٣.٦٣*	.٠ ٠٠٠٥
تحديد طرائق مواجهة الأخطاء	٠٣.١	١٠.٠	٧٤.٤	٩٣.٠	٩٥.١٦*	.٠ ٠٠٠٥

من خلال استعراض الجدول (١) يلاحظ أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي لمهارات التخطيط الفرعية (تحديد الهدف - تحديد الخطوات المقترحة - تحديد الصعوبات المتوقعة قبل تنفيذ التجربة - تحديد طرائق مواجهة الصعوبات - تحديد الأخطاء المتوقعة قبل تنفيذ التجربة - تحديد طرائق مواجهة الأخطاء) ولصالح التطبيق البعدي.

ويتضح كذلك من الجدول (١) أن استخدام الطلاب لطريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات أثناء دراستهم المقرر العملي لمادة الفيزياء قد ساعد على نمو مهارات التخطيط الفرعية، وقد يرجع ذلك إلى ممارستهم لتلك

المهارات، وتوظيفهم للخطوات المتضمنة في الطريقة والمرتبطة بتلك المهارات. وذلك يُفسرُ بأن الطلاب- بعد انتهائهم من التجارب المقررة عليهم - أظهروا تفوقاً ملحوظاً في تلك المهارات بدءاً من (تحديد الهدف، وتحديد الخطوات المقترحة) وانتهاءاً (بتحديد طرائق مواجهة الأخطاء)، مما أدى إلى زيادة متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي لاستمارة التقرير عن سابقه القبلي، وهو ما يبين أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية كل مهارات التخطيط الفرعية. وهو يتفق مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات التي أظهرت أن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب لصالح التطبيق البعدي مثل دراسات (أحمد السيد، ٢٠٠٢؛ نادية لطف الله، ٢٠٠٢؛ حمدي الفرماوي، ٢٠٠٢؛ السعدي السعدي، ٢٠٠٤؛ أسماء مصطفى، ٢٠٠٥؛ هيا المزروع، ٢٠٠٥؛ ابتسام فارع، ٢٠٠٦).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: (**ما أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارة المراقبة لدى طلاب كلية التربية حجة - جامعة صنعاء**)؟ .

إذ تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (t-test) الترابطية لدرجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي عند مستوى الدلالة (٠. ٠٥) في أدوات الدراسة (المقابلة، والاختبار العملي). كل ذلك يتضح من خلال الجدول (٢) الذي يبين نتائج تطبيق أدوات الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لدى مجموعة الدراسة.

جدول (٢) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (t-test) الترابطية لنتائج تطبيق استمارة التقرير لمهارة المراقبة لدى مجموعة الدراسة

المهارات الفرعية لمهارة المراقبة	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (t)	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
الإبقاء على الهدف في بؤرة الاهتمام	٢١.٣	٢٧.١	٩٥.٣	٢٣.٠	٥٠.٢	٠٢٢.٠
تنفيذ الخطوات	٦٣.٠	٨٣.٠	٩٥.٤	٢٣.٠	.٢٢ *٩	.٠ ٠٠٠٥
اكتشاف الصعوبات أثناء التنفيذ	٩٥.١	٩١.٠	٦٨.١	٧٥.٠	٨٩.٠	٣٨٤.٠
اكتشاف طرائق مواجهة الصعوبات	٠٠.١	٠٠.٠	٧٩.١	٩٢.٠	.٣ *٧٥	٠٠١.٠
اكتشاف الأخطاء أثناء تنفيذ التجربة	٨٤.٢	٣٨.٠	١١.٢	٥٧.٠	.٤ *٣٨	.٠ ٠٠٠٥
اكتشاف طرائق مواجهة الأخطاء	٠٠.١	٠٠.٠	٢١.٢	٧١.٠	.٧ *٤٠	.٠ ٠٠٠٥

من خلال استعراض الجدول (٢) يتضح أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارات المراقبة الفرعية (الإبقاء على الهدف في بؤرة الاهتمام - تنفيذ الخطوات - اكتشاف طرائق مواجهة الصعوبات - اكتشاف الأخطاء أثناء تنفيذ التجربة - اكتشاف طرائق مواجهة الأخطاء) لصالح التطبيق البعدي. ما عدا مهارة (اكتشاف الصعوبات أثناء تنفيذ التجربة) فلا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي.

كما يتضح من الجدول (٢)، أن استخدام الطلاب لطريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات أثناء دراستهم المقرر العملي لمادة الفيزياء قد ساعد على نمو معظم مهارات المراقبة الفرعية، وقد يرجع ذلك إلى توظيفهم للخطوات

المتضمنة في الطريقة والمرتبطة بتلك المهارات، وذلك يدل على أن الطلاب بعد انتهائهم من التجارب المقررة عليهم قد أظهروا تفوقاً ملحوظاً في كل المهارات الفرعية، إذ يلاحظ من الجدول (٢) أن الطلاب أظهروا تفوقاً عالياً في مهارة (تنفيذ الخطوات) وقد يعزي ذلك إلى أن الطلاب في التطبيق القبلي لم يكونوا قد اكتسبوا تلك المهارة، أما في التطبيق البعدي فقد اكتسبوا تلك المهارة، كما يلاحظ من الجدول (٢) التدرج في التفوق في كل المهارات الفرعية وأدناها كان (اكتشاف الصعوبات)، وربما يعود السبب إلى أن الصعوبات التي واجهها الطلاب في التطبيق القبلي كانت أكثر من الصعوبات التي تم مواجهتها في التطبيق البعدي. غير أن طرائق مواجهتهم للصعوبات والتغلب عليها في التطبيق البعدي أعلى من التطبيق القبلي، مما أدى إلى زيادة متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار العملي وأسئلة المقابلة عن سابقه القبلي، وذلك يبين أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية كل مهارات المراقبة الفرعية، وهو ما يتفق مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات التي أظهرت أن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب لصالح التطبيق البعدي مثل دراسات (أحمد السيد، ٢٠٠٢؛ نادية لطف الله، ٢٠٠٢؛ حمدي الفرماوي، ٢٠٠٢؛ السعدي السعدي، ٢٠٠٤؛ أسماء مصطفى، ٢٠٠٥؛ هيا المزروع، ٢٠٠٥؛ ابتسام فارع، ٢٠٠٦).

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: (**ما أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارة التقويم لدى طلاب كلية التربية حجة - جامعة صنعاء؟**).

وللإجابة عليه تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ودرجة الحرية وقيم (t-test) الترابطية لدرجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي عند مستوى الدلالة (٠. ٠٥) في أدوات الدراسة (استمارة التقرير، المقابلة). كل ذلك

يتضح من جدول (٣) الذي يبين نتائج التطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة على المجموعة.

جدول (٣) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (t-test) الترابطية لنتائج تطبيق استمارة التقرير لمهارة التقويم لدى مجموعة الدراسة

المهارات الفرعية لمهارة التقويم	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (t)	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
تقويم مدى تحقق الهدف	١.٦٣	٠.٥٠	٤٢.٣	٠.٥١	٩١.٩*	٠.٠٠٠٥
الحكم على دقة النتائج	١.٥٨	٠.٥١	٤٢.٣	٠.٥١	.١١ ٦٧*	٠.٠٠٠٥
تحديد الصعوبات بعد التنفيذ	١.٠٥	٢٣.٠	١٠.٤	١٠.١	.١٢ ٣٣*	٠.٠٠٠٥
تحديد طرائق مواجهة الصعوبات	١.٠٠	٠٠.٠	٥٣.٤	٧٠.٠	.٢٢ ٠٦*	٠.٠٠٠٥
تحديد الأخطاء بعد تنفيذ التجربة	١.٠٥	٢٣.٠	٨٤.٤	٥٠.٠	.٣٠ ٨٦*	٠.٠٠٠٥
تحديد طرائق مواجهة الأخطاء	١.٠٠	٠٠.٠	٣٧.٤	٨٣.٠	.١٧ ٦٨*	٠.٠٠٠٥
وضع مقترحات	١.٠٠	٠٠.٠	١.٠٥	٢٣.٠	١.٠٠	٠.٣٣١

من خلال استعراض الجدول (٣) يتضح أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارات التقويم الفرعية (تقييم مدى تحقق الهدف - الحكم على دقة النتائج - تحديد الصعوبات بعد التنفيذ - تحديد طرائق مواجهة الصعوبات- تحديد الأخطاء بعد تنفيذ التجربة- تحديد طرائق مواجهة الأخطاء) لصالح

التطبيق البعدي، ما عدا مهارة (وضع مقترحات) فلا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي.

ويتضح من الجدول (٣) أن استخدام الطلاب لطريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات أثناء دراستهم المقرر العملي لمادة الفيزياء قد ساعد على نمو معظم مهارات التقويم الفرعية، وقد يرجع ذلك إلى ممارسة الطلاب لتلك المهارات، لذا نجد أنَّ الطلاب بعد انتهائهم من التجارب المقررة عليهم قد أظهروا تفوقاً ملحوظاً في معظم المهارات الفرعية، إذ يلاحظ من خلال الجدول (٣) أن الطلاب لم يظهروا تفوقاً في مهارة (وضع مقترحات حول التجربة) وقد يعزي ذلك إلى عدم اهتمام الطلاب بسبب أن الباحثة لم تدون درجات لهذه المهارة وربما كان السبب ضيق الوقت فلم يتح لهم التفكير، كما يلاحظ من الجدول (٣) التدرج في التفوق في كل المهارات الفرعية الأخرى، مما أدى إلى زيادة متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار العملي والمقابلة عن سابقه القبلي، وهذا يبين أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية معظم مهارات التقويم الفرعية، وهو ما يتفق مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات التي أظهرت أن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب لصالح التطبيق البعدي مثل دراسات (أحمد السيد، ٢٠٠٢؛ نادية لطف الله، ٢٠٠٢؛ حمدي الفرماوي، ٢٠٠٢؛ السعدي السعدي، ٢٠٠٤؛ أسماء مصطفى، ٢٠٠٥؛ هيا المزروع، ٢٠٠٥؛ ابتسام فارع، ٢٠٠٦).

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيسي: (**ما أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب قسم الفيزياء كلية التربية حجة - جامعة صنعاء؟**).

للإجابة عن ذلك تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ودرجة الحرية وقيم (t-test) الترابطية لدرجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي عند

مستوى الدلالة (٠. ٠٥) في أدوات الدراسة (استمارة التقرير، المقابلة، الاختبار العملي). وهو ما يتضح من خلال الجدول (٤) الذي يبين نتائج التطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة على مجموعة الدراسة.

جدول (٤) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم t-test الترابطية لنتائج تطبيق أدوات الدراسة لمهارات ما وراء المعرفة لدى مجموعة الدراسة

المهارات الرئيسية	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (t)	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
التخطيط	٥٨. ٩	٩٥. ٢	٤٢. ٢٨	٠٦. ٢	٣٨. ٢٥*	٠. ٠٠٠٥
المراقبة	١٠. ٦٣	٥٧. ١	٦٨. ١٦	٨٩. ١	٥٦. ٢٧*	٠. ٠٠٠٥
التقويم	٣٢. ٨	٠. ٧٤٩	٧٤. ٢٥	٤٩. ٢	٢٦. ١٠*	٠. ٠٠٠٥
المجموع	٢٨. ٥٣	٤٥. ٣	٨٤. ٧٠	٠٦. ٤	٥٢. ٣٩*	٠. ٠٠٠٥

يتضح من الجدول (٤) وجود فروق ذوات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب على أدوات الدراسة (استمارة تقرير - اختبار عملي - المقابلة) لصالح التطبيق البعدي وفي ذلك تأكيد على أن للتجريب المعملي المبني على حل المشكلات أثراً في تنمية مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط - المراقبة - التقويم).

يتضح من جدول (٤) أن متوسط درجات طلاب مجموعة الدراسة قد ازداد في التطبيق البعدي، ويمكن تفسير تلك النتيجة بأن اتباع الطلاب لخطوات التجريب المعملي المبني على حل المشكلات يدفعهم إلى تحديد الهدف، وجمع المعلومات وتنظيمها وترتيبها ليتم وضع تصور عما سيتم إنجازه، كما ساعدت

هذه الطريقة الطلاب على مراقبة تقدمهم نحو تحقيق الهدف، كذلك أتاحت تلك الطريقة للطلاب تقويم تعلمهم وإنجازهم أي إن هناك مراقبة ذاتية وتحكماً بالتعلم.

مناقشة النتائج:

يتضح من النتائج أن كل المهارات الفرعية قد نمت بشكل واضح حيث دلت النتائج أن متوسطات درجات الأداء البعدي في مهارات (التخطيط - المراقبة - التقويم) كان أعلى من متوسطات التطبيق القبلي، وجميع المقارنات كانت دالة لصالح التطبيق البعدي مما يؤكد اكتساب الطلاب لتلك المهارات. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه نتائج عدد من الدراسات المتعلقة بمادة العلوم (أيمن حبيب، ٢٠٠٢؛ نادية لطف الله، ٢٠٠٢؛ السعدي السعدي، ٢٠٠٤؛ خلود الجزائري، ٢٠٠٥؛ هيا المزروع، ٢٠٠٥) كما اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج عدد من الدراسات ذات العلاقة بمواد أخرى كـ (الاجتماعيات، والرياضيات، والقراءة، علم النفس) مثل دراسات (أحمد السيد، ٢٠٠٢؛ حمدي الفرماوي، ٢٠٠٢؛ أسماء مصطفى، ٢٠٠٥؛ ابتسام فارع، ٢٠٠٦).

وأكدت نتائج الدراسة على أن لطريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات أثر في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى مجموعة الدراسة، ويمكن أن نرجع هذه النتيجة إلى الأسباب الآتية:

١. إن خطوات التجريب المعملي المبني على حل المشكلات تساعد على إثارة التفكير والبحث والتقصي عن حلول للمشكلة، والمناقشة لدى الطلاب، مما يساعد في زيادة الدافعية لديهم.
٢. ربما تكون طريقة التجريب المعلمي المبني على حل المشكلات قد ساهمت في إكساب الطلاب ثقتهم بأنفسهم بالإضافة إلى تحري الدقة في اتباع خطوات عملية الترتيب.

٣. ساعدت طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات الطلاب على جمع المعلومات والبيانات العلمية والعملية، بطريقة منظمة وهذا بدوره ساعد على توفير الوقت والجهد مما أدى إلى نمو مهارة التخطيط لديهم.
٤. تتضمن طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات فرصاً للطلاب لربط ما يتعلمونه بالمعرفة القبلية.
٥. أسهمت طريقة التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في إعطاء الطلاب فرصة للحكم على ما تم إنجازه من أهداف والتأكد من صحتها وذلك عن طريق الكتابة في استمارة التقرير بعد التجربة مما أدى إلى نمو مهارة التقويم لديهم.

التوصيات:

وفي ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في هذه الدراسة يمكن وضع التوصيات والمقترحات الآتية:

١. تشجيع المعلمين والمعلمات على التخلي عن استخدام الطرائق التقليدية التي تعتمد على الإلقاء واللجوء إلى الطرائق الحديثة التي تساعد على نمو مهارات ما وراء المعرفة مثل: التجريب المعملي المبني على حل المشكلات.
٢. تنظيم دورات تدريبية لفني المعامل والمعيدين وتوجيههم نحو استخدام وتطبيق بعض الطرائق الحديثة لتنمية مهارات ما وراء المعرفة مثل التجريب المعملي المبني على حل المشكلات.

المقترحات:

١. دراسة أثر التجريب المعملي المبني على حل المشكلات في تنمية متغيرات أخرى مثل التفكير الإبداعي، والتفكير العلمي، الاتجاهات العلمية.
٢. إعداد برامج تدريبية للمعلمين قبل - وأثناء - الخدمة لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في جميع المواد العلمية.

المصادر والمراجع

١- ابتسام محمد فارس (٢٠٠٦). فاعلية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة علم النفس، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، القاهرة.

٢- أحمد النجدي، منى عبد الهدي، علي راشد (٢٠٠٣). طرق وأساليب واستراتجيات حديثة في تدريس العلوم، ط، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- أحمد النجدي، منى عبد الهدي، علي راشد (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العلمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، ط، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤- أحمد جابر السيد (٢٠٠٢). تنمية بعض مهارات ما راء المعرفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بسوهاج، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد ٩٧، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة عين شمس، ص١٥- ٥٧.

٥- أحمد عودة (١٩٩٣). القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط٢، دار الأمل للنشر والتوزيع، الأردن.

٦- أسماء توفيق مصطفى (٢٠٠٥). أثر برنامج لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في تحسين مهارات القراءة لدى أطفال الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة.

٧- أيمن حبيب (٢٠٠٢). أثر استخدام استراتيجية التعلم القائم على الاستبطان على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي خلال مادة الفيزياء، مجلة المعلم، http: //www. almualem. net/istratij4. html.

٨- جابر عبد الحميد (١٩٩٨). التدريس والتعلم، الأسس - النظرية - الاستراتيجيات والفاعلية، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

٩- حمدي الفرماوي (٢٠٠٢). فاعلية تدريب تلاميذ المرحلة الابتدائية على مهارات الميتا معرفية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، العدد٣٦، مجلد ١٢، ص٢٢٧- ٢٩٧.

١٠- حمدي الفرماوي، وليد رضوان (٢٠٠٤). الميتا معرفية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

١١- خلود أكرم شوبان الجزائري (٢٠٠٥). أثر استخدام مهارات ما وراء المعرفة في تدريس علم الأحياء على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي وتفكيرهم العلمي، رسالة ماجستير غير منشورة.

١٢- خليل يوسف الخليلي، عبد اللطيف حسين حيدر، محمد يونس (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، ط، دار القلم، دبي.

١٣- ديفيد باود، جيفري دن، اليزابيت هيجارتي- هازل، ترجمة جمال أبو الرز، محمود عويضة، (٢٠٠١). التعليم في المختبر، ط، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

١٤- ذوقات عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥). الدماغ والتعلم والتفكير، ط دار ديبونو للنشر والتوزيع، عمان.

١٥- رافع النصير الزغول، عماد عبد الرحيم الزغول (٢٠٠٣). علم النفس المعرفي، ط، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

١٦- سامي محمد ملحم (٢٠٠١). سيكولوجية التعلم والتعليم الأسس والنظرية والتطبيقية، ط، دار المسير للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

١٧- السعدي الغول السعدي (٢٠٠٤). فعالية تدريس العلوم باستخدام المدخل المنظومي في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها والتفكير فوق المعرفي

لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات جامعة عين شمس.

١٨- سيدة حافظ شاهين (٢٠٠٥). فاعلية برنامج تعلم بعض المهارات ما بعد المعرفية في تنمية النضج الاجتماعي والاتجاه نحو التعلم الذاتي والتحصيل الدراسي، رسالة ماجستير غير منشورة، القاهرة

١٩- عايش محمود زيتون (١٩٩٩). أساليب تدريس العلوم، دار الشروق.

٢٠- عبد الله محمد خطايبة (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع، ط، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٢١- عبد الله نافع (٢٠٠٢). العرب وتعليم التفكير، المعرفة، العدد ٨٣.

٢٢- عدنان يوسف العتوم (٢٠٠٤). علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق، ط، درا المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٢٣- غسان محمد (٢٠٠٦). فاعلية برنامج لتنمية مهارات التفكير المرتبطة بحل المشكلات "دراسة شبه تجريبية على عينة من تلاميذ الصف السادس الأساسي في مدارس دمشق الرسمية، مجلة اتحاد الجامعات العربية وعلم النفس، العدد١، المجلد ٤.

٢٤- فاطمة حلمي فرير (١٩٩٧): الاتجاهات الحديثة في بحوث ما وراء المعرفة، بحث غير منشور.

٢٥- فتحي الديب (١٩٧٨). الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم، ط٢، دار القلم، الكويت.

٢٦- فتحي عبد الرحمن جروان (١٩٩٩). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط، دار الكتاب الجامعي، الإمارات العربية المتحدة.

٢٧- فتحي مصطفى الزيات(١٩٩٨). الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي المعرفة- والذاكرة- الابتكار، ط، دار النشر للجامعات، مصر.

٢٨- محمد أبو عليا، محمود الوهر (٢٠٠١). درجة وعي طلبة الجامعة الهاشمية بالمعرفة ما وراء المعرفية المتعلقة بمهارات الإعداد للامتحانات وتقديمها وعلاقة ذلك بمستواهم الدراسي ومعدلهم التراكمي والكلي التي ينتمون إليها، دراسات عمادة البحث العلمي للجامعة الأردنية، العدد ١، مجلد ٢٨، ص١- ١٣.

٢٩- محمد السيد علي (٢٠٠٣): التربية العلمية وتدريس العلوم، ط، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٣٠- محمد قاسم المهدي (٢٠٠٥). أثر طريقة حل المشكلات في اكتساب العمليات العلمية الأساسية في مادة العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية - جامعة صنعاء.

٣١- محمد محمود الحيلة (٢٠٠٢). طرائق التدريس واستراتيجياته، ط٢، دار الكتاب الجامعي العين، دبي.

٣٢- محمد مصطفى أبو عليا (٢٠٠٣). الفروق في المعرفة ما رواء المعرفية بين الموهوبين والمتفوقين من طلاب الصف العاشر بالأردن، مجلة تربوية، العدد٦٦، المجلد١٧، ص١١- ٤١.

٣٣- محمود حسان سعد (٢٠٠٠). التربية العملية بين النظرية والتطبيق، ط، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

٣٤- منير موسى صادق (٢٠٠٤): أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية "OEP`S" في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي" الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني، مصر، ص٤٠٧- ٤٤٩.

٣٥- ناديا هايل السرور (٢٠٠٢): مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين، ط٣، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

٣٦- نادية سمعان لطف الله (٢٠٠٢): تنمية مهارات ما رواء المعرفة وأثرها في التحصيل وانتقال أثر التعلم لدى الطالب المعلم خلال مادة طرق تدريس العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي السادس التربية العلمية وثقافة المجتمع، المجلد ٢، ص٦٤٩- ٦٨٥.

٣٧- نادية محمود شريف، منى حسن السيد، أماني أبو زيد، سوسن أبو العلا، منال مصطفى، أسماء مبروك (٢٠٠٦): الفروق الفردية وتطبيقاتها التربوية، معهد الدراسات التربوية.

٣٨- هيا المزروع (٢٠٠٥). استراتيجية شكل البيت الدائري فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة، رسالة الخليج العربي، الرياض، العدد٩٦، ص١٣- ٦٧.

٣٩- وليم عبيد (٢٠٠٠). القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد١، ص٦- ٨.

٤٠- يعقوب حسين نشوان (١٩٩٣). التعليم المفرد بين النظرية والتطبيق، ط، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان.

٤١- يعقوب حسين نشوان (٢٠٠١). تعليم العلوم، ط، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان.

42- Donnelly Anne Elizabeth (1996). The effects of metacognitive skills training on hands-on learning from science objects (museums) , Dissertation Abstracts International, Vol 58.