البحث الرابع

أثر طريقتي تدريس العمل المخبري في تحصيل المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء في الأردن

د. زيد على البشايرة*

د.مها زياد العبيديين**

الملخص

تهدف الدراسة إلى الكشف عن أثر طريقتين في العمل المخبري هما: العرض العملي من المعلم أمام الطلبة، والاستقصاء الموجّه في المختبر، على التحصيل الأكاديمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء. وقد كان موضوع الدراسة كالآتي: تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالبة قسمت إلى مجموعتين، دُرِّست المجموعة الأولى بطريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر، والثانية بطريقة العرض العملي في المختبر.

أما أداة الدراسة فكانت اختباراً تحصيلياً في المفاهيم العلمية الواردة في منهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية؛ وقد جرى التأكد من صدقه وثباته. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات علامات طالبات مجموعتي الدراسة على اختبار تحصيل المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التي درست بطريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر. في ضوء هذه النتائج اقترت الدراسة مقترحات عدة منها: اعتماد طريقة الاستقصاء الموجّه في تدريس المختبر لهذة المرحلة.

* كلية العلوم التربوية، جامعة مؤتة، الأردن.

**وزارة التربية والتعليم، مديرة المركز الريادي للطلبة المتفوقين والموهوبين، محافظة الطفيلة.

١- المقدمة:

يعُدّ تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة من الأهداف الرئيسة في تدريس العلوم، لكون تلك المفاهيم من أساسيات تكوين هيكلة المعرفة العلمية، وتتطلب أساليب تدريس خاصة بكل مفهوم، بحيث يتضمن هذا الأسلوب سلامة تكوين المفهوم والاحتفاظ به، ويشير زيتون (٢٠٠٤) إلى أن الأسلوب الاستقرائي هو أسلوب مناسب لتكوين المفاهيم العلمية وبنائها عند الطالب، بينما يؤكد الأسلوب الاستنتاجي تعلم المفاهيم العلمية والتدرب على استخدامها في مواقف تعلمّية جديدة. إلا أن تعلم المفاهيم العلمية أول مرة قد تعترضه صعوبات عدة، منها: طبيعة المفهوم العلمي، كأن يكون من المفاهيم المجردة التي تبنى على مفاهيم سابقة له تكون مجردّة أيضاً، أو الخلط في الدلالة اللفظية للمفهوم، أو النقص في خلفية الطالب العلمية. وتتعدد مصادر تلك الصعوبات فقد يكون سببها المنهاج أو المعلم أو طريقة التدريس، أو تكون داخلية من الطالب تتمثل مثلاً باستعداده ودافعيته ونمط تعلمه، وكذلك البيئة الثقافية التي يعيش فيها، ولتجنب الوقوع في الأخطاء المفاهيمية المحتملة على المعلم أن يستخدم أساليب تدريس متنوعة للمفهوم نفسه، ويؤكّد على الخبرات الحسّية للطالب، ليكون دوره فاعلاً في عملية التعلم، والربط بين التدريس النظري والعمل المخبري بحيث يتمكن الطالب من استخدام التجارب للوصول إلى المفاهيم العلمية بنجاح (زيتون ، ٢٠٠٤).

ويُعدّ مفهوم الاتّزان الكيميائي من المفاهيم الصعبة في الكيمياء، أولاً: لأنه من المفاهيم المجرّدة، وثانياً: لأنه يعتمد في بنائه المعرفي على مفاهيم مجرّدة سابقة له، فيبني الطلبة مفاهيم بديلة له بسهولة (Voska and Heikkinen,2000)، لذا على المعلم أن يستعين بالمعرفة العلمية السابقة للطلبة، وأن تُسرد الأمثلة والصور المماثلة لواقع الطلبة؛ والتي تماثل المحتوى المعرفي للمفهوم؛ كحركة السيارات باتجاهين في الطريق السريع مثلاً لتبيان مفهوم الديناميكية لمحتوى الاتّزان الكيميائي؛ والتي تفسر تساؤلات الطلبة حول المفهوم الجديد ليبني عليها بناءً معرفياً جديداً يمثل مفهوم الاتزان الكيميائي (Huddle and Pillay,1996). وأشارت الدراسات أيضاً إلى أن تدريس مفهوم الاتزان الكيميائي بالأمثلة المحسوسة داخل المختبر، وبأسلوب تعلم جماعي، يشجع الطلبة على تعرّف المفهوم بصورة صحيحة، يتخلصوا من تكوين المفاهيم البديلة قدر المستطاع (Akkus , 2003 Kadayifici , Atasoy and Geban).

تتنوع طرق تدريس العلوم في المختبر فمنها طريقة العروض العملية(Demonstration) التي هي من طرائق تدريس العلوم الفعّالة ولاسيما عند تدريس المفاهيم والمبادئ العلمية الأساسية، فاستخدامها في بدء الحصة يُعدّ مدخلاً جيداً لجذب انتباه الطلبة، وكذلك وسيلة ممتعة لكسر روتين أسلوب المحاضرة التقليدي. ويتمركز هذا النوع من التدريس غالباً حول المعلم الذي يقوم باستخدام الأدوات وحده غالباً أمام طلبة الصف، إلا أن المعلم الخبير يستغل العرض العملي الجيد ليكون تمهيداً لعملية استقصاء، ليثير عمليات تفكير وتنمية مهارات، مثل: الملاحظة والتحليل والتقويم (زيتون،٢٠٠٤)، وأشارت بعض الدراسات إلى أنه عندما تستخدم العروض العملية كأداة تقويم مرافقة لأدوات التقويم المعتادة في أثناء عملية التعلّم فإنها

تزيد من مستوى استيعاب المفاهيم العلمية عند الطلبة الذين يدرسون مادة الكيمياء، وتعطيهم الفرصة لممارسة مهارات علم أساسية مثل الملاحظة والتفسير والاتصال Ramsey, Walczyk and Eddy, (Deese 2000). ويُعتمد المختبر الاستقصائي طريقة تدريس على استخدام مجموعة من التجارب والأنشطة العلمية التي تساعد الطالب على التوصل للمعرفة بنفسه كما في الاستقصاء الموجّه، حيث يتقيّد الطالب بالخطوات كما في صحائف العمل، وتجري خطوات التدريس فيه على النحو الآتي: تحديد المفاهيم والأفكار التي سيتم تعلمها في صورة تساؤل، أو موقف محير، ثم صياغة المشكلة على هيئة أسئلة فرعية، ويلي ذلك تحديد التجارب الكشفية التي سينفذها المتعلمون ،ومن ثم إعداد المواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس، وأخيراً تقويم المتعلمين، ومساعدتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.

ويتفق الأدب التربوي فيما يخص الاستقصاء الموجّه، على أنه يفضل أن يقسّم المعلم الصف إلى مجموعات صغيرة، إما أن تقوم كل مجموعه باستقصاء زاوية معينة من موضوع ما، أو تقوم كل المجموعات بالإجابة عن سؤال البحث ولكن بطرائق مختلفة (Huber, 2001).

٢- مشكلة البحث وسؤاله:

لاحظ الباحثان صعوبة إدراك الطلبة للمفاهيم العلمية، من خلال الأساليب التقليدية الشائعة بين المعلمين، مثل المحاضرة والعرض العملي المتمرّكز حول المعلم في أثناء أدائه لنشاط عملي في المختبر، ولاسيما عند تدريس المفاهيم الجديدة المجردة، مثل: مفهوم الاتزان في منهاج الكيمياء للصف الأول الثانوي العلمي، حيث يمثل مفهوم الاتزان الكيميائي أحد المفاهيم الكيميائية التي يكوّن الطلبة فيها مفاهيم بديلة بسهولة، إذ بيّنت الدراسات أن هؤلاء الطلبة قد يدخلون المرحلة الجامعية وهم ما زالوا غير قادرين على استيعاب مفاهيم كيميائية أساسية، كمفهوم الاتزان الكيميائي (Akkus, Kadayifici, Atasoy and Geban,2003).

وبصورة أكثر تحديداً تتمثل مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الآتي: هل يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α=٠,٠٥)، بين المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات اللواتي درسن بطريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر، والمتوسط الحسابي لعلامات الطالبات اللواتي درسن بطريقة العرض العملي في المختبر على اختبار تحصيل المفاهيم العلمية الواردة في وحدة (سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الكيميائي)، بمنهاج الكيمياء للصف الأول الثانوي العلمي؟.

وللإجابة عن سؤال البحث افتُرِضت الفرضية الصفرية الآتية: لا يُوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α =٠,٠٥) بين متوسطي علامات طالبات مجموعة العمل بالاستقصاء الموجّه في المختبر وطالبات مجموعة العمل بالعرض العملي في المختبر على الاختبار البعدي لتحصيل المفاهيم العلمية الواردة في وحدة (سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الكيميائي)، بمنهاج الكيمياء للصف الأول الثانوي العلمي.

٣- أهميــة البحث:

توفير المزيد من المعلومات والمساهمة في البحوث التربوية التي تهتم بموضوع طرائق التدريس في المختبر وأثرها على زيادة التحصيل الأكاديمي عند طلبة المرحلة الثانوية، وكذلك تزويد معلمي العلوم بطرائق تدريس في المختبر تزيد من فعالية عملية التعلم. وهذا البحث من الأبحاث القليلة – بحدود علم الباحثين واطلاعهما – الذي يقارن بين طريقتي تدريس للعمل المخبري (الاستقصاء الموجة والعرض العملي) من حيث اثرهما في التحصيل، على المستوى المحلي.

٤- تعريفات البحث:

٤-١- طريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر:

مدخل استقصائي يكون فيه الطالب أمام مشكلة محددة ويزوّد بالتوجيهات والإرشادات، كما في صحائف العمل المخبري (عطاالله ،٢٠٠٢).ولأغراض هذه الدراسة تم تعديل هذا التعريف بحيث استخدمت أوراق عمل وُزعت على مجموعة الطالبات اللواتي سوف تدرس بهذه الطريقة، تُسجل فيها المشكلة التي سوف تبحثها الطالبات داخل المختبر، وتُذكَر الأدوات التي سوف تُسْتخَدم في أثناء النشاط العملي في المختبر، كما زُودت المعلمة بدليل فيه إرشادات لتوجيه الطالبات في أثناء عملية الاستقصاء الموجّه داخل المختبر.

٤-٢- طريقة العرض العملي في المختبر:

أسلوب تعليمي يقوم فيه المعلم بتقديم عرض أمام الطلبة للنشاط التعليمي لتحقيق هدف تعلمي . تعليمي، غالباً لا يشاركه الطلبة فيه يدوياً، ويكتفون بالمشاهدة (زيتون، ٢٠٠٤). ولأغراض هذه الدراسة، فإن هذه الطريقة تكون النشاط العملي الذي تقوم المعلمة وحدها عند أداء النشاط المخبري، أمام جميع طالبات الصف، دون أن يكون لديهن مشاركة يدوية غالباً، في أثناء العرض العملي، ولكنهن يقمن بالمشاهدة فقط ومتابعة العرض العملي، مع تسجيل مشاهدتهن على ورقة العمل الخاصة بكل طالبة.

٤-٣- تحصيل المفاهيم العلمية:

يقصد به في هذا البحث مدى اكتساب الطالبات للمفاهيم العلمية الواردة في الوحدة التي طبقت عليها طرق التدريس، وهي وحدة سرعة التفاعلات الكيميائية والاتزان الكيميائي الواردة في منهاج الصف الأول الثانوي العلمي لمادة الكيمياء (وزارة التربية والتعليم،٢٠٠٤)، وُيقاس إجرائياً من خلال أداء الطالبات في اختبار تحصيل المفاهيم العلمية المعدّ من الباحثين.

٥- محددات البحث:

اقتصرت عينة البحث على طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة الطفيلة الثانوية للبنات. البحث على وحدة سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الكيميائي، بمنهاج الكيمياء للصف الأول الثانوي العلمي المقرر تدريسه للعام الدراسي٢٠٠٤/٢٠٠٥ في مدارس وزارة التربية والتعليم في المملكة الأردنية

الهاشمية.

٦- الإطار النظري:

٦-١- العمل المخبري:

إن الاتجاهات التربوية الحديثة في تدريس العلوم ما زالت تتفق على أن المختبر هو الأسلوب الأمثل لتحقيق غايات التعلم في تدريس مفاهيم الكيمياء، إذ أثبت تنوع طرائق التدريس فيه جدواه عند تحقيق أهداف العمل المخبري قي تنفيذ غايات التدريس التي تعمل على تنمية التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية، ولقد أجمل جارنت وجارنت هاكلنغ (Garnett , Garnett Hackling,1995and) أهداف المختبر في أربع غايات، هي:

– استيعاب المفاهيم العلمية كتقديم أنشطة محسوسة لمفاهيم مجردة مثل: إعداد نماذج مجسمة للمركبات العضوية مثلاً، أو إجراء تجارب لإثبات حقائق مثل أثر التركيز على الاتزان الكيميائي لتفاعل ما.

– اكتساب المهارات العملية في استخدام أدوات خاصة كالماصّة أو السّحاحة أو الميزان، أو إتقان خطوات عملية التبلور Crystallization.

– اكتساب وتنمية مهارات الاستقصاء التي لا يجب أن تتوافق فيه الأنشطة فقط مع المحتوى العلمي، بل يجب أن تأخذ بعين الاعتبار مهارات حل المشكلات ومهارات الاستقصاء، مثل: تحديد المتغيرات وتسجيل البيانات وتفسير المشاهدات وتكوين الفرضيات ،والوصول الي الاستنتاجات.

وأخيراً تنمية الاتجاهات العلمية، ويكون هذا بصورتين، كأن يكون بصورة الاهتمام باتجاه المادة العلمية واضحاً وكذلك الاستمتاع بها كالاهتمام مثلاً وبشكل خاص بمادة الأحياء أو علوم الأرض، أو بصورة تنمية الاتجاهات العلمية عند استخدام أسلوب التفكير العلمي في معالجة المواقف والمشكلات. ويمكن إجمال الغايات الرئيسة للأنشطة العملية في منهاج العلوم كما ذكرها هدسون (Hodson,1998) على النحو الآتي:

– مساعدة الطلبة على تعلّم العلم (Learn Science)، أي اكتساب المعرفة العلمية (المفاهيم والنظريات).

– مساعدة الطلبة للتعلّم عن العلم (Learn about science)، أي طبيعة وطرق العلم والوعي بالتداخل ما بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

– تمكين الطلبة من عمل العلم (To do science)، ليندمجوا في خبرات الاستقصاء العلمي وحل المشكلات.

وتبعاً للغايات السابقة فإن مختبر الكيمياء يُقسم إلى خمسة أنواع وفق الأنشطة الممارسة فيه، وهي:

– أنشطة تسهل عملية استيعاب المفاهيم بتقديم أنشطة محسوسة ذات مشاهدات تدرك بالحواس الخمس لإدراك مفاهيم الكيمياء المجردة.

– وأنشطة غاياتها اكتساب المهارات العملية كاستخدام الماصة بشكل سليم مثلاً، أو إتقان مهارات

عملية تنقية المادة الكيميائية المحضرة Filtration.

– وأنشطة مخبريه، الهدف منها إيجاد العلاقات ما بين المتغيرات، كالعلاقة ما بين تركيز المواد المتفاعلة أو تأثير درجة حرارة التفاعل في سرعة التفاعل الكيميائي.

– وتجارب كيميائية لتحضير المواد الكيميائية، مثل تحضير غاز ثاني أكسيد الكربون، أو تحضير الأملاح.

– وأخيراً أنشطة مخبريه للكشف عن المواد المجهولة وتحديد كميتها في العينة، أي التحليل بنوعيه الوصفي والكمي، كأن يُحدد نسبة وجود أيون الكلور في عينة ما، أو الكشف عن أي ملوّثات في الماء مثلاً.

ويؤكد الأدب التربوي على أن العمل المخبري يزيد من تحصيل المفاهيم ويرفع المستوي الأكاديمي مهما تعددت طرق التدريس فيه وتنوعت، مقارنة مع أسلوب المحاضرة الذي لا يتم فيه ممارسة أي نشاط عملي، فقد بينت ستوهر ـ هنت، (Stohr–Hunt, 1996) في دراستها على أثر عدد مرات ممارسة طلبة الصف الثامن لأنشطة عملية بشكل دوري في امتحانات التحصيل لمادة العلوم: أن ممارسة الطلبة لتلك الأنشطة بشكل دوري إما يومي أو أسبوعي يزيد من تحصيلهم الأكاديمي عن الطلبة الذين لم يمارسوا تلك الأنشطة البته أو مرة واحدة شهرياً على الأكثر، وأكد واطسون وبريتو وديلون (Watson , Prieto and Dillon,1995) في أثناء استقصاء أثر العمل المخبري في استيعاب مفهوم الاحتراق أن عدد مرات تداول الأنشطة العلمية عامل هامشي، فكان الأهم نوعية تلك الأنشطة المتداولة من الطلبة، فيتضح مما سبق أن المعرفة العلمية المكتسبة من خلال الخبرة العلمية الحسية الشخصية والمشاركة الإيجابية للطالب، هي أثبت وأبقى في البنيان المعرفي للطالب مقارنة مع تلك الخبرات التي يكتسبها من خلال نقل الخبرات من المعلم شفهياً أو من أي مصادر معرفة أخرى، والتي يكون دور الطالب فيها مستقبلاً للمعرفة فقط.

ولقد تعددّت طرائق التدريس في مادة العلوم عامة والكيمياء خاصة، ففي دراسة نخلة (Nakhleh,1994), طبقت الدراسة طريقتين للتدريس في المختبر، هما طريقة خرائط المفاهيم لمفاهيم كيميائية هي درجة الحموضة والحمض والقاعدة ، وطريقة شكل V في مفهوم تحلل H_2O_2 لزيادة استيعاب هذه المفاهيم، بينما استخدم ديتزلر ورسي (Ditzler and Ricci, 1991) أسلوب الاكتشاف الموجّه في المختبر لاستيعاب أفضل المفاهيم الكيميائية المجردة، وأيضاً استخدم دوبنماير (Daubenmir, 2004) المنحى الاستقصائي الموجّه لتدريس مفاهيم الكيمياء فزاد من قدرة الطلبة على التحصيل العلمي للمفاهيم الكيميائية، وطبق جاليت (Gallet,1998) أسلوب حل المشكلات داخل مختبر الكيمياء لزيادة مستوى استيعاب المفاهيم الكيميائية عند الطلبة، واستخدمت العروض العملية في المختبر أداة تقويم في أثناء عملية التعلم عند ديس وزملائه (Ramsey, Walczyk and Eddy, Deese, 2000) مما زاد من قدرة الطلبة على الاستيعاب. إلا أن ليود Lioyd المذكور في جارنت وزملائه (Garnett et al., 1995) بيّن أن نوعية الأنشطة المتداولة في مختبر الكيمياء خلال القرن العشرين

لاتمنح الطلبة الفرص اللازمة ليتمكنوا من مهارات الاستقصاء فهي بمعظمها من نوع (Cook–book).

ويتضح من المخرجات التعليمية المرغوب بها عند التدريس بالمنحى الاستقصائي ولاسيما المخبري الموجّه ذي الأنشطة العملية، أنه من الأفضل أن يعتمد المعلمون هذا المنحى حيث أكّدت دراسات عديدة على بعض هذه المخرجات التي منها:

– رفع مستوى التحصيل العلمي للطلبة في مادة العلوم (شبر، ١٩٩٦؛ Freedman,1997 ؛Stohr_Hunt,1998, Secker and Lissitz, 1999 ؛ الحكيمي، ٢٠٠٠).

– زيادة مقدرة الطالب على طرح أسئلة مرتبطة بمستويات معرفية عليا (Hofstein, Kipnis and Mamlok-Naama, 2005).

– تأثر الطلبة ايجابياً نحو مادة العلوم (Freedman, 1997 ؛ أبو قمر، ١٩٩٦).

إن نظرة المعلم إلى العمل المخبري كما أورد تساي (Tsai, 2003)، بأنه وسيلة لإثبات المعرفة العلمية الواردة في المحتوى العلمي، قد أدى إلى ممارسة هذا المعلم أساليب تدريس لا تميل إلى تجارب مخبرية مفتوحة النهاية، فيكون انشغاله الحقيقي في حصصه بتوفير المواد والأدوات اللازمة لتطبيق الأسلوب المخبري الذي هو من نوع (Cook-book)، ويعزّز ذلك اعتقاده بعدم توافر الخلفية العلمية الكافية عند طلبته، وعدم توافر المهارات اللازمة عندهم لممارسة هذا النوع من الأساليب المخبريه، لذا توجد فجوة واضحة وكبيرة بين نظرة الطلبة للعمل المخبري وبين نظرة معلميهم إليه، وفجوة أخرى بين واقع العمل المخبري للطلبة وما يريدون هم أن يكون.

وأشارت دراسات تربوية ذات صلة بمفهوم الاتزان الكيميائي عن وجود قصور في فهم واستيعاب الطلبة لهذا المفهوم (Juan, Portole and Losep, 1995)، لذا تنوعت طرائق تدريس هذا المفهوم بهدف استيعابه بشكل أفضل، منها طريقة التعلم الفردي كما في إستراتيجية كيلر التي أدت الى اكتساب المفاهيم العلمية أكثر من الطريقة التقليدية وتكافؤ تلك الإستراتيجية مع الطريقة التقليدية في اكتساب مهارات التفكير العليا من مستويات بلوم وهي التحليل والتركيب والتقويم لدى عينة الدراسة (السهو، ٢٠٠٥)، وعندما استقصى آكايس وزملاؤه (Akkus, Kadayifci, Atasoy and Geban ,2003) أثر التدريس بالطريقة البنائية في استيعاب مفاهيم الاتزان الكيميائي عند عينة من طلبة الصف العاشر، بأداتين، الأولى هي اختبار تحصيلي مكون من (٤٥) فقرة لمفهوم الاتزان الكيميائي تحدد المفاهيم البديلة عند الطلبة، الثانية كانت مقياس مهارات عمليات العلم. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقاً ما بين المجموعتين في التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية التي درست لمدة خمسة أسابيع بالطريقة البنائية، حيث كان متغير مستوى مهارات عمليات العلم ومتغير المعرفة السابقة لمفاهيم الاتزان الكيميائي يُفسران جزءاً من التباين في التحصيل. وأيضاً طريقة التعلم التعاوني بمجموعات غير متجانسة وفقاً لمستوى التحصيل والتي أكدت على عدم وجود تفاعل بين الجنس وطريقة التدريس (كيوان، ١٩٩٢) . أما فوسكا وهكنن (Voska and Heikkinen, 2000) فقد بيّنا أن الامتحانات ذات نمط الاختيار من

متعدد لا تقيّم فعلاً استيعاب الطلبة لهذا المفهوم، وأن هناك مفاهيم غير صحيحة يكوّنها الطلبة بشكل كبير حول أثر تغيّر عامل الحرارة في الاتزان الكيميائي. لذا تقترح الدراسات تعدد وتنوّع الأساليب لتكوين بناء معرفي صحيح لمفهوم الاتزان الكيميائي، ولكن يجب أن يتم التوضيح للطلبة متى يتوقف هذا الأسلوب أو ذاك عن تفسيره لهذا المفهوم.

تُركّز النظرة الحديثة لمفهوم المختبر على أنه العملية وليس المكان، الفعل وليس الاسم، إذ اتفق الأدب التربوي على أن المختبر يتيح الفرصة للطالب ليمارس فيه عملية العلم من حيث تناوله لمهارات علمية ويدوية وأكاديمية واجتماعية، ولاسيما اكتساب وممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة ومهارات أسلوب حل المشكلات ليصبح التعلم ذا معنى، كأن يكون الوصول إلى حلول منطقية للأسئلة المطروحة للبحث من خلال تفسير البيانات ورسم الأشكال البيانية (Roth,1994).

ويشير الأدب التربوي (زيتون،٢٠٠٤؛ عطا الله،٢٠٠٢) إلى أساليب عديدة للعمل المخبري تتمايز من حيث دور الطالب والمعلم ، ومن حيث طريقة الأداء والتنفيذ، ومنها:

– المختبر التوضيحي:

وهو الأسلوب السائد في تنفيذ النشاطات المخبريه في المدارس، ففيه يزود الطالب عادة بخطوات إجراء التجربة وكذلك الأدوات والمواد والنتائج المتوقعة للتجربة، وما على الطالب إلا اتباع خطوات العمل، ويهدف التعلم فيه إلى إثبات صدق الحقائق والقوانين.

– العرض العملي:

تُعدّ العروض العملية من النشاطات التعليمية الأكثر شيوعاً واستخداماً من معلمي العلوم، يقوم فيه المعلم وحده باستخدام الأدوات، وهو المتحكم فيها بينما يكون الطلبة مشاهدين ومستمعين ومشاركين بالتعلم لفظياً، وتكون الأدوات متعددة ومتنوعة، مثل: الرسوم والمجسمات والنماذج، والوسائط السمعية والبصرية، كما يقوم بإجراء التجارب التوضيحية أمام الطلبة، وهنا يستخدم معلم العلوم الخبرات الحسّية المتضمنة في المفهوم، فيتوافر عنصر المشاهدة ليكتسبوا منها الخبرات التعليمية المتعددة. ويكون العرض العملي مفيداً وذا جدوى في بعض المواقف، مثل: توفير الوقت والتكلفة في المواد والأدوات أو تدريب الطلبة على مهارات عمليات العلم الأساسية، مثل: الملاحظة والتصنيف، أو تطوير العرض العملي ليصل إلى أسلوب حل المشكلة، إذ يمكن وضع الطلبة أمام عرض عملي يثير مشكلة أمامهم، ثم السير بخطوات أسلوب حل المشكلة. ولكي يحقق العرض العملي هدفه جيداً، لا بد للمعلم من جعل العرض العملي ناجحاً وذلك بأن يخطط له تخطيطاً دقيقاً، كأن يتأكد من توافر جميع الأدوات، والمواد قبل بدء العرض، وتجريبه قبل تنفيذه أمام الطلبة. أما إذا فشل العرض فإن مهارة المعلم تكمن بأن يستغل ذلك الفشل في تعلم أفضل من العرض، فيتحول العرض إلى موقف عملي حقيقي يُمارس فيه الطلبة مع المعلم عمليات الملاحظة الدقيقة والاستدلال والتنبؤ، وتحديد علاقات السبب والنتيجة. وينتهي العرض بنجاح أيضاً إذا صاحبه تدريبٌ للطلبة على العناية بمواد، العرض وأدواته كإعادة تنظيمها وتخزينها، فيتعلمون الدقة والنظام

والتنظيم.إلا أن سلبيات العرض العملي أحياناً تحد من استخدامه، مثل: العرض السريع من المعلم، أو عدم توفيره فرصة للطلبة للتفاعل اليدوي، وأيضاً عندما لا يراعي المعلم الفروق الفردية بينهم من حيث سرعة استيعابهم للمعرفة.

– المختبر الاستقصائي:

يُعتمد المختبر الاستقصائي طريقة تدريس على استخدام مجموعة من التجارب والأنشطة التي تساعد الطالب في التوصل للمعرفة، وكذلك تعرّف عمليات العلم ومهارات التفكير العلمي وممارستها، ويسهم المختبر الاستقصائي بمستوياته الثلاثة بشكل كبير بجعل الدوافع داخلية نحو التعلم بسبب الإثارة المصاحبة للاكتشاف الذاتي للمعرفة،ومن مزايا التعلم بهذا الأسلوب أيضاً أنه يمكن توليفه بحيث يناسب المرحلة النمائية للطالب، فيطور معرفته من خلال خبرته العملية المباشرة، وهذه الطريقة تلبي متطلبات بياجيه في النمو العقلي للطالب لتساعده في الانتقال من مرحلة التفكير المحسوس إلى مرحلة التفكير المجرد (الخليلي وحيدر ويونس،١٩٩٦). ويكون المختبر الاستقصائي على ثلاثة مستويات وفقاً لدور الطالب فيه:

– الاستقصاء غير الموجّه (الحرّ): وفيه يواجَه الطالب بمشكلة محددة، ويُطلب منه وضع خطة وتحديد الأدوات والمواد لتنفيذها للوصول إلى حل، ولا يزوّد بمعرفة سابقة بالنتائج فيكون عليه أن يفكر بعدة حلول ويختبرها للوصول للنتائج.

– الاستقصاء شبه الموجّه: يوضع الطالب أمام مشكلة ما، ويزوّد ببعض الإرشادات العامة، مثل طريقة العمل وإعداد الأدوات، بحيث تتاح له الفرصة للنشاط العقلي.

– الاستقصاء الموجّه: حيث يتقيّد الطالب بالخطوات كما في صحائف العمل، وتتم خطوات التدريس فيه على النحو الآتي:

– تحديد المفاهيم، والأفكار التي سيتم تعلمها في صورة تساؤل، أو موقف محير.
– صياغة المشكلة على هيئة أسئلة فرعية.
– تحديد التجارب الكشفية التي سينفذها المتعلمون.
– إعداد المواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس.
– تقويم المتعلمين، ومساعدتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.

٧– الدراسات السابقة ذات الصلة بطرائق التدريس داخل المختبر وأثرها في التحصيل العلمي في مادة العلوم:

٧–١– الدراسات العربية:

أما شبر (١٩٩٦) فهدفت دراسته إلى معرفة أثر استخدام أسلوب المختبر الاستقصائي مقارنة مع الأسلوب المخبري التقليدي، في تعلم طلاب الصف الثاني الإعدادي لمفهوم إزاحة الحجوم بمدارس البحرين. شملت عينة الدراسة (٢٨٥) طالباً في(٤) مدارس للذكور، وأعد الباحث مذكرات للتجارب في

وحدة الأجسام الطافية والمغمورة وفق الأسلوب الاستقصائي للمجموعة التجريبية ومذكرات لنفس المحتوى وفق الأسلوب التقليدي، إذ يقوم المعلم غالباً بإجراء التجارب داخل المختبر ويكون دور الطالب المشاهدة فقط ومن ثم كتابة الملاحظات وتسجيل البيانات، وقام الباحث بإعداد اختبار تحصيلياً لقياس الاحتفاظ القصير المدى والطويل المدى في التحصيل بمفهوم إزاحة الحجوم. وقد أكدت الدراسة على أن تعلم المفاهيم العلمية بأسلوب المخبري الاستقصائي ذو تأثير فعال في تحسين التحصيل الدراسي للطلاب، كما كان الطلبة المتعلمون الذين تعلموا العلوم بالأسلوب المخبري الاستقصائي أكثر قدرة على الاحتفاظ بالمعلومات والمفاهيم، وعزا الباحث تفوق أداء المجموعة الاستقصائية على المجموعة التقليدية إلى قدرة الطلبة فيها على ممارسة البحث والاستقصاء العلمي.

أما العياصرة (٢٠٠٣) فهدف إلى معرفة دور الأنشطة العملية الممارسة في حصص العلوم لمرحلة التعليم الأساسي، ومعرفة ما يكتسبه الطلاب من معرفة علمية، ومهارات أدائية وتفكيرية واستقصائية، وإلى الكشف عن فهم معلمي العلوم لمفهوم الأنشطة العلمية، وانعكاس ذلك على تنفيذ الأنشطة العلمية في حصصهم. فتكونت عينة الدراسة من (٧) معلمين يدرّسون مادة العلوم، واستخدمت ثلاث أدوات لجمع البيانات، حيث تمت ملاحظة المعلمين في (٧٠) حصة علوم، ومقابلة المعلمين والطلبة المشاركين بالدراسة، وتوزيع استبانتين إحداهما مفتوحة النهاية للمعلمين، والأخرى مدرّجة لقياس مستوى الاتجاه نحو استخدام الأنشطة العملية في تدريس العلوم. بيّنت النتائج أن نسبة ممارسة الأنشطة العلمية في حصص العلوم بلغت (٣,٦٪)، فكان النمط السائد لهذه الممارسة هو العرض العملي الذي يمارسه المعلم، ويكون دور الطالب مقتصراً على ملاحظة ما يتوصل إليه المعلم. كما أظهرت النتائج أن الطلاب الذين تمت مقابلاتهم يعتقدون أن ممارسة الأنشطة العلمية تكسبهم علماً أفضل، فهي تساعدهم على فهم العلوم، والتحقق من المعرفة المقدمة لهم، وتعطيهم الفرصة للتدرب على إجراء التجارب. وقد أظهرت نتائج التحليل دوراً للأنشطة العلمية الممارسة في حصص العلوم في إكساب الطلاب المحتوى المعرفي وبعض المهارات الأدائية، بينما لم يكن لها دورٌ في إكسابهم أياً من المهارات التفكيرية والاستقصائية. أما اتجاهات المعلمين نحو استخدام الأنشطة العلمية فقد كانت إيجابية ولكنها لم تصل إلى مستوى الاتجاه المقبول تربوياً، بينما ظهر فهمهم لمفهوم الأنشطة العلمية بثلاثة أنماط: التقليدي، وشبه التقليدي، وشبه الحديث، وكان تركيزهم على الأنشطة التوكيدية التي تنفذ وفق خطوات محددة.

وهدفت دراسة العريمي (٢٠٠٣) إلى معرفة أثر استخدام طريقة التدريس باستخدام المختبر التعاوني في التحصيل ومستوى (٨) مهارات من مهارات عمليات العلم لطلبة الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم مقارنة بطريقة التدريس الاعتيادية، وتكونت العينة من (١٩١) طالبة من منطقة صور بسلطنة عُمان، وكانت أداتا الدراسة اختباراً تحصيلياً واختبار مهارات عمليات العلم تم تصحيحه بطريقة المؤشرات (Rubrics). وقد بينت النتائج تفوق طريقة التعلم التعاوني في المختبر على الطريقة الاعتيادية في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية ، إلا أن أداء المجموعة التجريبية كان الأقرب للمستوى المقبول تربوياً.

كذلك بينت نتائج الدراسة أن المختبر التعاوني أفضل من طريقة التدريس الاعتيادية في التحصيل بمستوياته (التذكر والفهم والتطبيق والقدرات العليا) ، وأن الفرق في متوسطات الأداء بين المجموعتين كان الأعلى في مستوى القدرات العليا، وفسرت الباحثة هذه النتيجة بأنه في المختبر يتم تزويد الطالبات بخبرات حسّية مباشرة مما يجعل التعلم ذا معنى فيسهل استرجاع المعلومات.

كما أعد الحيلة (٢٠٠٣) برنامجاً استقصائياً مكوناً من (٧) سبع خطط دراسية وفق أسلوب الاستقصاء، اعتمد فيها الوسائل التعليمية البيئية لوحدة "الحرارة في حياتنا" للصف السابع، تتكون العينة من (١٧٤) طالباً وطالبة موزعين على (٤) شعب دراسية مقسمة إلي مجموعتين تجريبية وضابطة. استخدمت الدراسة ثلاث أدوات هي: اختبار تحصيلي قبلي وبعدي من إعداد الباحث واختبار تورانس للتفكير الإبداعي، والبرنامج الاستقصائي. أظهرت النتائج أن البرنامج الاستقصائي لم يؤثر في تنمية الطلاقة الفكرية، بينما أثّر في تنمية المرونة والتفكير الإبداعي، كما أظهرت تفوق الطلبة الذين تعلموا بالبرنامج الاستقصائي بالتحصيل المباشر والتحصيل المؤجل الذي أجري بعد (٣) أسابيع ، ولم تظهر النتائج فروقاً دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في التحصيل المباشر والتحصيل المؤجل، فاقترح الباحث ضرورة بناء برامج استقصائية لوحدات مادة العلوم وعقد ورشات تدريبية لمعلمي العلوم حول كيفية تبني هذه البرامج وطرائق تنفيذها.

وبحث الحياصات (٢٠٠٥) في أثر طريقتي الأنشطة الاستقصائية والمنظم المتقدم في اكتساب مهارات حل المسائل الفيزيائية وفهم المفاهيم الفيزيائية والتفكير الناقد مقارنة مع الطريقة التقليدية عند طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة من طلبة كلية السلط، فتكونت العينة من (١١٩) طالباً وطالبة درسوا مساق الفيزياء وقد قسموا إلى ثلاث مجموعات هي: المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، والمجموعة الثانية درست بطريقة الأنشطة العلمية الاستقصائية، والمجموعة الثالثة درست بطريقة المنظم المتقدم . أظهرت النتائج أن استخدام طريقة الأنشطة العلمية الاستقصائية، في تعلم الفيزياء يسهم بفاعلية في اكتساب مهارات حل المسائل الفيزيائية، وكذلك يزيد من اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها واكتساب مهارات التفكير الناقد.

٧-٢- الدراسات الأجنبية:

بحث سميث وهنكلي وفولك (Smith, Hinkley and Volk, 1991) في أثر التعلم التعاوني بطريقة (Jigsaw) "الجيكسو" في المختبر على مستوى التحصيل العلمي في مفاهيم الحمض والقاعدة، إذ طبقت الطريقة لمدة ثلاثة أسابيع على أربع شعب مقسمة إلي مجموعتين تجريبية وضابطة، ففي المجموعة الضابطة كان التعلم فيها بالمختبر يجري بطريقة تقليدية بأن يقوم كل طالب وحده بإجراء التجربة العملية، بينما في المجموعة التجريبية كان الطلبة مقسمين إلى مجموعات تتكون من ثلاثة طلاب لكل مجموعة، حيث يكون لكل طالب مهمة خاصة به عند أداء التجربة وتتم التجربة بأداء الطلبة الثلاثة لمهماتهم معاً، ولتحفيز التعلم التعاوني فإن إنجاز الطالب يُحسب في الامتحان التحصيلي بمتوسط أداء المجموعة الواحدة

على الامتحان البعدي. أظهرت نتائج الدراسة تفوق فئات الطلبة مرتفعي ومتوسطي التحصيل في المجموعة التجريبية في التحصيل عن الفئات المناظرة لطلبة المجموعة الضابطة ، وكانت الفروق دالة عند طلبة الفئة منخفضي التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

٨- طريقة البحث وإجراءاته:

٨-١- مجتمع البحث وعينته:

تكوّن مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الأول الثانوي العلمي، في مديرية التربية والتعليم/ محافظة الطفيلة للعام الدراسي ٢٠٠٤/٢٠٠٥، حيث بلغ عددهن (٢٧٧) طالبة (مديرية التربية والتعليم/محافظة الطفيلة (التقرير الإحصائي السنوي لعام ٢٠٠٤/٢٠٠٥، قسم التخطيط التربوي)، وتم اختيار العينة قصدياً من مدرسة الطفيلة الثانوية للبنات، بسبب كونها المدرسة الوحيدة التي يتوافر فيها شعبتان للصف الأول الثانوي العلمي، واختيرت إحدى الشعبتين عشوائياً لتكون الشعبة التي درست بطريقة العرض العملي في المختبر، وكان عدد طالباتها (٢٥) طالبة، أما الشعبة الثانية فقد دُرِست بطريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر، وعدد طالباتها (٢٧) طالبة، فشكلت عينة البحث ما نسبته (٢٢,٩٪) من مجتمع البحث.

٨-٢- أدوات البحث:

من أجل تحقيق أهداف البحث استخدمت مادة تعليمية ليتم عرضها أمام الطلاب وأوراق عمل مصصمة وفق الاستقصاء الموجة، واختبار تحصيل المفاهيم العلمية الذي يكون في صورته النهائية مكوناً من (٢٥) فقرة من نوع اختيار من متعدد، وهو من إعداد الباحثين، وقد تم إعداده وفق أدبيات العملية التدريسية بتتبع إجراءات كالآتي:

– إعداد المادة التعليمية: إذ حُلل محتوى الوحدة التعليمية "سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان " للصف الأول الثانوي العلمي/منهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية (وزارة التربية والتعليم ، ٢٠٠٤)، وتعداد الأهداف الرئيسة وعدد الصفحات لكل وحدة تعليمية في المحتوى، وتحديد وزن وأهمية كل وحدة تعليمية بتحديد متوسط الوزن النسبي للمحتوى العلمي وفقاً لمعايير هي: عدد الأهداف في كل وحدة تعليمية، وعدد الصفحات، وعدد الساعات المخصصة للوحدة في الكتاب المدرسي، كما يبين الجدول رقم(١).

الجدول (١)

وزن كل وحدة تعليمية وأهميتها

الوحدات التعليمية	عدد الأهداف		عدد الساعات		عدد الصفحات		معدل الوزن النسبي للوحدات
	عددها	وزنها	عددها	وزنها	عددها	وزنها	
سرعة التفاعل الكيميائي	٢٥	٪ ٤١,٧	٦	٪ ٥٠	١١	٪ ٣٤,٤	٪ ٤٢
الاتزان الكيميائي	٣٥	٪ ٥٨,٣	٦	٪ ٥٠	٢١	٪ ٦٥,٦	٪ ٥٨
المجموع	٦٠	٪ ١٠٠	١٢	٪ ١٠٠	٣٢	٪ ١٠٠	٪ ١٠٠

قُسمت الأهداف في كل وحدة تعليمية إلى ثلاثة مستويات وفق تقسيم بلوم و هي: التذكر ثم الفهم والاستيعاب ثم التطبيق، وحساب النسبة المئوية لكل مستوى من المستويات الثلاثة في كل وحدة تعليمية، ووزعت فقرات اختبار تحصيل المفاهيم على هذه الأهداف، كما يبين جدول (٢).

صدق المادة التعليمية: عرضت المادة التعليمية على لجنة محكَّمين، وذلك لإبداء الرأي في توافق المادة التعليمية ومناسبتها مع طريقتي البحث، وبعد مراعاة ملاحظات المحكمين على المادة التعليمية وتعديل صياغة أوراق العمل جرى تزويد المعلمة بالمادة التعليمية وُشرح لها كيفية تطبيق طرائق التدريس على مجموعتي البحث. تم اختيار إحدى الشعبتين عشوائياً لتكون الشعبة التي سوف تدرس بطريقة الاستقصاء الموجّه وعدد طالباتها (٢٧) طالبة، والشعبة الثانية التي سوف تدرس بطريقة العرض العملي بعدد (٢٥) طالبة.

الجدول (٢)

جدول المواصفات لاختبار تحصيل المفاهيم العلمية

مستوى الأهداف / المحتوى	التذكر	الفهم والاستيعاب	التطبيق	المجموع
سرعة التفاعلات	٪٢٩	٪٨	٪٥	٪٤٢
الاتزان الكيميائي	٪٣٩	٪١٢	٪٧	٪٥٨
المجموع	٪٦٨	٪٢٠	٪١٢	٪١٠٠
مجموع الفقرات	١٧	٥	٣	٢٥

– الاختبار التحصيلي:

تكوّن الاختبار في صورتة الأولية من ٢٩ فقره من نوع اختيار من متعدد. وللتأكد من صدق الاختبار عُرضت فقرات الاختبار على لجنة محكّمين عدد أفرادها (٩) من ذوي الاختصاص، وقد عُدلت صياغة بعض الفقرات، وحذفت أخرى واستبدال بعضها الآخر، وفقاً لتعديلات وملاحظات المحكمين، ليصبح عدد فقراته ٢٥ فقرة. طبق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مجتمع البحث من غير عينة الدراسة وعددها (٥٠) طالبة، بهدف حساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار فتم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، فتراوحت صعوبة الفقرات ما بين (٠,٣١-٠,٩٦)، كما حُسب متوسط الزمن اللازم للاختبار من خلال متابعة العينة الاستطلاعية في أثناء تطبيق الاختبار، فكان (٥٥) دقيقة.أما معامل ثبات الاختبار فحُسب بمعادلة كودر- ريتشاردسون-٢٠(KR-20) على العينة الاستطلاعية، فبلغ (٠,٧٢) وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض هذا البحث. أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق بصورته النهائية على العينة، بـ (٢٥) فقرة، وبعلامة كلية عليا مقدارها (٢٥) علامة. (ملحق رقم١).

وللتأكد من تكافؤ الشعبتين، تم القيام بالإجراءات الآتية: الحصول على معدلات طالبات عينة البحث في مادة الكيمياء للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٠٤/٢٠٠٥، وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات مجموعتي البحث، كما هو مبين في الجدول رقم (٣) .

الجدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعدلات طالبات مجموعتي البحث في مادة الكيمياء للفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٤/٢٠٠٥

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاستقصاء الموجّه	٢٧	٤٥,٦٣	٧,٨١
العرض العملي	٢٥	٤٦,٢٠	٧,٥٢

يتضح من الجدول رقم (٣) وجود فرق بسيط بين متوسطي العلامات لمجموعتي البحث في مادة الكيمياء للفصل الأول، ومن أجل اختبار ما إذا كان هذا الفرق دالاً إحصائياً فقد استخدم تحليل التباين الأحادي (ANOVA) على تلك البيانات، ويبين الجدول رقم (٤) نتائج التحليل.

الجدول (٤)

نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لعلامات طالبات العينة في مادة الكيمياء

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٤,٢٢	١	٤,٢٢	٠,٠٧٢	٠,٧٩٠
داخل المجموعات	٢٩٤٢,٢٩	٥٠	٥٨,٨٥		
التباين الكلي	٢٩٤٦,٥١	٥١			

يلاحظ من الجدول رقم (٤) أن قيمة "ف" المحسوبة كانت (٠,٧٩٠) وهي غير دالة عند مستوى (α=٠,٠٥) وهي قيمة أكبر من (α =٠,٠٥)، مما يدل على أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند (α=٠,٠٥) بين متوسطات معدلات طالبات مجموعتي البحث في مادة الكيمياء، وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين في التحصيل العلمي في مادة الكيمياء قبل تطبيق البحث.

كما قُدّم للمعلمة تحليل لمحتوى وحدة "سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان"، وهي الوحدة التي طُبق عليها البحث، وأوراق العمل الخاصة بالمجموعتين حيث طُلب من المعلمة تقديمها للمجموعة في بداية كل حصة واستعادتها منها في نهاية الحصة، ودليلٌ للمعلم يتضمن خطط التحضير لكل موقف صفي في كلٍّ من الطريقتين المستخدمتين في البحث. وتم حضور بعض المواقف الصفية لكل مجموعة للتأكد من التزام المعلمة بتنفيذ المواقف الصفية كما هو مخطط لها. طبقت طرائق التدريس على المجموعتين بواقع ثلاث ساعات أسبوعياً لمدة (٤) أسابيع، وانتهت إجراءات التطبيق مع نهاية شهر أيار للفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٤/٢٠٠٥.

٨-٣- متغيرات البحث: كانت على النحو الآتي:

المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان : طريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر، وطريقة العرض العملي في المختبر. المتغير التابع هو متغير التحصيل على اختبار المفاهيم العلمية الكيميائية.

استخدم البحث مجموعة من الإحصائيات الوصفية، مثل: الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار "ت" وتحليل التباين الأحادي (ANOVA).

٩- نتائج البحث:

لاختبار الفرضية والتي تنص أنه: لا يُوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي علامات طالبات مجموعة العمل بالاستقصاء الموجّه في المختبر وطالبات مجموعة العمل بالعرض العملي في المختبر على الاختبار البعدي لتحصيل المفاهيم العلمية الواردة في وحدة (سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان) بمنهاج الكيمياء للصف الأول الثانوي العلمي، استخدم اختبار "ت" لمعرفة إن كان الفرق دالاً إحصائياً بين متوسطات الاختبار البعدي لاداء الطالبات على الاختبار البعدي لاختبار تحصيل المفاهيم بين المجموعتين ، ويشير الجدول رقم (٥) إلى نتائج هذا الاختبار.

الجدول (٥)

نتائج اختبار"ت" للمقارنة بين متوسطي اختبار تحصيل المفاهيم بين المجموعتين وفق طريقة التدريس

طريقة التدريس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	مستوي الدلالة
الاستقصاء الموجّه	٢٧	٢٠,٢٢	١,٧٩٧	٢٦	٣,٣٥٦	٠,٠٠٢
العرض العملي	٢٥	١٨,٥٢	١,٣٢٧	٢٤		

يتضح من الجدول رقم (٥) أن "ت" جاءت بقيمة احتمالية تساوي (٠,٠٠٢) وهي أقل من القيمة المحددة (٠,٠٥٠) ، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً لصالح طريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة والتي تنص على أنه: يُوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي علامات طالبات مجموعة العمل بالاستقصاء الموجّه في المختبر وطالبات مجموعة العمل بالعرض العملي في المختبر على اختبار تحصيل المفاهيم العلمية. وهذا يعني أن التدريس في المختبر بطريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر كان أفضل من طريقة العرض العملي في المختبر في تحصيل الطالبات في المفاهيم العلمية في مستويات التذكر والحفظ والاستيعاب والتطبيق.

١٠- مناقشة النتائج:

تشير نتائج البحث إلى أن طريقة الاستقصاء الموجّه في المختبر كانت ذات تأثير أفضل في تحصيل المفاهيم العلمية من طريقة العرض العملي في المختبر، وهذا يتفق مع دراسات عديدة أكدت على أن المنحى الاستقصائي بصوره العديدة يعمل على تنمية مستوى التحصيل المعرفي عند الطلبة (Glasson, 1989)؛ شبر، ١٩٩٦؛ Freedman,1997؛ الحيلة، ٢٠٠٣؛ العياصرة، ٢٠٠٣؛ الحياصات، ٢٠٠٥)، ومما يفسّر هذه النتيجة أن المعرفة العلمية التي يصل إليها الطالب بطريقة الاستقصاء الموجّه هي أثبت في داخل البنيان المعرفي للطالب، لكونه قد بذل مجهوداً ذهنياً من خلال مهارات تفكيرية قد مارسها

أثناء محاولته الحصول على تلك المعرفة الجديدة، مما يستدعي بقاءها بصورة أقوى ولمدة أطول، أي أنه كان مشاركاً فعالاً في العملية التعلمية. بينما الحصول على المعرفة من خلال العرض العملي يتم بسهولة ودون بذل مجهود في استخدام معظم مهارات التفكير، لأن الطالب متلقٍ للمعرفة من مصدر رئيسي هو المعلم، وما عليه سوى حفظها واستذكارها ليوم الامتحان، فيسهل نسيانها أو عدم استرجاعها بشكلها الصحيح، كون مشاركة الطالب اقتصرت على الملاحظة والمشاهدة واستقبال المعلومات.

١١- المقترحات:

في ضوء نتائج هذه البحث يقترح الباحثان ما يلي: إعداد مناهج العلوم بأساليب يقوم فيها الطالب بممارسة الأنشطة العملية بنفسه، مثل أسلوب الاستقصاء الموجّه في المختبر، بحيث يتناول أنشطة متنوعة يدوية وفكرية ليتوصل للمعرفة بنفسه، لينمو فكرياً ويتدرب معرفياً على استخدام مهارات عمليات العلم الأساسية في المرحلة الأساسية داخل المختبر، ثم مهارات عمليات العلم المتكاملة في المرحلة الأساسية العليا والمرحلة الثانوية. والعمل على تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثناءها على أساليب تدريس تؤكد على تنمية مهارات عمليات العلم بنوعيها عند طلبتهم، ولاسيما إستراتيجيات تعتمد تفعيل دور الطلبة في المختبر، مثل المنحى الاستقصائي المخبري، ليتمكن المعلمون من الطرق والأساليب التي يكون فيها الطالب ممارساً لأنشطة يدوية وفكرية معاً، آخذين بعين الاعتبار المرحلة التعليمية للطالب، ونوع المحتوى (مفاهيم مجردة أو مفاهيم محسوسة) التي سوف يتناولها المنحى الاستقصائي.

الدراسات والبحوث المقترحة: دراسة فعالية طريقتي الاستقصاء الموجّه في المختبر والعرض العملي في المختبر على الطلبة ذوي مستويات معرفية مختلفة، وأنماط تعلم ومستويات تفكير متغايرة (مجرد ، محسوس). وبحث معوقات تطبيق المنحى الاستقصائي بأشكاله كطريقة تدريس في المدارس، من وجهة نظر المعلمين والطلبة مثلاً.

المراجع

المراجع العربية:

– أبو قمر، باسم محمد. (١٩٩٦). *أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجّه في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي لمادة العلوم وعلى اتجاهاتهم نحوها*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

– الحكيمي، وليد محمد. (٢٠٠٠). *أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموّجه على تحصيل المفاهيم، البيولوجية والإحتفاظ بالمعرفة العلمية*. رسالة ماجستير، جامعة عدن، اليمن.

– الحياصات ، محمد عبدالرزاق محمد. (٢٠٠٥). *أثر طريقتي الأنشطة العلمية الاستقصائية والمنظم المتقدم في اكتساب مهارات حل المسائل الفيزيائية والتفكير الناقد وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة*. أطروحة دكتوراة غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا.الأردن.

– الحيلة، محمد محمود. (٢٠٠٣). أثر برنامج استقصائي معتمد على الوسائل التعليمية البيئية في التحصيل الدراسي المباشر والمؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم وفي تنمية تفكيرهم الإبداعي. *مجلة دراسات (العلوم التربوية)*، ٣٠ (١)، ٨٨_ ١٠٤.

– الخليلي، خليل وحيدر، عبد اللطيف حسين ويونس ، محمد جمال الدين. (١٩٩٦). *تدريس العلوم في مراحل التعليم العام*. (ط١)، دولة الإمارات: دار القلم.

– زيتون، عايش. (٢٠٠٤). *أساليب تدريس العلوم*. (ط١)، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

– السهو، مساعد جاسم. (٢٠٠٥). *أثر استراتيجية كيلر في اكتساب مفاهيم الاتزان الكيميائي ومهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الثانوية في دولة الكويت*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية ، الأردن.

– شبر، خليل إبراهيم. (١٩٩٦). أثر استخدام الأسلوب المخبري الاستقصائي في تعلم مفهوم إزاحة الحجوم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي في مدارس البحرين. *المجلة التربوية*، ١٠ (٨٣)، ١٩١_ ٢٢٤.

– العريمي، عائشة بنت سالم. (٢٠٠٣). *أثر التدريس باستخدام العمل المخبري التعاوني على تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي واكتسابهم لمهارات عمليات العلم بسلطنة عُمان*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك ، الأردن.

– العياصرة، أحمد حسن.(٢٠٠٣). *دور الأنشطة العلمية الممارسة في تعلم العلوم لدى طلبة المرحلة التعليم الأساسية وعلاقتها ببعض خصائص معلميها*. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

– كيوان ، حسن. (١٩٩٢). *أثر التعلم التعاوني في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في الكيمياء*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

– وزارة التربية والتعليم. (٢٠٠٤). *منهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية / الفرع العلمي*. (ط١)، الأردن: إدارة المناهج والكتب المدرسية.

المرجع الأجنبية:

-Akkus, H. Kadayifci, H. Atasoy, B. and Geban, O. (2003). Effectiveness of Instruction Based on the Constructivist Approach on Understanding Chemical equilibrium Concepts. *Research in Science and Technological Education, 21*(2)**,** 209 ـ 227.

-Daubenmire, P. (2004). A Longitudinal Investigation of Student Learning in General Chemistry with the Guided Inquiry Approach. *Dissertation Abstract International* **,** AAT 3124884.

-Deese,W. C. Ramsey, L, L. Walczyk, J. and Eddy, D. (2000). Using Demonstration Assessments to Improve Learning. *Journal of Chemical Education, 77*(11), 1511-1516.

-Ditzler, M, A. and Ricci, R, W. (1991). A Laboratory-Centered Approach to Teaching General Chemistry. *Journal of Chemical Education, 68*(3), 228-231.

-Freedman, M, P. (1997). Relationship among Laboratory Instruction, Attitude, towards Science, and Achievement in science Knowledge**.** *Journal of Research in Science Teaching, 34*(4), 343-357.

-Gallet, G .(1998). Problem–Solving Teaching in the Chemistry Laboratory: Leaving the Cooks. *Journal of Chemical Education, 75*(1), 72-77.

-Garnett, P. J. Garnett, P, J. and Hackling, M. (1995). Refocusing the Chemistry Lab: A Case for Laboratory - Based Investigations. *Australian Science Teachers Journal , 41*(2), 26-35.

-Glasson, G. (1989). The effects of Hands ‑ on and Teacher Demonstration Laboratory Methods On Science Achievement in Relation To Reasoning Ability and Prior Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching, 26*(2)**,** 121-131.

-Hofstein, A. Kipnis , M. and Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing Students' Ability to ask more and better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching, 42* (7) ,791- 806.

-Hodson, D. (1998). Mini special issue: Taking practical work beyond laboratory**.** *International Journal of Science Education. 20* (6), 629-632.

-Huber, R, A. (2001). A Model for Extending Hands-On Science to Be Inquiry Based. *School Science and Mathematics, 101*(1)**,** 32-42.

-Huddle, P, A. and Pillay, A, E.(1996).An in-depth study of misconceptions in stiochiommetry and chemmical equilibrium at a South African university. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(1)**,** 65-77.

-Juan , Q , P . Portoles , S . and Josep , j . (1995). Students and Teachers misapplication of Lechatelier' Principle: Implications for the Teaching of Chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(9), 39 – 57**.**

-Nakhleh, M, B. (1994). Chemical Education Research in the Laboratory Environment: How can Research Uncover What Students Are Learning?. *Journal of Chemical Education, 71*(3), 201-205.

-Odubunmi, O. and Balogun, T, A.(1990).The Effect of Laboratory and Lecture Teaching Methods on Cognitive Achievementv in Integrated Science. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(3),٢١٣-٢٢٤.

-Roth, W, M. and Roychoudhury, A. (1993) .The development of Science Process Skills in Authentic Contexts. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(2), 127 – 152.

-Secker, C, E. and Lissitz , R ,W.(1999). Estimating the Impact of Instructional Practices on Student Achievement in Science. *Journal of Research in Science Teaching, 36* (10), 1110 -1126.

-Smith, M, E. Hinckley, C, C. and Volk, G, L. (1991). Cooperative Learning in the Undergraduate Laboratory. *Journal of Chemical Education, 68* (5), 413 - 415.

-Stohr-Hunt, P. (1998). An Analysis of Frequency of Hands-On experience and Science achievement. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(1),101 _ 109 .

-Tsai, C. (2003). Taiwanese Science Student's and Teacher's Perceptions of the laboratory learning environments: exploring epistemological gaps. *International Journal of Science Education, 25*(7), 847-860.

-Voska, K, W. and Heikkinen, H, W. (2000). Identification and analysis of student conceptions used to solve chemical equilibrium problems. *Journal of Research in Science Teaching, 37* (2), 160 _ 176.

-Watson , R. Prieto , T and Dillon , J . (1995). The effect of Practical Work on students' Understanding of Combustion. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(5), 487_ 502.

>> وصل هذا البحث إلى المجلة بتاريخ ٢٠٠٩/٤/٢٠، وصدرت الموافقة على نشره بتاريخ ٢٠١٠/٣/٢٢<<