أثر تدريس العلوم بطريقة الاستقصاء الموجه في اكتساب طلاب الصف العاشر الأساسي للمفاهيم العلمية بنسق العلوم في سلطنة عُمان

إعداد:

د. ناصر بن علي الجهوري
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية العلوم التطبيقية بالرستاق

د. أحمد بن محمد السعيدي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
عميد كلية الإنسانية والاجتماعية بجامعة صحار

سعيد بن محمد البريكي
معلم علوم بمنطقة الباطنة شمال التعليمية
وزارة التربية والتعليم

د. عبد الله محمد خطايبة
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك
كلية العلوم التربوية بجامعة اليرموك

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه في تحصيل طلاب الصف العاشر للمفاهيم العلمية في مادة العلوم، وذلك مقارنة بالطريقة الاعتيادية في التدريس، وتكونت عينة الدراسة من (١١٤) طالباً موزعين على مجموعتين: تجريبية وعدد طلابها (٥٧) وضابطة وعدد طلابها (٥٧)، تم تدريس المجموعة التجريبية بطريقة الاستقصاء الموجه، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

ولأغراض الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد تكون من (٣٠) فقرة، تم التحقق من صدق محتواه بالتحكيم ومن ثباته بحساب

معامل الاتساق الداخلي لفقراته باستخدام معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي، والذي بلغ (٠,٨٢).

وبعد تطبيق الدراسة، جمعت بياناتها وأدخلت إلى الحاسوب وتم علاجها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية في العلوم الاجتماعية(SPSS) Statistical Packages for Social Sciences.

وقد أظهرت النتائج التالية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات علامات أداء طلاب عينة الدراسة على الاختبار البعدي في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية تعزى لطريقة التدريس.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات علامات أداء طلاب عينة الدراسة في مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق) لصالح المجموعة التجريبية تعزى لطريقة التدريس.

وفي ضوء النتائج، أوصت الدراسة معلمي العلوم بضرورة توظيف طريقة الاستقصاء الموجه في المواقف الصفية، وإعداد برنامج تدريبي للمعلمين على كيفية توظيف إجراءات طريقة الاستقصاء الموجه في تعليمهم للعلوم، كما أوصت الباحثين بإجراء دراسات مماثلة في العلوم في مدارس الإناث.

مقدمة

يعد التنامي العلمي المتسارع وما يصاحبه من تغيرات في شتى مجالات الحياة، وما يرافق هذه التغيرات من أحداث على جميع المستويات، وفي جميع الحقول المعرفية هو بلا شك نتاج لعملية منظمة وموجهة يقوم بها الأفراد في مجتمعاتهم، لتحقيق أهداف مستقبلية.

ويوضح زيتون (١٩٩٤) أن الهدف الأساسي للتربية هو إحداث تغيرات إيجابية في سلوك المتعلم وتفكيره ووجدانه، وإلى إعداد الأفراد القادرين على بناء المجتمعات، والتكيف مع التغيرات والتطورات الحديثة.

ويهدف تدريس العلوم إلى تنمية عقل المتعلم وصقل مهاراته، والتي تسعى دول العالم إلى تحقيقه لدى طلابها، وتسعى سلطنة عمان كغيرها من دول العالم إلى تحقيق مستوى عالٍ من التعليم في نسق العلوم لكل الطلاب، ومن أجل ذلك يجدر البحث عن طرائق تعليمية تعلمية تكون على قدر عالٍ من التكيف والمواءمة لمتطلبات التغيرات التي شملت شتى ميادين الحياة. وقد شهدت العقود الأخيرة تضخما للمعارف بالصورة التي من الصعب جدا على الأفراد استيعابها إلا إذا توافرت الظروف والطرائق التدريسية المناسبة والملائمة لذلك.

إن هذا ما يحتم على كل معلم، ومعلم العلوم خصوصاً، أن يمتلك الكفايات التعليمية والقدرة على اختيار الطريقة التدريسية المناسبة للمواقف التعليمية التعلّمية التي من خلالها يمكنه تحقيق الأهداف التربوية العلمية التي يتطلع لها الفرد خصوصاً والمجتمع عموماً.

ويرى (عليمات وأبو جلالة، ٢٠٠١) أن طريقة التدريس الناجحة يجب أن تتوافر فيها مجموعة من الأسس مثل؛ وضوح الأهداف لكل من المعلم والمتعلم، تشجيع التفكير والبحث والاستقصاء، ربط المادة الدراسية بالحياة الاجتماعية للطلاب وتمكين الطلاب من دراسة وتفسير النتائج التي توصلوا إليها.

وعليه يطرح أدب تدريس العلوم عدة أساليب، وطرائق واستراتيجيات تدريس من شأنها تحقيق أهداف تدريس العلوم بحيث تجعله يقوم على الفهم والتطبيق بدلاً من الحفظ والتذكر، ومن فهم المفهوم دون ربطة بالحياة، إلى فهمه مع ربطة بحياة الطالب واهتماماته واتجاهاته (Follis & Krockovar، 1982).

وفي الحقل التربوي يستخدم المعلمون استراتيجيات وطرائق تدريسية متنوعة تساعد الطلاب على اكتساب المفاهيم العلمية وتنميتها وتعد الطريقة الاستقصائية من الاستراتيجيات الفاعلة في تطوير المفاهيم العلمية لدى المتعلمين والتي استخدمت في هذه الدراسة، خاصةً وأن معايير التدريس الأمريكية تؤكد على أهمية الطريقة الاستقصائية في تدريس العلوم (NRC، 1996).

وتعد طريقة التقصي (الاستقصاء) من طرق تدريس العلوم الفاعلة في تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة، وذلك لأنها تتيح أمام الطلبة ممارسة طرق العلم وعملياته، ومهارات التقصي والاكتشاف بأنفسهم. ففيها يسلك الفرد المتعلم سلوك العالم الصغير في بحثه وتوصله للنتائج كأن يحدد المشكلة، ويكون الفرضيات، ويجمع المعلومات، ويلاحظ، ويقيس، ويختبر، ويصمم التجربة، ويتوصل إلى النتائج. كما تؤكد على استمرارية التعلم الذاتي، وبناء المتعلم من حيث ثقته واعتماده على نفسه، وشعوره بالإنجاز، واحترامه لذاته، وزيادة مستوى طموحه، وتطوير اتجاهاته واهتماماته العلمية ومواهبه الإبداعية. (زيتون، ١٩٩٤). ويجب التنبية هنا بأن الاستقصاء يختلف قليلاً عن الاكتشاف على الرغم من أن الكثير من التربويين يعتبرون أن الاثنين لهما معنى واحد. وهنا يشير (زيتون، ٢٠٠٦) بأن الاكتشاف مبني على العمليات العقلية مثل الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستدلال والتي تساعد الطالب في اكتشاف بعض المفاهيم والمباديء العلمية؛ بينما يبنى الاستقصاء على الاكتشاف والذي يتيح للطالب استخدام عمليات عملية بالإضافة إلى عمليات عقلية كذلك.

واتفق الأدب التربوي على أن الاستقصاء يعد طريقة وليس مدخلاً أو إستراتجية تدريس. فالطريقة هي الإجراءات المتخذة التي تحقق أهدافاً محددة وتشمل على الأنشطة التعليمية وفق الإمكانات المتاحة؛ بينما الإستراتيجية فهي

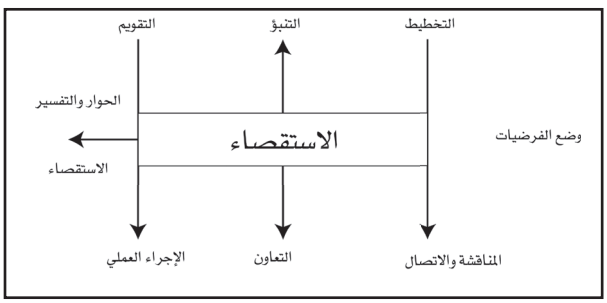
الإمكانات والوسائل والطرق والأساليب والأنشطة المستخدمة لتحقيق الأهداف المحددة؛ بينما يشمل المدخل على مجموعة من الأفكار والخطط المتوخاة لتدريس محتوى ما (مرعي والحيلة، ٢٠٠٧).

أنواع الاستقصاء:

يشير الباحثون التربويون أن للاستقصاء أشكالاً متعددة من حيث كونه طريقة في التدريس، ويوضح (Lunsford، 2002)، أن الاستقصاء ينقسم إلى:

١. الاستقصاء التعاوني: وفيه يحث الطلبة على التعاون فيما بينهم كمجموعات.
٢. الاستقصاء الهادف (الموجه): وفيه يوجه إلى الطلبة سؤال بحثي يركز على مهارة خاصة أو على هدف معين، وقد يكون هذا الاستقصاء موجهاً.
٣. الاستقصاء الحر: ويتم به تطبيق نشاطات استقصائية مفتوحة النهاية.
٤. الاستقصاء الموجه:

وفي طريقة الاستقصاء الموجه، يقدم المعلم المشكلة، ويشجع الطلبة على إيجاد الإجراءات لحلها بمفردهم أو على شكل مجموعات، ويجب أن تكون المساعدة التي يقدمها المعلم على هيئة أسئلة لمساعدة الطلبة على التفكير حول الإجراءات الاستقصائية الممكنة، ويطرح المعلم الأسئلة لتوجيه الطلبة بدلاً من إخبارهم ماذا يجب عليهم فعله، ويشتمل الاستقصاء على مجموعة من العمليات العقلية والمهارات العملية اليدوية أوردها (الصافي وأمال، ٢٠٠٧)، بالشكل التالي:

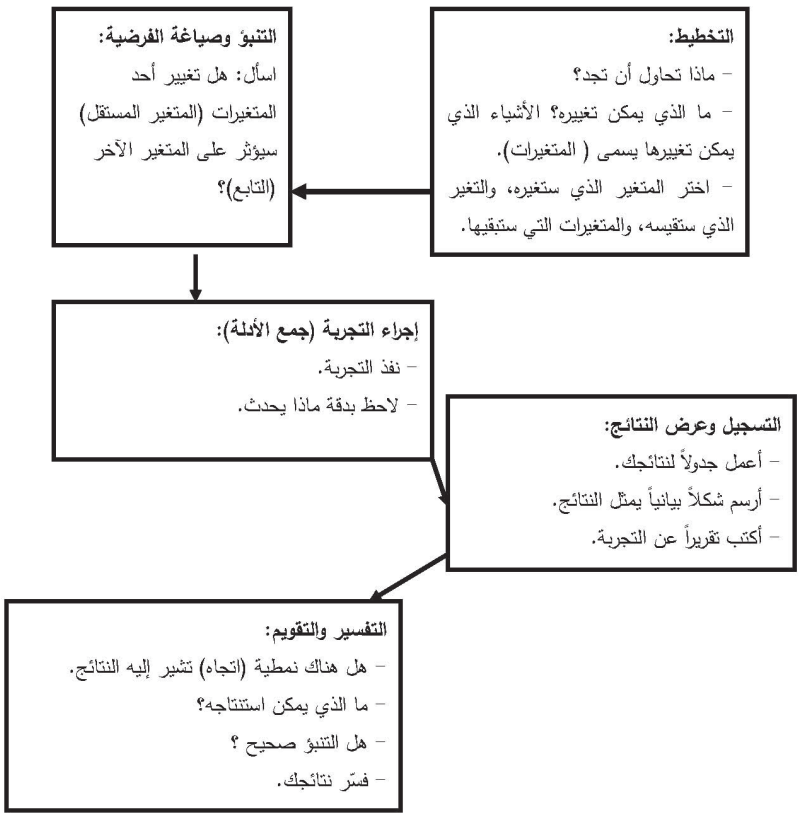


الشكل (١)

العمليات العقلية والمهارات العملية التي يتضمنها الاستقصاء

وأثناء تنفيذ الدروس الاستقصائية فإن على المعلم أن يسير بالطلاب حسب الطرق الإجرائية لتنفيذ الدروس الاستقصائية التي وضعتها أدبيات التربية، فالمعلم الفعّال يعتقد أن جميع الطلبة قادرون على التعلم، ويعامل جميع الطلبة بالتساوي، مع اعترافه بوجود الفروق الفردية بينهم، ويعترف بميول الطلاب وقدراتهم، ومعرفة خبرات الطلاب خارج المدرسة، ويطّور السعة الفكرية للطلبة. (زيتون، ٢٠٠٧)

ويبين الشكل (٢) المراحل التي يجب على المعلم اتباعها عند الطلاب أثناء تنفيذ الدروس الاستقصائية داخل الغرفة الصفية أو المختبر (الصافي وأمال، ٢٠٠٧).



شكل (٢)

مراحل تنفيذ الدروس الاستقصائية

موضوع الدراسة وأسئلتها:

تحتوي وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» من كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي على جملة من المفاهيم العلمية التي تعد بمثابة حجر الأساس للمفاهيم اللاحقة في الكيمياء، مما يستوجب ربط الطالب بين هذه المفاهيم، مما يؤدي إلى حدوث التعلم ذي المعنى لدى المتعلم، واكتساب المتعلم لمهارات وعمليات الاستقصاء. ومن خلال عمل أحد الباحثين في المدارس وتقييمه المستمر لطلاب العلوم لوحظ عدم استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية. ويرجح الباحثون ان ذلك يعود الى طرق التدريس الاعتيادية المتبعة من قبل المعلمين. وتتناول الدراسة البحث عن إجابة للسؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام طريقة التدريس بالاستقصاء الموجه في اكتساب طلاب الصف العاشر الأساسي للمفاهيم العلمية في نسق العلوم بوحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» بسلطنة عمان؟

ولقد تفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

السؤال الأول: ما أثر طريقة الاستقصاء الموجه في إكساب طلاب الصف العاشر الأساسي لمفاهيم وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟

السؤال الثاني: ما أثر طريقة التدريس بالاستقصاء الموجه في إكساب طلبة الصف العاشر الأساسي لمفاهيم وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» في مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق) مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟

فرضيات الدراسة:

من خلال أسئلة الدراسة تبلورت الفرضيات التالية:

١. لا يوجد أثر لطريقة الاستقصاء الموجة في في إكساب طلاب الصف العاشر الأساسي لمفاهيم وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟

٢. لا يوجد أثر لطريقة التدريس بالاستقصاء الموجه في إكساب طلبة الصف العاشر الأساسي لمفاهيم وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» في مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق) مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟

أهمّية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة بالآتي:

١. نظراً لطبيعة وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» قام الباحثون باستخدام الاستقصاء الموجه للمساعدة في تيسير تعلم المفاهيم العلمية في هذه الوحدة والتي قد يصعب تعلمها بالطريقة الاعتيادية المتبعة بالمدارس.
٢. تؤكد الطريقة الاستقصائية على الحقيقة القائلة بأن العلوم هي عملية اكتشاف أكثر من كونها تجميعاً للحقائق.
٣. توفير خبرات محسوسة، في الموقف التعليمي من خلال الأنشطة العلمية التي يقوم بها المتعلم مما يسهل تحقيق أهداف التعلم.

حدود الدراسة:

يقتصر تعميم نتائج هذه الدراسة بالآتي:

١. **الحدود المكانية:** اقتصرت عينة الدراسة على طلاب الصف العاشر بمنطقة الباطنة شمال، وذلك بمدرسة الإبداع للتعليم الأساسي الحلقة الثانية (٥-١٢) للبنين، مما يحد من تعميمها على باقي الطلاب في صفوف أخرى.
٢. **الحدود الموضوعية:** تناولت الدراسة وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» في مادة العلوم للصف العاشر، لاحتواء هذه الوحدة على مجموعة من المفاهيم العلمية المجردة.
٣. **الحدود الزمانية:** اقتصر تطبيق هذه الدراسة على طلاب الصف العاشر الأساسي بمدرسة الإبداع للتعليم الأساسي؛ وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م.

مصطلحات الدراسة :

فيما يلي التعريفات الإجرائية للمصطلحات الواردة في الدراسة:

طريقة الاستقصاء الموجه :

يعرفها الباحثون إجرائياً بأنها: مجموعة من الخطوات المحددة التي ترتكز على أن التعلم عملية نشطة يتفاعل فيها المعلم والمتعلم، بحيث يكون المتعلم هو الفّعال والنشط والمبادر، ودور المعلم المراقبة وتوجيه التعلم الوجهة الصحيحة عن كثب لمجريات الاستقصاء التي يقوم بها الطلاب حتى يتم تحقيق الأهداف المتوقعة عند الطلاب.

اكتساب المفهوم العلمي:

ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة، بأنها: الطريقة التي توصل الطالب إلى الكلمة أو التجريد الذي يكونه عن العناصر المشتركة بين عدة مواقف من موضوع وحدة « المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية»، ويتمثل اكتساب الطلاب للمفهوم العلمي بمدى استيعابهم لما أنجزوه من خبرات معينة، وتقاس فاعلية الطريقة بالدرجة التي حصل عليها الطلاب في الاختبار الذي أعد لذلك.

الدراسات السابقة :

لقد تم تصنيف هذه الدراسات حسب المتغيرات وتسلسلها الزمني على النحو الآتي:

أولاً : دراسات تناولت أثر طريقة الاستقصاء الموجه على متغير التحصيل:

أجرى زيتون (١٩٨٤) دراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام طريقة الاستقصاء على تحصيل الطلبة وثبات المعرفة العلمية في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الجامعية، وقد اشتملت عينة الدراسة على (٨٨) طالباً مقسمين إلى مجموعتين تجريبية (٣٥) طالباً استعملت معها الطريقة الاستقصائية، وضابطة (٥٣) طالباً استخدمت معها الطريقة التقليدية والمحاضرة، وقد قام الباحث

بتدريس المجموعتين وحدة الخلية، وقد استخدم الباحث اختباراً تحصيلياً (اختيار من متعدد) مكوناً من (٤٠) فقرة، وبعد الانتهاء من تطبيق الدراسة مباشرة قدم الاختبار التحصيلي الأول ثم بد مرور شهر كامل قام بتقديم الاختبار التحصيلي الثاني ليقيس مدى احتفاظ الطلاب بالمعرفة وقد توصل الباحث إلى النتائج التالية: هناك فرق جوهري بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق جوهري بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل بالنسبة لبقاء المعلومات وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالطريقة الاستقصائية.

أما نشوان (١٩٨٨) فقد أجرى دراسة سعت إلى الكشف عن أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على تحصيل تلاميذ المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض للمفاهيم العلمية، ومن أجل ذلك اختيرت مجموعتان تجريبية وضابطة، حيث تكونت المجموعة التجريبية من (٢٠٦) أفراد موزعين على (٩) فصول دراسية بواقع (٣) فصول في كل سنة دراسية (الثالث المتوسط والثاني المتوسط، والأول المتوسط). وقد تم تحديد المفاهيم العلمية الموحدة لكل الصفوف الدراسية، وتم تدريس المجموعة التجريبية بطريقة الاستقصاء الموجه في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، واختير مفهوم علمي في كل صف من الصفوف الثلاثة، وأعدت ورقة عمل لتعلم هذه المفاهيم الثلاثة، مبنية على أساس الاستقصاء الموجه كما بني اختبار تحصيلي لكل صف من الصفوف الثلاثة، ليقيس تحصيل التلاميذ للمفاهيم قيد الدراسة، وهو من نوع الاختبار الموضوعي (اختيار من متعدد)، وبعد الانتهاء من تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة، استخدام الباحث المعالجات الإحصائية بغية تحديد ما إذا كانت هنالك فروق في تحصيل المجموعتين، واستخدم اختبار (ت) للمقارنة بين المتوسطات كما استخدم تحليل التباين الأحادي (١×٣)، وقد كشف نتائج الدراسة ما يلي: أن هناك فروقا دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست الاستقصاء في تحصيل المفاهيم العلمية، وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في كل صف وفي العينة ككل، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة

تعزى إلى مستوى الصف الدراسي، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المدارس الحكومية والمدارس الخاصة، مع أن متوسط درجات تلاميذ المدارس الخاصة أعلى قليلا من تلاميذ المدارس الحكومية، وخلصت الدراسة إلى ضرورة استخدام هذه الطريقة من قبل المعلمين بالمملكة العربية السعودية.

وأجرى أبو قمر (١٩٩٦) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر الاستقصاء الموجه على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي لمادة العلوم وعلى اتجاهاتهم نحوها، وقد اشتملت عينة الدراسة على طلبة (١٨٩) طالباً وطالبة انتظموا في أربع شعب دراسية في الصف الثامن الأساسي أخذت من مدرستين من مدارس وزارة التربية والتعليم في قطاع غزة أحدهما من للذكور والأخرى للإناث، فكان عدد الطلبة الذكور (٩٢) طالباً في حين كان عدد الطالبات (٩٧) طالبة وزعوا عشوائياً في مجموعتين ضابطة وتجريبية، واستخدم الباحث اختبارين: الأول اختبار المفاهيم العلمية والاختبار الثاني تمثل بمقياس للاتجاهات نحو العلوم وقد خلصت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية (ذكور) ومتوسطات طلبة المجموعة التجريبية (إناث) مما يؤكد عدم وجود أثر للجنس في تحصيل المفاهيم العلمية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات اتجاهات المجموعة التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية للذكور. وأوصت الدراسة بضرورة إجراء بحوث ودراسات أخرى باستخدام نماذج استقصائية أخرى، وبضرورة تبني الطريقة الاستقصائية الموجهة.

وأجرى عبيدات (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام طريقة صثمان الاستقصائية في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي، للمعارف العلمية في موضوعي التكهرب والتمغنط في مقرر كتاب العلوم للصف السابع الأساسي، والكشف عن مدى احتفاظهم بالمعارف العلمية وذلك بالطريقة التقليدية في التدريس، حيث تكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف السابع

الأساسي الذكور في مديرية التربية والتعليم للواء البادية الشمالية الغربية. وتكونت عينة الدراسة من (٧٥) طالبا موزعين على مجموعتين: تجريبية وعدد طلابها (٢٩) وضابطة وعدد طلابها (٢٨)، وتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام طريقة صثمان الاستقصائية، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وأعد الباحث لأغراض الدراسة اختباراً تحصيلياً من نوع الاختيار من متعدد من (٣٢) فقرة، واستمر تطبيق الدراسة على مدة (٤٥) يوما، وظهرت النتائج التالية: وجود فرق ذي دلاله إحصائية ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات علامات أداءات طلاب عينة الدراسة على الاختبار الآني تعزى لمتغير الطريقة ولصالح استخدام طريقة صثمان الاستقصائية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات علامات أداء طلاب عينة الدراسة على الاختبار المؤجل تعزى لمتغير الطريقة ولصالح استخدام طريقة صثمان الاستقصائية. وأوصت الدراسة المعلمين بتوظيف طريقة صثمان الاستقصائية في مواقفهم الصفية، والمشرفين التربويين بتدريب المعلمين على كيفية استخدامها، ومصممي مناهج العلوم بتضمينها على شكل أنشطة في كتب العلوم، كما وأوصت الدراسة بإجراء دراسات لمعرفة تحصيل الطلبة في موضوعات علمية أخرى ولمستويات تعليمية مختلفة.

وأجرى الشعيلي (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام طريقة صثمان الاستقصائية على تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي للمعارف العلمية في مقرر كتاب العلوم للصف السابع الأساسي بسلطنة عمان، والكشف عن مدى احتفاظهم بها، وذلك مقارنة بالطرق التقليدية، ولأغراض الدراسة صمم الباحث وحدة مبنية وفقا لطريقة سكمان الاستقصائية، وتم تطوير اختبار تكون من (٢٦) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وأربعة أسئلة من نوع المقال القصير، وتألف مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف السابع الأساسي لمديرية التربية والتعليم بمحافظة ظفار والبالغ عددهم (٣٥٢٩) طالبا وطالبة، في حين تكونت عينة الدراسة من (١٥٠) طالبا وزعوا في مجموعتين، تجريبية (٧٦) تم تدريسها باستخدام طريقة سكمان الاستقصائية، في حين درست المجموعة

الضابطة (٧٤) بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت النتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا عند ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط أداء الطلاب على الاختبار الفوري والمؤجل تعزى لمتغير الطريقة ولصالح التجريبية. وأوصت الدراسة بضرورة التأكيد على تدريب المعلمين على كيفية استخدام طريقة صثمان الاستقصائية في تدريسهم كما أوصت الدراسة الباحثين بإجراء المزيد من الدراسات في هذه الطريقة.

وأجرى عبد الخالق وويت (2007) Abd-El-Khalick and Waight. دراسة هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام التكنولوجيا وطريقة الاستقصاء في اكساب طلبة المرحلة الإعدادية للمفاهيم، وتكونت عينة الدراسة من (٥٤٨) طالب وطالبة من طلبة المرحلة الإعدادية، بينما تكونت أداة الدراسة من استمارة مقننة للمقابلات الشخصية تم تطبيقها مع أفراد تم اختيارهم بطريقة عشوائية من عينة الدراسة، وأشارت نتائج الدراسة إلى ان لاستخدام التكنولوجيا وطريقة الاستقصاء دوراً فعالاً وهاماً في إكساب الطلاب المفاهيم العلمية، وعليه خرجت الدراسة بعدد من التوصيات كان من أهمها: ضرورة تركيز معلمي العلوم على استخدام التكنولوجيا وطريقة الاستقصاء في تدريس العلوم، والتركيز على الأنشطة الاستقصائية المرتبطة بها.

وقد أجرى مدلاه (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على تحصيل المعرفة العلمية المرتبطة بوحدة (سرعة التفاعلات الكيميائية والاتزان الكيميائي) والاحتفاظ بها في مادة الكيمياء باليمن، وتكونت عينة الدراسة من (٦٦) طالبا من طلاب القسم العلمي بالصف الثاني الثانوي تم اختيارهم بطريقة قصدية من مدرستين من مدارس مديرية الصعيد بمحافظة شبوة للعام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧، وقد قسموا إلى مجموعتين، حيث تكونت المجموعة التجريبية من (٣٢) طالبا، أما المجموعة الضابطة فتكونت من (٣٤) طالبا. وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد، حيث بلغ عدد فقراته (٤٠) فقرة ومعامل ثباته (٠,٨٠)، وقد شمل على ثلاثة مستويات من مستويات تصنيف بلوم، هي:

(التذكر، والفهم، والتطبيق)، وذلك لكل مستوى من مستويات المعرفة العلمية المحددة وفق جدول المواصفات، وقد تم تطبيق الاختبار بعد الانتهاء من الدراسة مباشرة ثم طبق اختبار الاحتفاظ بعد أسبوع من الاختبار الأول. وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في التحصيل ككل، وكذلك تفوقهم على طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في كل المستويات الثلاثة المعرفية الدنيا حسب تصنيف بلوم، وهي: (التذكر، الفهم، التطبيق) ماعدا (تذكر وتطبيق المبادئ والقوانين) فان الفروق لم تكن ذات دلالة إحصائية، كما تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) فيما يتعلق بالاحتفاظ الكلي للمعرفة العلمية. وفي ضوء هذه النتائج خرجت الدراسة بعدد من التوصيات، كان من أهمها: ضرورة التركيز على الطرق الفاعلة في تدريس العلوم ومنها طريقة الاستقصاء، إعداد مناهج الكيمياء الدراسية بطريقة تساعد على التقصي.

ثانياً: دراسات تناولت أثر طريقة الاستقصاء على متغيرات أخرى بالإضافة إلى التحصيل:

قام سيدني (Sidney.1989)، بدراسة هدفت إلى تحديد أثر طريقة الاستقصاء في تدريس العلوم لطلبة الصف الخامس على متغيرات من بينها اتجاهات الطلبة نحو العلوم، وقد تكونت عينة الدراسة من أربعة صفوف دراسية في كل منها (٢٠) طالباً وقد قسمت عشوائياً إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تم تدريسها بطريقة الاستقصاء وتتكون من صفين دراسيين، ومجموعة ضابطة تم تدريسها بالطريقة التقليدية وتتكون من الصفين الآخرين.

وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الطلبة في المجموعة التجريبية وبين اتجاهات الطلبة في المجموعة الضابطة. وقد أوصت الدراسة بضرورة إعادة استخدام الطريقة الاستقصائية في مستويات دراسية أخرى.

وأجرى أمبوسعيدي (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام طريقة التعلم المبني على المشكلة في تدريس الأحياء على التحصيل الدراسي، والاحتفاظ بالتعلم لدى طالبات الصف العاشر، وقسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين : ضابطة ، دُرست بالطريقة السائدة وعدد طالباتها (٦١) طالبة ومجموعة تجريبية دُرست باستخدام طريقة التعلم المبني على المشكلة وعدد طالباتها (٦٢) طالبة، وصمم الباحث اختباراً تحصيلياً مكوناً من (٣٠) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين في الاحتفاظ بالتعلم ولصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتشجيع المعلمين سواء معلمي الأحياء أو معلمي العلوم الأخرى على استخدام طريقة التعلم المبني على المشكلة في تدريسهم، والقيام بدراسات أخرى مماثلة للباحثين.

التعليق العام على الدراسات السابقة :

يلاحظ من الدراسات السابقة ما يلي:

- اختلفت الدراسات السابقة من حيث الهدف الذي سعت إلى تحقيقه، فقد اتخذت بعضها دراسة أثر طريقة الاستقصاء على التحصيل الدراسي، وبينما الأخرى تناولت دراسة أثر الطريقة على تحصيل المفاهيم العلمية، والبعض الآخر تناولت دراسة أثر الطريقة على تنمية بعض المهارات العلمية كالتفكير النقدي والتفكير العلمي، وتنمية الاتجاهات والميول نحو المادة وتنمية مهارات البحث العلمي وبقاء المعرفة العلمية والاحتفاظ بها، بينما يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر طريقة الاستقصاء الموجه في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف العاشر في سلطنة عمان مقارنةً بالطريقة الاعتيادية.
- استخدمت معظم الدراسات السابقة الاختبارات الموضوعية من النوع (الاختيار من متعدد) كأداة لقياس فهم الطلبة للمفاهيم العلمية والتحصيل العلمي والذي يضم الثلاث المستويات المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق).
- اختلفت الدراسات السابقة مع بعضها البعض من حيث المستوى الذي أجريت فيه دراساتهم، ويتخذ هذا البحث الصف العاشر مجالاً لتطبيق هذه الدراسة.

» استخدمت معظم الدراسات تصميم المجموعتين (الضابطة والتجريبية) المتكافئتين واختباراً تحصيلياً قبلياً وبعدياً كدراسة أبو قمر (١٩٩٦) وهو نفس التصميم المستخدم في هذا البحث خاصة وأنه يتلاءم مع هدف البحث.

» اتفقت نتائج الدراسات السابقة على فاعلية الطريقة الاستقصائية في تدريس المفاهيم العلمية في زيادة تحصيل الطلبة واستبقائهم للمعلومات وتنمية مهارات البحث العلمي والتفكير النقدي وتنمية الاتجاهات والميول العلمية نحو مادة العلوم بشكل عام والأحياء بشكل خاص.

وقد استفادت هذه الدراسة من هذه الدراسات بعد مراجعتها والإطلاع عليها وأظهرت اختلاف الباحثين في طرق جمع البيانات والمعلومات في كيفية أعداد المادة العلمية بالطريقة الاستقصائية وكيفية إعداد الاختبار التحصيلي.

الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة:

اتبع في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي المعروف بتصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية، لقياس أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على اكتساب طلاب الصف العاشر الأساسي للمفاهيم العلمية في وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» في مادة العلوم في سلطنة عمان بمنطقة الباطنة شمال.

مجتمع الدراسة:

تكّون مجتمع الدراسة من طلاب الصف العاشر الأساسي المسجلين في مدارس السلطنة التابعة لمديرية الباطنة شمال، وقد بلغ عددهم حسب آخر الإحصائيات (٣٠٦١) ١[*] طالباً وطالبة، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي: ٢٠٠٨/٢٠٠٩م.

١[*] المصدر: مديرية التربية والتعليم لمنطقة الباطنة – دائرة التخطيط والإحصائيات التربوية وضبط الجودة – (قسم الإحصاء والمؤشرات)، شهر أكتوبر ٢٠٠٨.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف العاشر بمدرسة الإبداع الأساسي بالعام الدراسي: ٢٠٠٨/٢٠٠٩م التابعة لمديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال البالغ عددهم (١١٤) طالباً، وبهذا تكون نسبة عينة الدراسة الى مجتمعة (٣,٧٢٪). وقد تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية كون أحد الباحثين هو أحد أعضاء هيئة التدريس بتلك المدرسة، والغرض من ذلك هو المتابعة الدائمة والمستمرة للمجريات والإجراءات، والطمأنينة من تنفيذها كما وصفتها الدراسة، ويوضح جدول (١) توزيع أعداد الطلاب عينة الدراسة حسب المجموعة والشعبة.

جدول (١)

توزيع أعداد الطلاب عينة الدراسة حسب المجموعة والشعبة

المجموعة	عدد الشعب	عدد الطلاب
الضابطة	٢	٥٧
التجريبية	٢	٥٧
المجموع	٤	١١٤

فحص تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية:

تم لهذا الغرض تطبيق الاختبار الذي صمم للدراسة في وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» على طلاب عينة الدراسة قبل البدء في تطبيقها، وبعد ذلك تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أداء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، على اختبار اكتساب المفاهيم العلمية. وقد استخدم اختبار (ت) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية على الاختبار القبلي. ويبين الجدول (٢) هذه الإحصائيات.

جدول (٢) مدى تكافؤ عينة الدراسة ودلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في اختبار المفاهيم العلمية التحصيلي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٥٧	١١,٤٢	٣,١٥	٠,٠٧٤	٥٦	٠,٩٤١ *
الضابطة	٥٧	١١,٤٧	٤,٣١			

*غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥)

يلاحظ من الجدول (٢) أنّه لا توجد فروق دالّة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الاختبار القبلي حيث يلاحظ من الجدول أنّ متوسّط استجابات طلاب المجموعة التجريبية على أسئلة الاختبار القبلي هو (١١,٤٢) بينما جاء متوسّط استجابات طلاب المجموعة الضابطة (١١,٤٧).

وجاءت نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية على مستويات بلوم المعرفية في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية، كما يوضحها الجدول (٣).

جدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لأداء الطلاب في مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق)، على الاختبار القبلي للمجموعتين

مستوى	عدد الطلاب	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التذكر	٥٧	التجريبية	٣,٦٨	١,٤	١,٢٠٢	٥٦	٠,٢٣٢ *
	٥٧	الضابطة	٣,٣٥	١,٥			
الفهم	٥٧	التجريبية	٤,٢	١,٧	١,٣٤٦	٥٦	٠,١٨١ *
	٥٧	الضابطة	٤,٧	٢,١			
التطبيق	٥٧	التجريبية	٣,٥	١,٤	٠,٣٧٠	٥٦	٠,٧١٢ *
	٥٧	الضابطة	٣,٤٢	١,٦			

*غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥)

يلاحظ من الجدول (٣) عدم وجود فروق دالّة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين أداء طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على أسئلة مستويات بلوم (التذكر، فهم، تطبيق) للاختبار القبلي.

وأظهرت نتائج الدّراسة كما هو موضّح في الجدول (٣) أنّ متوسّط استجابات طلاب المجموعة التجريبية على أسئلة مستوى التذكر في الاختبار القبلي هو (٣,٦٨) بينما جاء متوسّط استجابات طلاب المجموعة الضابطة على أسئلة مستوى التذكر في الاختبار القبلي (٣,٣٥). ويبين كذلك من الجدول (٤) أنّه لا توجد فروق دالّة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين أداء طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة على أسئلة مستوى بلوم (الفهم) في الاختبار القبلي حيث بلغ متوسط المجموعة التجريبية (٤,٢) بينما بلغ للمجموعة الضابطة (٤,٧).

ويلاحظ أيضاً من الجدول (٣) أنّه لا توجد فروق دالّة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين استجابات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة على أسئلة مستوى بلوم (التطبيق) في الاختبار القبلي حيث بلغ متوسط المجموعة التجريبية (٣,٥) بينما بلغ للمجموعة الضابطة (٣,٤٢).

يتضح لنا من خلال نتائج الجداول (٢) (٣)، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل وفي مستويات بلوم المعرفية التي قصدتها الدراسة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، وأن المجموعتين متكافئتان.

إعداد المادة العلمية:

» تم في هذه الدراسة الاطلاع على أدب التربية العلمية لطريقة الاستقصاء الموجه وكيفية إعدادها، وذلك بالرجوع إلى الدراسات السابقة والكتب التربوية، والأبحاث العلمية التي تناولت طريقة الاستقصاء الموجه من الناحية النظرية والتطبيقية، وتم استشارة بعض المختصين في هذا المجال؛ وذلك لتوجيه طريقة إعداد المواقف التعليمية بالطريقة التي حددتها الدراسة.

» تم إعداد خطة لتدريس الفصلين الثالث والرابع (حسب ترتيب الفصول بالكتاب المدرسي) من وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» من كتاب العلوم للصف العاشر بمعايير الأهداف السلوكية المتلائمة مع مستويات الأهداف السلوكية التي قصدتها الدراسة (التذكر، الفهم، التطبيق) ووفق مراحل وخطوات الطريقة الاستقصائية، حيث تكّونت خطة كل درس من مجموعة من الإجراءات دُرست على مدار (١٥) حصة صفية، حيث استغرقت ثلاثة أسابيع، ولقد شملت خطة التدريس على الطرق والأساليب والأنشطة والوسائل التعليمية والأهداف السلوكية الواجب تحقيقها عند الطلاب من خلال أسئلة وتنفيذ أنشطة متنوعة.

صدق المادة التعليمية:

تم التحقق من صدق محتوى الخطة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من ملاءمة الأهداف لطلبة هذا الصف وارتباط الأهداف بالمحتوى. وحكمّت المواقف التعليمية من قبل سبعة من المتخصصين في المادة العلمية، اثنان منهم أستاذان جامعيان يحملان درجة الدكتوراه في مناهج وطرق تدريس العلوم، واثنان من المعلمين الأوائل لمادة الكيمياء، وثلاثة معلمين من مادة الكيمياء لا تقل خبرتهم عن ست سنوات يحملون درجة البكالوريوس في الكيمياء، ومعلم أول لغة عربية. وطُلب إلى لجنة التحكيم الاطلاع على خطة التدريس وإبداء الرأي في مدى ملاءمة الأهداف لطلبة هذا الصف، ومدى ملاءمة الوسائل والأساليب والأنشطة وطرق التقويم، لتحقيق الأهداف التي قام الباحث بإعدادها. وتم تجريب جزء من المادة التعليمية قبل تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (٢٦) طالباً من نفس المدرسة التي قصدتها الدراسة ومن خارج عينة الدراسة، وذلك بتنفيذ بعض الدروس المعدة وفق طريقة الاستقصاء على هذه العينة، للتأكد من إمكانية تطبيقها والمواد اللازمة لذلك، ودقة صياغتها ووضوح لغتها، وملاءمتها لمستوى الطلاب، وأيضاً لحساب الوقت اللازم لتنفيذ كل خطة معدة إجرائياً. وهل بإمكان الطلاب عينة الدراسة التعامل مع المادة المعدة للدراسة. وبعد ذلك تم إعداد الخطط التعليمية والمواقف التعليمية وفقاً لطريقة الاستقصاء الموجه في صورتها النهائية.

إعداد أداة الدراسة:

اختبار اكتساب المفاهيم العلمية:

تم إعداد هذا الاختبار بهدف قياس تحصيل طلاب عينة الدراسة بمستويات بلوم المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق)، واتبعت الخطوات التالية:

١. تحديد محتوى المادة الدراسية من كتاب العلوم للصف العاشر، المقرر للفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٠٨/٢٠٠٩م من صفحة (٩٠ – ١٣٠).
٢. تم صياغة الأهداف التعليمية التي تغطي جوانب التعلم المعرفي حسب تصنيف مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق)، والتي يسعى الاختبار لقياسها.
٣. تكون الاختبار من (٣٠) فقرة اختيار من متعدد، ووضع لكل فقرة أربعة بدائل، بديل واحد فقط منها هو الإجابة الصحيحة عن الفقرة، وزعت الفقرات على مستويات بلوم المعرفية، حيث تم إعداد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي كما في الجدول (٤) والذي يحدد الوزن النسبي لها.
٤. تم عرض الاختبار على لجنة تحكيم للتأكد من سلامته علمياً ولغوياً، ومطابقته لتحقيق الأهداف ومدى ارتباطه بها.

جدول (٤)

جدول مواصفات اختبار التحصيل لوحدة المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية

فصول الوحدة	الوزن النسبي	توزيع النسبة المئوية لكل مستوى			إجمالي عدد الأسئلة
		تذكر ٣٠٪	الفهم ٤٠ ٪	التطبيق٣٠٪	
الفصل الثالث	٤٥ ٪	١٢٪	٢١٪	١٢٪	١٤
		٤	٦	٤	
الفصل الرابع	٥٥ ٪	١٥٪	٢٥٪	١٥ ٪	١٦
		٥	٦	٥	
عدد الأسئلة لكل مستوى		٩	١٢	٩	٣٠
المجموع		٢٧ ٪	٤٦ ٪	٢٧ ٪	١٠٠٪

صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق الاختبار وفق الإجراءات التالية:

» حددت المفاهيم والمصطلحات الواردة في موضوع المادة العلمية؛ والتي يتوقع من الطلاب أن يتعلموها بعد الانتهاء من الدرس، وتم تحديد الأهداف المتوقع تحقيقها، ووضعت فقرات الاختبار على أساس هذه الأهداف.

» حكّم الاختبار من قبل عدد من المحكّمين.

» طلب من المحكّمين تحكيم الاختبار وفق المعايير التالية: الشكل العام للاختبار، ومدى ملاءمة فقرات الاختبار للأهداف التعليمية، وسلامة الصياغة اللغوية للأسئلة، واتساق الفقرات مع بعضها ومدى ملاءمتها وشموليتها لكل من الأهداف المتوقعة والمحتوى التعليمي. وأي اقتراحات أخرى من شأنها زيادة قوة الاختبار وسلامته.

» تم إجراء التعديل المناسب بناءً على آراء المحكّمين وتوصياتهم؛ حيث عدّلت الفقرات وتم استبدال البعض منها.

ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار وفق الإجراءات التالية:

» طُبق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ومن خارج عينة الدراسة وقد بلغ عددها (٥٤) طالباً، منهم (٢٨) من نفس المدرسة المقصودة ومن خارج عينة الدراسة، و(٢٦) طالباً من خارج المدرسة.

» بعد تصحيح الاختبار تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار وتم إدراجها في جدول يوضحه، بعد أن حُذفت فقرتان قل تمييزهما عن (٠,٢٠).

» تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا فكانت قيمة (α) ألفا لهذا الاختبار تساوي (٠,٨٢).

إجراءات الدراسة:

تم تقسيم خطوات الدراسة على النحو التالي:

١- إجراءات ما قبل تنفيذ الدراسة:

أ. الإطلاع والقراءة في الدراسات والكتب المتعلقة بطريقة الاستقصاء.

ب. تحديد المادة التعليمية التي سوف تطبق عليها الدراسة، وإعادة تنظيم هذه المادة التعليمية لتتلاءم مع طريقة الاستقصاء.

ج. تم تدريب أحد الباحثين «معلم» العلوم للصف العاشر بالمدرسة على كيفية تنفيذ الطريقة الاستقصائية في تدريس المواقف الصفية.

د. تحديد وتوفير المواد اللازمة لتنفيذ الأنشطة التعليمية.

هـ. تحضير الدروس الاستقصائية للمعلم، وتصميم درس استقصائي لكل طالب.

و. إعداد الاختبار التحصيلي للطلاب في المادة التعليمية التي تم تطبيقها في الدراسة.

ز. تحديد العينة التي سوف يتم تطبيق الدراسة عليها.

ح. اختيار المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة والتأكد من تكافؤهما.

٢- إجراءات تنفيذ الدراسة:

أ. تم اختيار عينة الدراسة من طلاب الصف العاشر من مدارس منطقة الباطنة شمال، بمدرسة الإبداع للتعليم الأساسي (٥-١٢).

ب. الاجتماع مع الطلاب عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) وتم إرشادهم وتوضيح العمل الجماعي الذي يتناسب مع مراحل استراتيجيه الاستقصاء الموجه.

ج. تم تدريس المحتوى الذي تم اختياره لطلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في (١٥) حصة صفية بمعدل خمس حصص كل أسبوع. ثم تمت صياغة المواقف التعليمية وفق طريقة الاستقصاء الموجه، وتم تصميم نماذج للطلاب للدروس الاستقصائية.

د. تم تدريب المعلم المتعاون على كيفية تنفيذ المواقف الصفية الاستقصائية، وتقديم الحلول والمشورة له كلما لزم الأمر.

هـ. تم تقسيم طلاب المجموعة التجريبية إلى مجموعات داخل الغرفة الصفية بحيث تكونت كل مجموعة من ستة طلاب، أما طلاب المجموعة الضابطة فلم يحدث الباحثون في تنظيمهم أي تغيير، وطبقت الدراسة على المجموعة التجريبية وفق الخطوات التالية:

» في بداية الدرس يطرح المعلم سؤالاً علمياً يحتم على الطلاب العمل جاهدين للإجابة عنه ضمن سلسلة من الأسئلة المساعدة يطرحها المعلم دون الإجابة عنها أو التلميح لها بكيفية الإجابة.

» ثم تم وضع كل مجموعة من المجموعات الفروض العلمية كحل مؤقت للمشكلة، وبعد ذلك يتم اختبار الفروض والتحقق منها في إطار علمي تجريبي.

» ثم قامت كل مجموعة من المجموعات بإجراء التجربة العلمية وتسجيل المشاهدات وتدوين النتائج في جداول ورسومات توضيحية من خلال تفاعلهم ونقاشهم الإيجابي.

» يتم بعد ذلك وضع التفسيرات العلمية وبناء الاستنتاج العملي والتحقق من صحة الفروض.

» يتم التواصل بين المجموعات ومناقشة نتائج كل مجموعة من المجموعات ضمن جو علمي هادف يقوده المعلم ويوجهه الوجهة الصحيحة.

» تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، وتم بموجبه إجراء التعديلات اللازمة لفقرات الاختبار.

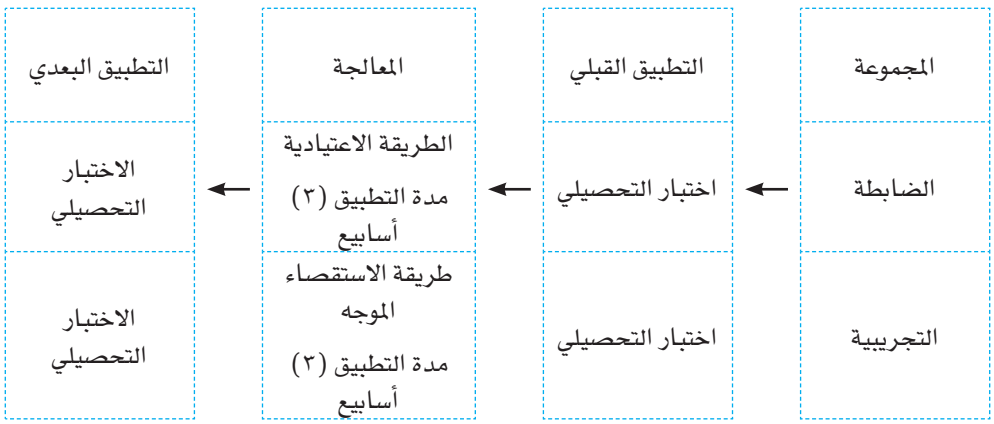
» تم إجراء اختبار التحصيل القبلي قبل البدء في تدريس المادة للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وصححت الإجابات وفق نموذج الإجابة المعد.

بعد الانتهاء من التدريس وفق الطريقة المقصودة تم إجراء اختبار التحصيل البعدي.

تم جمع البيانات وتم إدخالها إلى الحاسوب وإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة باستخدام برنامج الـ (SPSS) وهي المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار (ت).

تصميم الدراسة :

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر طريقة الاستقصاء الموجه كمتغير مستقل في تحصيل الطلاب على اختبار التحصيل البعدي في موضوع المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية لطلاب الصف العاشر ولذا فإن تصميم الدراسة شبه تجريبي يعبر عنه بالشكل (٣).



شكل (٣): تصميم الدراسة

متغيرات الدراسة :

المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان: الطريقة الاعتيادية، الاستقصاء الموجه.

المتغير التابع: اكتساب الطلاب للمفاهيم العلمية على اختبار التحصيل المعد.

المعالجات الإحصائية:

استخدمت الدراسة معالجات إحصائية وصفية واستدلالية لتحليل البيانات التي تم جمعها وتتمثل في: حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للفروق بين المتوسطات لأداء المجموعتين الضابطة والتجريبية على الاختبار.

نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

أولاً: نتائج إجابة السؤال الأول:

نص السؤال الأول في الدراسة على: «ما أثر طريقة الاستقصاء الموجه في إكساب طلاب الصف العاشر الأساسي لمفاهيم وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» مقارنة بالطريقة الاعتيادية»؟

وللإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لطلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في موضوع الدراسة وأجري اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطات أداء المجموعتين على الاختبار القبلي والبعدي، ويبين الجدول رقم (٥) هذه الإحصائيات.

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في المفاهيم العلمية

المجموعة	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الضابطة	البعدي	٥٧	١٥,٣٢	٦,٠٦	٥٦	٧,٨٥	٠,٠٠١*
التجريبية	البعدي	٥٧	٢٣,٧٥	٥,٥٨			

* دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يلاحظ من الجدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين علامات طلاب مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) على اختبار التحصيل البعدي يعزى لطريقة التدريس (الاستقصاء الموجه، الاعتيادية)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة الاستقصاء الموجه، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٧،٨٥) وهذه القيمة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، كما تبين النتائج أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ارتفع ارتفاعاً ملحوظاً من (١١,٤٢) في الاختبار التحصيلي القبلي إلى (٢٣,٧٥) في الاختبار التحصيلي البعدي، وهذا يعني أن كمية المادة المتعلمة زادت بمقدار (١٢,٣٣)، وهذا مؤشر لاتباع طريقة الاستقصاء الموجه في التدريس.

ثانياً: نتائج إجابة السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني في هذه الدراسة على: «ما أثر طريقة الاستقصاء الموجه في إكساب طلاب الصف العاشر الأساسي لمفاهيم وحدة «المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية» في مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق) مقارنة بالطريقة الاعتيادية»؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لطلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على كل مستوى من مستويات بلوم المعرفية التي قصدتها الدراسة، وتم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية لأداء المجموعتين على الاختبار القبلي والبعدي ويبين جدول (٦) هذه الإحصائيات.

جدول (٦)

المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعياريّة واختبار (ت) لأداء الطلاب على الأسئلة في مستويات بلوم المعرفية في التطبيق البعدي

مستوى بلوم	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التذكر	الضابطة	٥٧	٤,٦٢	٢,٠٥	٧,٧١	٠,٠٠١*
	التجريبية	٥٧	٧,٢٥	١,٦٢		
الفهم	الضابطة	٥٧	٦,٤٢	٢,٩	٦,١٧	٠,٠٠١*
	التجريبية	٥٧	٩,٥	٢,٥٧		
التطبيق	الضابطة	٥٧	٤,٣٤	١,٩٤	٧,١٥	٠,٠٠١*
	التجريبية	٥٧	٦,٩٤	١,٩		

* دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

ويلاحظ من جدول (٦) وجود فروق دالّة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين أداء طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على أسئلة مستويات بلوم للاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (٧,٢٥) مقارنة بمقدار (٤,٦٢) للمجموعة الضابطة ارتفع مستوى التذكر للمجموعة التجريبية من (٣,٦٨) في الاختبار القبلي إلى (٧,٢٥) في الاختبار البعدي، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٧,٧١)، وهذا مؤشر على أثر طريقة الاستقصاء الموجه مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

أما حول نتائج مستوى بلوم في الفهم فقد وجد أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للاختبار البعدي وذلك لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٩,٥) في الاختبار البعدي مقارنة ب(٦,٤٢) للمجموعة الضابطة وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٦,١٧)، وهذا مؤشر على تفوق المجموعة التجريبية مما يدلل على أثر طريقة الاستقصاء الموجه. وأظهرت نتائج أداء الطلاب في مستوى التطبيق

وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) للاختبار البعدي؛ وذلك لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٦,٩٤) في الاختبار البعدي مقارنة ب ٤,٤٣ للمجموعة الضابطة وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (٧,١٥)، وهذا يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة.

مناقشة النتائج:

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

أظهرت النتائج المتعلقة بأثر طريقة التدريس على اكتساب طلاب الصف العاشر في مادة العلوم للمفاهيم العلمية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم العلمية ولصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة الاستقصاء الموجه، ويعزى ذلك إلى أن طريقة الاستقصاء الموجه أسهمت في استثارة دافعية الطلاب وبالتالي مشاركتهم الإيجابية والشعور بجدوى العمل الجماعي وتبادل الأفكار، وإجراء التجارب، واستخلاص النتائج، مما أدى إلى رفع مستوى اكتسابهم بالمقارنة مع الطلبة الذين درسوا طبقا للطريقة الاعتيادية، والذي يمكن ارجاعة إلى أثر الطريقة الاستقصائية.

حيث تعتمد الطريقة الاستقصائية على التفاعل النشط والفعّال بين الطلاب، علماً بأن الطالب الأكثر نشاطاً وتفاعلاً يكون أكثر تحصيلاً، وأيضاً فإن عملية جمع البيانات وتصنيفها وترتيبها في جداول وأشكال ورسومات بيانية يجعل من السهل على الطالب فهم كيفية عمل العلماء أثناء جمعهم للبيانات، وبالتالي يعمل الطالب على تفسير النتائج بطريقة منطقية تكون فيها نسبة الخطأ ضئيلة وتكون تفسيراته التي يضعها مبنيّة على أسس علمية صحيحة من عمله وإنجازه مما يشعر الطالب بمتعة التعلم وحب المادة العلمية لأنه تعامل مع الأدوات والمواد بنفسه. وفي النهاية يتمكن الطالب من صياغة الاستنتاجات النهائية لما قام به من عمل ضمن نقاش وحوار هادف مع أعضاء مجموعته. مما يؤدي إلى

تحقيق التوازن المعرفي للطالب وإشباع رغباته في التعلم وزيادة الدافعية للتعلم أكثر وأكثر. فربما كان سبب زيادة تحصيل المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة سببه الرئيس هو الطريقة الاستقصائية؛ حيث يشير (الصافي وأمال، ٢٠٠٧)، أن هناك فرقاً في التحصيل بين التدريس الاستقصائي والتدريس غير الاستقصائي، حيث يرتفع التحصيل للطلاب باستخدام التدريس الاستقصائي من (٩–١٤) نقطة. وهذا ما يفسر تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في هذه الدراسة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة (نشوان، ١٩٨٨؛ وأمبوسعيدي، ٢٠٠٧؛ مدلاوه، ٢٠٠٨)، التي كشفت عن أثر طريقة الاستقصاء الموجه في تحصيل المفاهيم العلمية.

ثانياً : مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

كانت إجابة السؤال الثاني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) في مستويات بلوم المعرفية بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية.

إن تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مستويات بلوم المعرفية يمكن أن نفسره بما لهذه الطريقة من مميزات، فهي تساعد الطلاب على التذكر السريع للمعلومة العلمية، لأن الطالب هنا عمل على استخراجها بنفسه، وعمل جاهداً على التحقق منها عدة مرات، حيث يقوم بإعادة إجراء التجربة العلمية أكثر من مرة، فهو هنا يتذكر جيداً ما قام به خطوة خطوة، كذلك فإن هذه الطريقة تزيد من فهم الطالب للمعلومة العلمية لأنه اشتغل بيده، والعمل باليد يحقق جانبين أساسيين في العلم هما الفهم والتذكر، وحيث إن الفهم يتضمن الترجمة والتفسير، فهنا يستطيع الطالب أن يعبر عمّا هو أمامه بلغته الخاصة، دون تكلف وبأسهل الطرق، وبما أن الطالب قد استطاع ممارسة العمل بنفسه واستخرج النتائج بنفسه، فمن الضرورة زيادة قدرته على التعامل مع تجارب أخرى مشابهه أو حتى مختلفة عنها، لأنه اعتاد العمل اليدوي واكتسب المهارة في التعامل مع الأدوات والمواد.

ويمكن تفسير تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اكتساب المفاهيم العلمية في مستويات بلوم المعرفية (تذكر، فهم، تطبيق) في هذه الدراسة بما يلي:

اتباع الطريقة الاستقصائية الموجهة يسمح للطالب اكتساب المعارف والمعلومات العلمية، والوصول إلى التفسيرات والاستنتاجات، بصورة منظمة ومتكاملة، من خلال طرح الأسئلة، ووضع الفروض، واختبارها، في جو من العمل الجماعي، والنقاش العلمي الهادف، للوصول إلى الاستنتاجات، وهذا أدى إلى زيادة تذكر الطالب للمعلومة العلمية، وفهم بالطريقة العلمية الصحيحة، وإدخالها في بنيته الذهنية، وتطبيقها في مواقف علمية جديدة مشابهه.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة أبو قمر (١٩٩٦) التي كشفت عن أثر استخدام كل من الطريقة الاستقصائية الموجهه والطريقة الإلقائية على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في مادة العلوم في قطاع غزة، حيث تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية، واتفقت الدراسة الحالية أيضاً مع نتائج دراسة عبيدات (٢٠٠٣) التي سعت للكشف عن أثر الطريقة الاستقصائية لصثمان على التحصيل الآني والمؤجل لدى طلاب الصف السابع الأساسي؛ حيث تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة الاستقصاء.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها توصي الدراسة بالآتي:

١. ضرورة توظيف طريقة الاستقصاء الموجه في المواقف الصفية بتدريس العلوم.
٢. تدريب المعلمين على كيفية توظيف إجراءات الطريقة الاستقصائية الموجهة في تعليمهم للعلوم.
٣. اختيار مصممي المناهج والمواقف التعليمية المناسبة وتصميمها وفقاً لإجراءات الطريقة الاستقصائية الموجهة بحيث تصبح ضمن كتب العلوم.
٤. اجراء دراسات مماثلة في العلوم تشمل متغيرات مختلفة.

قائمة المراجع

مراجع اللغة العربية:

- أبو قمر، باسم محمد. (١٩٩٦). أثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي وعلى اتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- أمبوسعيدي، عبدالله خميس. (٢٠٠٧). فاعلية طريقة التعلم المبني على المشكلة في تدريس الأحياء على التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى طالبات الصف العاشر. مجلة العلوم التربوية. جامعة قطر، (١٣): ٣١٧–٣٣٩.
- تمام، تمام إسماعيل. (١٩٩٦). أثر استخدام دورة التعلم في تدريس المفاهيم العلمية المتضمنة بموضوع الضوء لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة كلية التربية، (٢٢): ٥٦٥ – ٥٩٣.
- الأحمد، ردينه ويوسف، جذام. (٢٠٠١). طرائق التدريس، عمّان، الأردن.
- خطايبة، عبدالله محمد. (٢٠٠٨). تعليم العلوم للجميع، دار المسيرة، الأردن
- الخليلي، خليل وحيدر، عبدا للطيف. (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دار القلم، العين.
- الديب، فتحي. (١٩٧٩). الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم، ط٢، دار القلم، الكويت.
- الراشد، علي أحمد. (٢٠٠٠). تعليم العلوم، أساليبه ومتطلباته، دار الزهراء للنشر والتوزيع، الرياض.
- الزعانين، جمال. (٢٠٠٤). طرق وأساليب التدريس العامة، مكتبة العلا، الأردن.
- زيتون، حسن. (٢٠٠١). مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس، دار الكتاب، القاهرة.
- زيتون، عايش. (١٩٨٤). أثر استخدام طريقة الاستقصاء على تحصيل الطلبة وثبات المعرفة العلمية في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الجامعية، مجلة دراسات الجامعة الأردنية، ٦ (١١): ٢٠١- ٢١١.
- زيتون، عايش. (١٩٩٤). أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمّان.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٥). أساليب تدريس العلوم، ط٤، دار الشروق، عمّان.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمّان.

- زيتون، كمال. (٢٠٠٠). تدريس العلوم من منظور البنائية، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع، مصر.
- سعادة، جودت واليوسف، جمال. (١٩٨٨). تدريس المفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية، دار الجيل، بيروت.
- الشعيلي، علي هويشل. (٢٠٠٥). أثر استخدام طريقة سكمان الاستقصائية على تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي للمعارف العلمية في مادة العلوم، مجلة العلوم التربوية، جامعة قطر، (٧): ١٠٣ – ١٣٠.
- الصافي، عبد الحكيم وعياش، أمال. (٢٠٠٧). طرق تدريس العلوم للمرحلة الأساسية، دار الفكر، عمّان.
- عبيدات، فاضل علي. (٢٠٠٣). أثر استخدام طريقة صخمان الاستقصائية في التحصيل الآني والمؤجل في مادة العلوم للصف السابع الأساسي، دراسات العلوم التربوية،٣٣ (١) : ١٨١- ١٩٤.
- عطا الله، ميشيل. (٢٠٠١). طرق وأساليب تدريس العلوم، دار المسيرة، عمّان.
- عليمات، محمد، وأبو جلالة، صبحي. (٢٠٠١). أساليب تدريس العلوم لمرحلة التعليم الأساسي، دار الفلاح للنشر والتوزيع، عمّان.
- مدلاه، نجيب سالم حسين. (٢٠٠٨). اثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على تحصيل المعرفة العلمية والاحتفاظ بها في مادة الكيمياء. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عدن، اليمن.
- لبيب، رشدي. (١٩٩٧). معلم العلوم، مسؤولياته، أساليب عمله، إعداده، نموه العملي والمهني، الأنجلو المصرية، القاهرة.
- نشوان، يعقوب. (١٩٨٨). أثر استخدام طريقة التعلم الذاتي بالاستقصاء الموجه على تحصيل المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، رسالة الخليج العربي، (٢٦)، ٨٥.
- نشوان، يعقوب. (١٩٨٩). مستوى معرفة معلمي العلوم في الأردن للمفاهيم العلمية وطرق تعلمها وتعليمها، المجلة العربية للبحوث التربوية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ٩ (٢)، ٥٦.

مراجع اللغة الإنجليزية :

- Bonnstter. R. (1998). Inquiry: Learning from the past with an eye of the future. International Journal of Science Education. 3(1).
- Follis . H.D and Krockover . G.H .(1982). Selecting Activites In Science and Mathematics for Gifted young Children. School of Science and Mathematics. 1(82): 57- 65.
- Little. Wood. W. (1994). Communicative Language Teaching: An Introduction. Cambridge. University Press.
- Lunsford .E.(2002): Inquiry in Community College Biology lab. A Research Report and Model for Making It Happen. Journal of Research in Science Teaching. 20 (4): 35 –44.
- National Research Council (NRC). (1996). National Science. Education Standards. Washington. Dc: National Academy Press.
- Ongley. P. A. (1978). Scientific Inquiry and the Teaching of Science. Science Education. 3(62): 427428-
- Pitz. A. and Sund . R . (1977). Creative Teaching of Science in Elementary School. 2nd. ed.. Allyn and Bacon. Inc.. Boston.
- Sidney. A. (1989). The Effects of the Inquiry Methods of teaching Science on Critical Thinking Skills. Achievement and Attitudes toward Science. Dissertation Abstracts International. (50): 1287- A.
- Sund. R. B. and Trowbridge. L . W. (1993). Teaching Science by Inquiry in Secondary School. 2nd.ed.. Charles .E . Merrillco. Ohio.

الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق
١	المادة التعليمية لوحدة: "المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية" للصف العاشر الأساسي المبنية وفق طريقة الاستقصاء الموجه.
٢	اختبار اكتساب المفاهيم العلمية لطلاب الصف العاشر الأساسي.
٣	المستوى المعرفي والمفهوم العلمي الذي تقيسه فقرات اختبار التحصيل ومفتاح الإجابة للاختبار التحصيلي.
٤	قائمة بأسماء المحكمين للمادة التعليمية وأدوات الدراسة.

ملحق (١)

المادة التعليمية لوحدة: "المادة والطاقة في التفاعلات الكيميائية" للصف العاشر الأساسي المبنية وفق طريقة الاستقصاء الموجه

الدرس الأول: اكتشاف الإلكترون

سؤال علمي:

كيف تم التوصل لوجود الدقائق الذرية ؟ وما أول اكتشاف ؟

المواد والأدوات:

مصدر تيار كهربائي مستمر (١٢ فولت) – مفتاح كهربائي – ملف رومكورف – أنبوبة التفريغ بها حاجز مثقوب (١) – أنبوبة تفريغ بداخلها صفيحة معدنية رقيقة بين القطبين (٢) – أنبوبة تفريغ بداخلها مروحة تتحرك على محور (٣) – أسلاك توصيل – مغناطيس على شكل حرف U – مجال كهربائي .

إجراءات السلامة:

- تأكد من عدم وجود أي مادة موصلة بين قطبي ملف رومكورف، والابتعاد عن قطبي الملف أثناء تشغيله.
- لا تغلق الدائرة إلا بعد التأكد من سلامة التوصيلات.

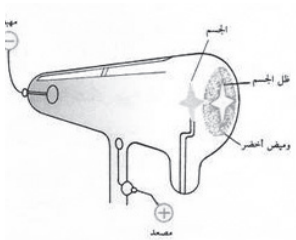
الإجراءات العملية :

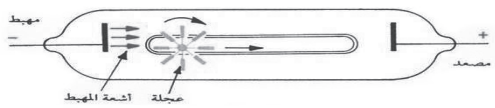
- صل ملف رومكورف بمصدر التيار الكهربائي والمفتاح الكهربائي مع إبقاء الدائرة مفتوحة كما بالشكل.
- صل أنبوبة التفريغ رقم (١) بقطبي ملف رومكورف بحيث يشكل القطب القريب من الحاجز المثقوب قطباً سالباً ، ثم أغلق الدائرة الكهربائية.

أجب عن الأسئلة التالية :

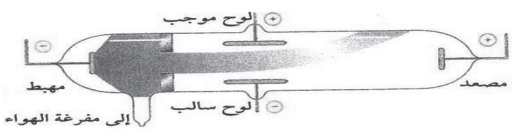
١-حدد مكان خروج الشعاع الضوئي ؟ هل من المهبط أم من المصعد؟

.....

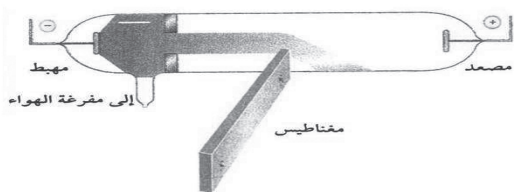




شكل (٤ ـ ٢) أشعة المهبط لها طاقة حركة



شكل (٤ ـ ٣) تأثير المجال الكهربائي



٢- فسر ما تشاهده.

.....

.....

.....

٣-قرب لوحا مغناطيسياً مشحوناً من الشعاع الضوئي. سجل ملاحظاتك

.....

.....

.....

٤- ما هو استنتاجك حول نوع الشحنة للأشعة ؟

.....

.....

.....

٥- افتح الدائرة الكهربائية ثم استبدل أنبوبة التفريغ السابقة برقم (٢)، صل هذه الأنبوبة بملف رومكورف، أغلق الدائرة الكهربائية . وسجل مشاهداتك.

.....

.....

.....

٦- فسر هذه المشاهدات.

.....

.....

.....

٧- استبدل الأنبوبة السابقة بالأنبوبة رقم (٢) ، ثم أغلق الدائرة. سجل ملاحظاتك.

.....

.....

.....

٨-ماذا حدث للمروحة داخل الأنبوبة.

.....

.....

.....

٩-ما تفسيرك لذلك.

.....

.....

.....

الاستنتاج النهائي:

.....

.....

.....

اختبر نفسك:

١- من خلال التجربة التي أجريتها. اكتب خصائص أشعة المهبط:

.....

.....

.....

٢-ما طبيعة هذه الأشعة؟

.....

.....

.....

٣-ما شحنة الأشعة؟

.....

.....

.....

٤- ارسم نموذج طومسون الذري.

.....

.....

.....

الدرس الثاني: اكتشاف البروتون

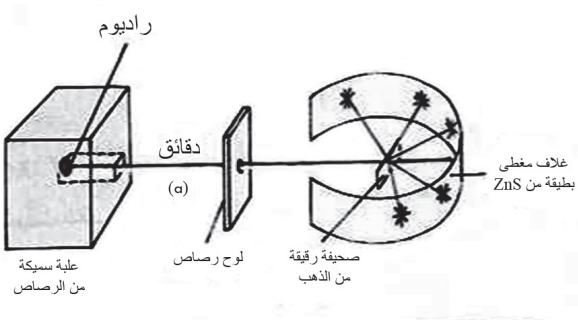
سؤال: تم اكتشاف مكونات ذرية أخرى غير الإلكترون في الذرة. ما هي؟ و كيف تم اكتشافها؟

المواد والأدوات: كرات زجاجية – صناديق اكتشاف – ورقتا رسم، (الصناديق يعدها المعلم سلفاً).

الإجراءات العملية :

- قم بوضع الطرف الأعلى من الصندوق على بعض الكتب بحيث يكون مائلاً بزاوية ٣٠ درجة. ثم ضع ورقة الرسم تحت الجزء الأسفل من الصندوق .
- قم بإطلاق الكرات الزجاجية داخل الصندوق من أحد جانبي الطرف العلوي بحيث تتدحرج داخل الصندوق وتخرج من أسفلة.
- قم بوضع علامات على الورقة عند النقطة التي تخرج منها الكرة الزجاجية.
- تحرك بالكرة الزجاجية مسافة تعادل نصف قطرها عن الموقع التي أطلقتها منه في المرة الأولى. كرر الخطوة
- كرر التجربة كاملة ثلاثة مرات على الأقل.

من خلال إجرائك للتجربة العملية أجب عن الأسئلة التالية :



الشكل ١

١- هل يختلف نمط دخول الكرات مع نمط خروجها؟

.....

.....

٢- لماذا تنحرف بعض الكرات عن مسارها المستقيم؟

.....

.....

٣- ما وجه الشبه بين شريحة الذهب لرذرفورد والصندوق الذي استخدمته.

.....

.....

.....

٤- ما هي المواد التي استخدمها رذرفورد؟

.....

.....

.....

٥- ما نوع الأشعة التي استخدمها رذرفورد؟

.....

.....

.....

٦- ما تفسيرك للأشعة التي ارتدت عائدة نحو المصدر. (انظر الشكل ٢).

.....

.....

.....

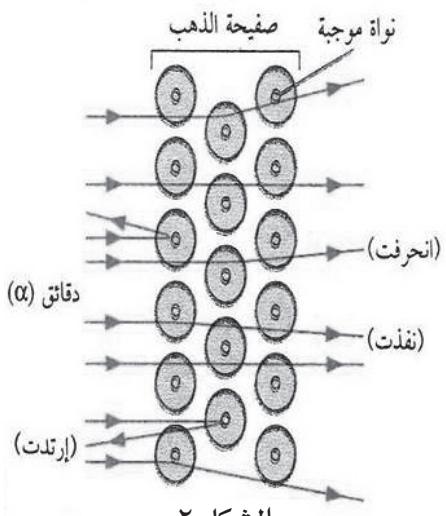
٧- ما تفسيرك للأشعة التي انحرفت بمسارات مختلفة. انظر الشكل (٢).

.....

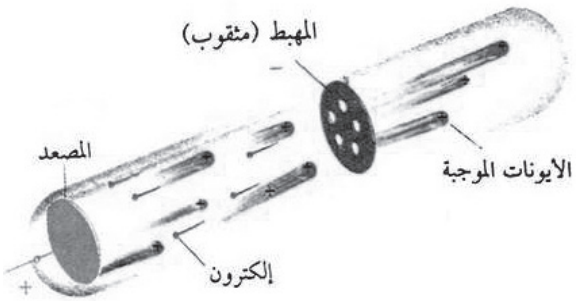
.....

.....

٨- بناءً على استجاباتك. ارسم نموذج رذرفورد.



الشكل ٢



الشكل ٣

الاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اختبر نفسك:

١- فسّر: ارتداد دقائق ألفا الموجبة عن صحيفة الذهب في تجربة.

.....

.....

.....

.....

.....

٢- إذا علمت أن نصف قطر النواة يساوي 0،001 pm وأن نصف قطر الذرة يساوي ١٠٠ بيكومتر. فكم سيبلغ نصف قطر الذرة إذا تصورنا أن نصف قطر الذرة يساوي 1 cm.

.....

.....

.....

.....

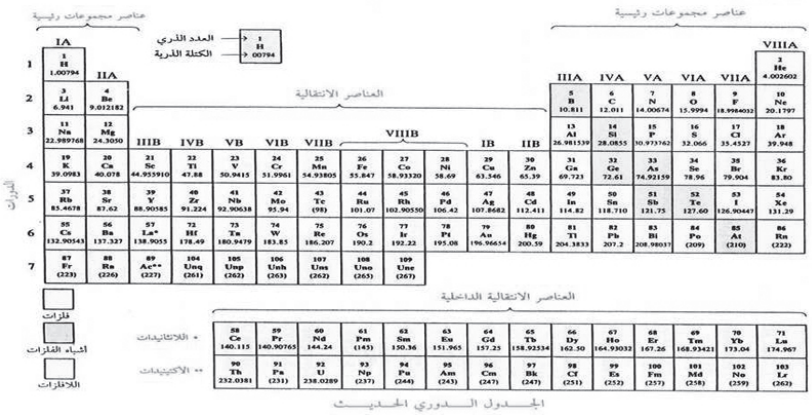
.....

الدرس الثالث: اكتشاف النيترونات

سـؤال علمـي : كيـف تم التوصـل إلى وجـود دقائـق بالذرة غـير الالكترونات والبروتونات . وما هذه الدقائق؟

أجب عن الأسئلة التالية: وأستعن بالجدول الدوري في ذلك.

ملحـق (٤)



١- أي العناصر في الجدول الدوري يعد أقل كتلة؟

.....

.....

.....

٢- كم عدد الإلكترونات والبروتونات التي يحتويها هذا العنصر؟

.....

.....

.....

٣- ما العنصر الذي يتلوه مباشرة في الجدول الدوري؟

.....

.....

.....

٤- هل للعنصرين نفس الكتلة؟

.....

.....

.....

٥- هل الفرق في الكتلة بسبب اختلاف أعداد البروتونات والالكترونات؟

.....

.....

.....

٦- إذن: ما تفسيرك لهذا؟

.....

.....

.....

٧- ما هذه الدقائق؟

.....

.....

.....

٨- هل وجودها في الذرة يؤثر على كتلة الذرة. كيف ذلك؟

.....

.....

.....

٩- ما المقصود بالعدد الذري؟

.....

.....

.....

١٠- ما المقصود بالعدد الكتلي؟

.....

.....

.....

١١- قارن بين الإلكترون والبروتون والنيترون من حيث الكتلة والشحنة.

	الإلكترون	البروتون	النيترون
الشحنة			
الكتلة			

١٢- ما المقصود بالنظائر؟

.....

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

.....

التقويم الختامي:

١) إذا علمت أن العدد الذري للكلور يساوي ١٧ ،وأن له نظيرين أعدادهما الكتلية هي ٣٥، ٣٧ .

أ) ما عدد النيوترونات الموجودة في كل نظير؟

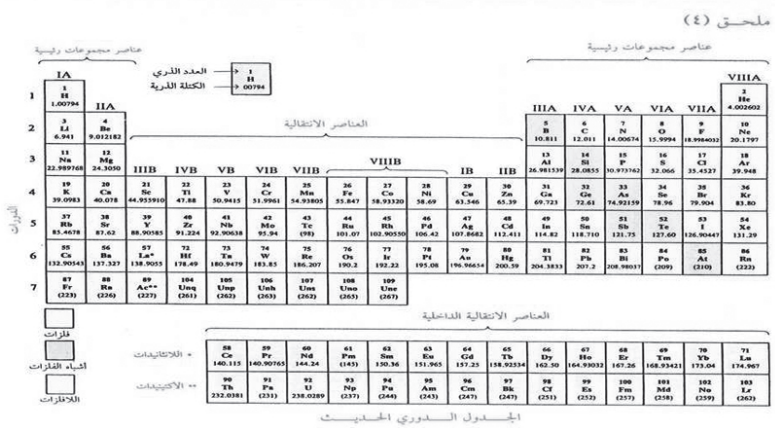
.....

.....

.....

ب) إذا أخذت عينة مكونة من ١٠٠ ذرة كلور ، منها ٧٥ ذرة من النظير الذي عدده الكتلي ٣٥ والباقي من النظير الآخر . فاحسب متوسط العدد الكتلي للكلور في هذه العينة.

الدرس الرابع: التركيب الإلكتروني



سؤال علمي: هل جميع عناصر الجدول الدوري تحتوي نفس العدد من الإلكترونات وتحمل نفس التركيب الإلكتروني؟

ثم يبدأ المعلم بتوجيه الأسئلة التالية للطلاب:

١- ما الأسس العلمية التي على أساسها تم ترتيب العناصر بالجدول الدوري؟

.....

.....

.....

٢- كم عدد دورات الجدول الدوري وكم عدد المجموعات؟

.....

.....

.....

٣-ما المقصود بالدورة والمجموعة؟

.....

.....

.....

٤- ما العلاقة بين عدد الإلكترونات في المدار الأخير للعنصر ورقم مجموعة العنصر؟

.....

.....

.....

٥- ما العلاقة بين عدد مستويات الطاقة للعنصر وبين الدورة الموجود بها؟

.....

.....

.....

٦- كم إلكترونا يتسع المستوى الأول؟ لماذا؟

.....

.....

.....

٧- كم إلكتروناً يتسع المستوى الثاني والثالث؟ لماذا؟

.....

.....

.....

٨- ما الأفلاك؟

.....

.....

.....

٩- هل توجد علاقة رياضية تسهل حساب عدد الإلكترونات في الذرة؟ كيف؟

.....

.....

.....

١٠- ما التركيب الإلكتروني الذي تعد الذرة فيه مستقرة؟

.....

.....

.....

١١- ما المجموعة بالجدول الدوري التي تعتبر مستقرة؟ ماذا يطلق عليها؟

.....

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

.....

.....

.....

اختبر نفسك:

باستخدام الجدول الدوري، قم بتوزيع عناصر الدورة الأولى والثانية والثالثة إلكترونياً.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس الخامس: كيف تتكون الأيونات ؟

سؤال علمي: ما المقصود بالأيون ؟ وكيف تتكون الأيونات ؟

يجري الطلاب النشاط التالي:

١- تأخذ كل مجموعة من الطلاب (٥٠) جرام من ملح الطعام.

٢- تقوم كل مجموعة بإذابتها في (١٠٠) مل من الماء المقطر.

يسأل المعلم الطلاب:

١-أين اختفى ملح الطعام؟

٢-ما تفسيرك . لما تشاهده؟

٣- مما يتركب ملح الطعام؟

٤-قم بتوزيع العناصر المتكون منها ملح الطعام إلكترونياً؟

٥-أي هذه العناصر سيفقد الإلكترونات وأيها سيكتسب الإلكترونات؟

٦- ماذا ستكون شحنة كلاً منهما؟ ولماذا؟

٧-الآن ما هو الأيون؟

نشاط ٢ :

شحنة الأيون ومقدارها	أسم الأيون في المركب	الصيغة الكيميائية للأيون
ions ١+	ليثيوم	Li^{+}
	صوديوم	Na^{+}
	بوتاسيوم	k^{+}
ions ٢+	ماغنيسيوم	Mg^{2+}
	كالسيوم	Ca^{2+}
	منغنيز	Mn^{2+}
ions ٣+	ألومنيوم	Al^{3+}
	كروم	Cr^{3+}
ions ١-	فلوريد	F^{-}
	كلوريد	Cl^{-}
ions ٢-	أكسيد	O^{2-}
	كربونات	CO^{2-}

١- من الجدول الموضح أمامك:

أ) اكتب صيغ بعض المركبات الأيونية. الناتجة من اتحاد الشقوق الأيونية التي يبينها الجدول.

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

الدرس السادس:
الجدول الدوري والصيغ الكيميائية

سؤال علمي:

كيف تتشكل المركبات الكيميائية ؟

يبدأ الطلاب بعمل الإجراءات التالية:

١- خذ الجدول الدوري. ثم عين عناصر المجموعة الأولى.

- تعد عناصر المجموعة الأولى (فلزات–لا فلزات).
- ما عدد الإلكترونات في مستواها الأخير.
- هل لها قابلية الفقد أم كسب الإلكترونات ؟ لماذا ؟

٢- عين عناصر المجموعة السابعة.

٣- عناصر المجموعة السابعة. (فلزات – لا فلزات).

- ما عدد الإلكترونات في مستواها الأخير.
- هل لها قابلية الفقد أم الكسب للإلكترونات ؟ لماذا؟

٤- عند إتحاد عنصر من المجموعة (٧) وعنصر من المجموعة (١) فإنه:

- بأي العناصر نبدأ عند كتابة الصيغة الكيميائية. (فلز– لا فلز)
- عندما يتحد عنصر الصوديوم مع عنصر الكلور. ماذا ينتج لديك؟

٥- طبق الطريقة التي اتبعتها على بقية المجموعات والدورات بالجدول الدوري.

٦- ارسم الروابط المتشكلة من خلال الجدول للتوزيع الإلكتروني.

الاستنتاج:

.....

.....

.....

التقويم:

- صمم تجربة عملية لمركب السكر:
- طبق ما تعلمته على مركب السكر، واستخرج نوع الروابط بين ذراته.
- استخرج العناصر المشكلة لمركب السكر.
- دون ما وصلت إلية من ملاحظات واستنتاجات .وناقش المجموعات الأخرى.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس السابع:

الرابطة الأيونية

سؤال علمي: ما المقصود بالرابطة الأيونية ؟ وكيف تنشأ بين الأيونات المختلفة؟

كما علمت سابقاً من دراستك السابقة . أن الأيون الموجب هو ذرة فقدت إلكترون أو أكثر . وأن الأيون السالب هو ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر.

- قم بالتوزيع الإلكتروني للعناصر التالية : (الصوديوم – المغنيسيوم – البروم – الأكسجين – الألومنيوم – الكلور).
- سجل ما مشاهداتك حول التوزيع الإلكتروني لهذه العناصر.
- أي هذه العناصر ستفقد الإلكترونات ؟
- أي هذه العناصر ستكسب الإلكترونات ؟
- ثم يطلب من الطلاب ترتيب أعمالهم في جدول:

ويكتبون الصيغة النهائية للمركب المتكون كما يوضحه الجدول .

	^{-}Cl	^{-}Br	^{2-}O
^{+}Na			
^{2+}Mg			
^{3+}Al			

ما نوع المركبات الناتجة لديك؟

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

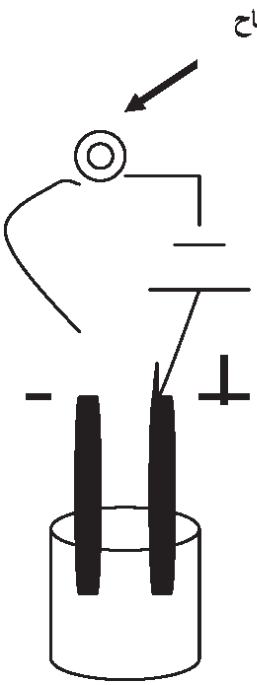
.....

الدرس الثامن:

خصائص المركبات الأيونية

سؤال علمي: هل للمركبات الأيونية خصائص تميزها عن باقي المركبات ؟

- ضع كمية قليلة من كلوريد الصوديوم في أنبوبة اختبار ثم سخن الأنبوبة.
- ضع ١ جرام من كلوريد الصوديوم في (٥٠) مل من الماء وحرك المحلول.
- صل المحلول بدائرة كهربائية تتكون من بطارية ومصباح كهربائي.
- جرب محلولاً أيونياً آخر ثم وضح ماذا يحدث ؟



التحليل والتفسير:

١- هل انصهر كلوريد الصوديوم عند تسخينه في الأنبوب؟

٢- ماذا حدث عند تحريك كلوريد الصوديوم في الماء؟

٣- ماذا يحدث للمصباح عند غلق الدائرة الكهربائية؟

.....

.....

.....

٤- ماذا يحدث لو استخدمنا كلوريد الصوديوم الجاف. هل يضئ المصباح؟

.....

.....

.....

٥- استخدم مركب (كلوريد البوتاسيوم) بدلاً من كلوريد الصوديوم.

.....

.....

.....

٦- قارن بين المركبين من حيث التوصيل للتيار الكهربائي والانصهار؟

.....

.....

.....

سجل ملاحظاتك في جدول.

.....

.....

.....

الاستنتاج:

.....

.....

.....

ملحق (٢)

اختبار اكتساب المفاهيم العلمية لطلاب الصف العاشر الأساسي

أولا: تعليمات الإجابة عن الاختبار:

عزيزي الطالب:

- املا المعلومات الخاصة بك في المكان المحدد على نموذج الإجابة الذي تسلمته مع نموذج الأسئلة.
- اكتب جميع الإجابات على ورقة الإجابة المخصصة لذلك والمرفقة مع ورقة الأسئلة.
- الاختبار يتكون من (٣٠) فقرة، تأكد من عدم وجود فقرات متكررة أو ورقة أسئلة متكررة.

الزمن المخصص للإجابة هو (٥٠) دقيقة فقط.

- لكل فقرة من فقرات الاختبار أربع بدائل للإجابة، أحدها صحيح أو الأصح .
- ضع إشارة (√) في المربع الذي تعتقد أنه يمثل الإجابة الصحيحة على نموذج الإجابة.
- في إجابتك عن أكثر من بديل سوف يتم إلغاء الفقرة المعنية نهائياً ولن يتم اعتبارها.
- تأكد من وجود نسخة من الجدول الدوري للعناصر مرفقة مع ورقة الأسئلة.
- عند نهاية تأديتك للاختبار سلّم جميع الأوراق إلى المعلم المراقب (نموذج الإجابة والتعليمات، وأوراق الاختبار كاملة).

اختبار اكتساب المفاهيم العلمية لطلاب الصف العاشر

الاسم:..... الصف: ١٠ / .....

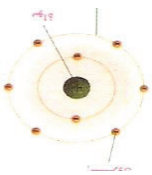
أجب عن الأسئلة التالية باختيار الخيار المناسب، ثم ضع خيارك في ورقة الإجابة المرفقة بورقة الأسئلة.

١) النموذج الذري الذي اقترحه العالم بور حسب نظريته. يعبر عنه بالرسم التالي:

أ –

ب –

ج –



د –

٢) شحنة أيون الكلور في مركب NaCl ، هي:

أ- أحادي موجب. ج – أحادي سالب.

ب – ثنائي موجب. د – ثنائي سالب.

٣) المركب الذائب في الماء ومحلوله موصل للتيار الكهربائي، هو:

أ – kBr ج – CS2

ب – NH3 د – C3H8

٤) المركب الذي يتكون من اتحاد عنصر يقع في الدورة الثانية والمجموعة السادسة وعنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة الأولى هو:

أ- Li2O　　ج – NaO

ب- LiO　　د – Na2O

٥) الصيغة الكيميائية للمركب الذي يحتوي على أيون الباريوم وأيون الكلور، هي:

أ – BCl　　ج- BaCl2

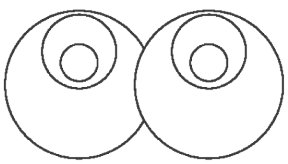
ب – BaCl　　د- Ba2Cl2

٦) أحد العناصر التالية ليس له نظائر، هو:

أ- pb　　ب – Na

ج- Mg　　د – Cl

٧) الرابطة المتكونة من خلال الرسم الموضح أمامك هي رابطة:



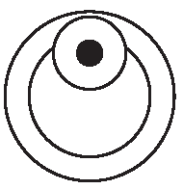
أ – تساهمية.　　ب- هيدروجينية.

ج- أيونية.　　د- فان دير فال.

٨) من خلال الرسم الموضح أمامك يصدر إشعاع ضوء من الإلكترون عندما:

أ – ينتقل من n = ١ إلى n = ٢　　ب – ينتقل من n = ٢ إلى n = ١

ج- يبقي في n = ١　　د – يبقي في n = ٢



٩) تتميز الذرات بأنها:

أ- قابلة للانقسام.　　ب- تختلف مكوناتها باختلاف العنصر.

ج- غير قابلة للانقسام.　　د – تختلف بتغير حالة المادة .

الشكل التالي يوضح أحد دورات الجدول الدوري للعناصر. ادرس الرسم جيداً ثم أجب عن الأسئلة من (١١–١٢):

١٠) عدد الإلكترونات في العنصر الذي يمثله الرمز (ل) يساوي:

أ- ١٠　　ب- ١٥

ج- ٢٠　　د- ٣٠

١١) العنصر الذي عدد البروتونات فيه يساوي (١٠) هو:

أ- ع　　ب- ل

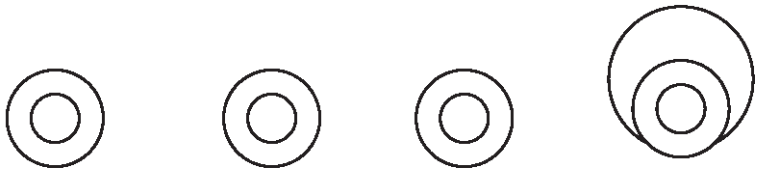
ج- س　　د- ص

١٢) المركب الذي ترتبط جزيئاته برابطة هيدروجينية هو:

أ- KCl　　ب- NaCl

ج- H_2O　　د- MgO

تأمل الرسوم التالية التي تمثل البناء الإلكتروني لنوى بعض العناصر. ثم أجب عن الأسئلة التي تليها من (١٣– ١٥):



Li Be B Cl

١٣) العنصر الذي عدد بروتوناته (٣) هو:

أ- Cl ب- B

ج- Be د- Li

١٤) عندما يغادر إلكترونان من الذرة فإنها تتحول إلى أيون:

أ- أحادي موجب. ب- أحادي سالب.

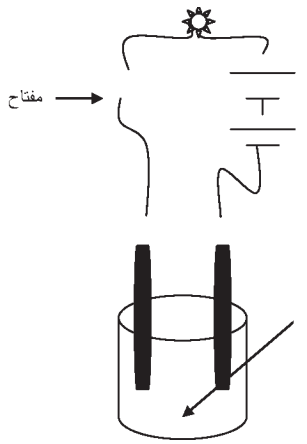
ج- ثنائي موجب. د- ثنائي سالب.

١٥) الحد الأقصى من الإلكترونات في مستوى الطاقة $n = ٣$ هو:

أ- ١٦ ب-١٧

ج- ١٨ د- ١٩

١٦) الشكل الموضح أمامك يمثل خلية توصيل كهربائي عند إذابة أحد المركبات فيه، فإن المادة التي لو أذيبت سوف يضئ المصباح هو:



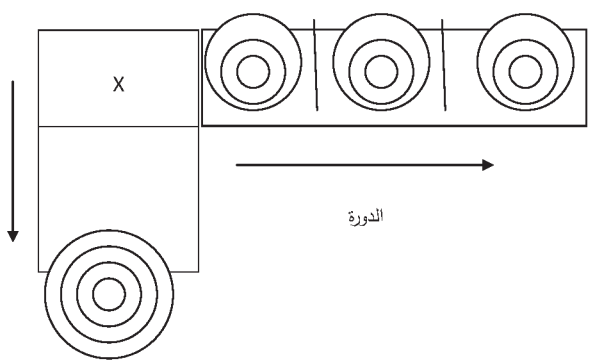
أ- KCl　　ب- H2O

ج- NH3　　د- السكر

١٧) الشكل التالي يمثل أحد دورات الجدول الدوري. العنصر الذي يمثل الرمز (X) هو:

أ- Mg　　ب- Na

ج- Al　　د- K



١٨) أخذت عينة مقدارها (٥٠) ذرة من الكلور، منها (٢٠) ذرة من نظير الكلور (٣٥) والباقي من النظير الآخر (٣٧)، فإن متوسط العدد الكتلي للكلور في هذه العينة يساوي:

أ- ٣٥,٥ ب- ٣٦,٥

ج- ٣٧,٥ د- ٣٨,٥

١٩) العدد الكتلي لعنصر الكالسيوم (٤٠) والعدد الذري له (٢٠). فإن البناء الإلكتروني الصحيح له هو:

أ- ٢,٨,٢,٨ ب- ٢,٨,٨,٢

ج- ٢,٨,٨,٨ د- ٢,٨,٢,٢

٢٠) أصغر جزء من المادة هو:

أ- العنصر. ب- الذرة.

ج- الجزيء. د- المركب.

٢١) الرابطة الكيميائية المتكونة في مركب MgCl2 هي:

أ- تساهمية. ب- هيدروجينية.

ج- أيونية. د- فان دير فال.

٢٢) تتفاعل عناصر المجموعة السابعة مع الهيدروجين وينتج عن ذلك تكون:

أ- أحماض. ب- قواعد.

ج- أكاسيد . د- أملاح.

٢٣) تعد شحنة الأشعة المهبطية سالبة، لأنها:

أ-تنحرف باتجاه المجال المغناطيسي الموجب.

ب- تنحرف باتجاه المجال المغناطيسي السالب.

ج- تسير في خطوط مستقيمة.

د- ترفع من درجة حرارة المادة التي تصطدم بها.

٢٤) أيون الألمنيوم AL تركيبة الإلكتروني يشبه التركيب الإلكتروني لذرة:

أ- N ب- O

ج- He د- Ne

٢٥) يعبّر في الذرة عن مقدار العدد الذري بـ:

أ- عدد الالكترونات. ب- عدد النيوترونات.

ج- الكواركات. د - عدد البروتونات + النيترونات.

٢٦) أصغر مكوّن من مكونات الذرة هو:

أ- الإلكترون. ب- البروتون.

ج- النيوترون. د- الكواركات.

٢٧) عند استخدام مهبط مثقوب في أنبوبة التفريغ الكهربائي التي تحتوي على غاز الهيدروجين فإننا نحصل خلف المهبط على:

أ- إلكترونات. ب- بروتونات.

ج- نيوترونات. د- ذرات.

٢٨) المركب الذي يعتبر مادة قاعدية التأثير هو:

أ- NaCl ب- HCl

ج- NH_3 د- NaOH

٢٩) مجموعة من العناصر تتفق في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي:

أ- الأحماض. ب – القواعد.

ج- النظائر. د – الذرات.

٣٠) قدرة المادة على التحلل في الماء إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة تسمى هذه الخاصية بـ:

أ- الكهروسالبية.　　ب- الذوبانية.

ج- السعة الاتحادية.　　د- التكافؤ.

انتهت الأسئلة،،،

مع تمنياتنا للجميع بالتوفيق والنجاح

الباحثون

ملحق (٣) المستوى المعرفي والمفهوم العلمي الذي تقيسه فقرات اختبار التحصيل

رقم الفقرة	مستويات بلوم المعرفية			المفهوم العلمي الذي تقيسه الفقرة
	تذكر	فهم	تطبيق	
١	√			النموذج الذري
٢		√		شحنة الأيون
٣		√		المركب الأيوني
٤			√	الرابطة التساهمية
٥		√		الصيغة الكيميائية
٦	√			النظائر
٧			√	الرابطة التساهمية
٨		√		مستويات الطاقة
٩	√			الذرة
١٠			√	الإلكترونات
١١			√	البروتونات
١٢		√		الرابطة الهيدروجينية
١٣		√		البروتونات
١٤		√		الأيون
١٥	√			مستويات الطاقة
١٦			√	المركب الأيوني
١٧			√	التوزيع الإلكتروني
١٨			√	النظائر
١٩		√		التوزيع الإلكتروني
٢٠	√			المادة
٢١	√			الرابطة التساهمية
٢٢		√		الأحماض
٢٣	√			الأشعة المهبطية
٢٤			√	التركيب الإلكتروني
٢٥	√			العدد الذري
٢٦	√			مكونات الذرة
٢٧			√	البروتون
٢٨		√		القواعد
٢٩		√		النظائر
٣٠		√		الذائبية

ملحق (٤)

لجنة التحكيم لأدوات الدراسة

الاسم	الوظيفة	الدرجة العلمية	المؤسسة
د. عبدالله بن خميس أمبوسعيدي	أستاذ مشارك	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم	كلية التربية جامعة السلطان قابوس
د. محمد أحمد عوض	أستاذ مساعد	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم	كلية التربية جامعة السلطان قابوس
د. محمد أحمد سليم	أستاذ مساعد	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس العلوم	كلية التربية جامعة السلطان قابوس
أ. تركي بن عبدالله بن سالم العموري	معلم كيمياء	بكالوريوس تربية كيمياء	مديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال وزارة التربية والتعليم
أ. عادل بن عبدالله بن شنين البريكي	معلم فيزياء	بكالوريوس تربية فيزياء	مديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال وزارة التربية والتعليم
أ. عبدالله بن سالم بن خلفان الحبسي	معلم كيمياء	بكالوريوس تربية كيمياء	مديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال وزارة التربية والتعليم
أ. حسن بن سالم بن راشد البريكي	معلم كيمياء	بكالوريوس تربية كيمياء	مديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال وزارة التربية والتعليم
أ. سعيد بن محمد بن علي المحرزي	معلم كيمياء	بكالوريوس تربية كيمياء	مديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال وزارة التربية والتعليم
أ. سامي حسن الزعابي	المعلم أول لغة عربية	بكالوريوس تربية لغة عربية	مديرية التربية والتعليم بمنطقة الباطنة شمال وزارة التربية والتعليم