Int. J. Learn. Man. Sys. 2, No. 2, 259-291 (2014)

International Journal of Learning Management Systems

@ 2014 NSP
Natural Sciences Publishing Cor.

http://dx.doi.org/10.12785/ijlms/020208

The Effect of Using a Brainstorming Strategy in Science Education on the Development of Scientific Inquiry Skills of Eighth Grade Students in Gaza Strip

Tayseer Mahmoud Husain Nashwan*

Education College, Al-Aqsa University, Palestine

**Email: hr.mahdi@alaqsa.edu.ps*

Received: *3 Oct. 2012; Revised: 2 Nov. 2012; Accepted: 7 Dec. 2012*

Abstract: The aim of this study was to investigate the effect of using a brainstorming strategy in science education on the development of scientific inquiry skills of eighth grade students in the Gaza Strip, and to achieve this, unit were identified. "Atomic elements and groups" established in the science book eighth-grade in Palestine, was taught to The experimental group consisting of 40 students, by using a brainstorming strategy compared to the control group consisting of (42) students studied the same unit by the traditional method. The researcher prepared a test of skills of scientific inquiry, and applied on the two groups (experimental and control) before and after the teaching of the unit, and applied on the two groups after about a month of the post test, The results of the study revealed that:
- There are statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.05$) between the means of the experimental and the control groups in the test of skills of scientific inquiry dimensional overall, and on each of the fields, in favor of students of the experimental group, and that these differences have a high effect on the development of skills survey for experimental group.
- There are statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.05$) between the means of the experimental and the control groups in the test of skills of scientific inquiry deferred overall, and on each of the fields, and in favor of the experimental group, and the percentage of loss in the skills of scientific inquiry for the control group times higher losses in these skills with respect to the experimental group in the same period.

Key Words; Brainstorming Strategy, Science Education, Scientific Inquiry Skills, Eighth Grade Students

أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم علي تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدي طلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة

د. تيسير محمود حسين نشوان

الملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم علي تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدي طلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة ، ولتحقيق ذلك تم تحديد وحدة. " ذرية العناصر والمجموعات " المقررة في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي بفلسطين، وتم تدريسها لعينة تجريبية مكونة من (40) طالباً باستخدام إستراتيجية العصف الذهني، مقابل المجموعة الضابطة وعددها (42) طالباً درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية، وأعد الباحث اختباراً لمهارات الاستقصاء العلمي، وطبقه علي المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل وبعد تدريس الوحدة وبعد حوالي شهر من التطبيق البعدي، وقد أشارت نتائج الدراسة إلي :

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي الكلي، وعلي كل مجال من مجالاته ، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية، وأن هذه الفروق لها أثر كبير علي تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدي طلبة العينة التجريبية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين الضابطة، والتجريبية علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل الكلي، وعلي كل مجال من مجالاته، ولصالح المجموعة التجريبية، وأن نسبة الفقد في مهارات الاستقصاء العلمي للمجموعة الضابطة أضعاف نسبة الفقد لهذه المهارات للمجموعة التجريبية في نفس الفترة.

الكلمات الأفتتاحية: العصف الذهني- تدريس العلوم-مهارات الأستقصاء العلمي-الصف الثامن الأساسي

مقدمة:

يتميز العصر الحالي بأنه عصر العلم، حيث أصبحت العلوم المختلفة وتطبيقاتها من ضروريات الحياة، وأصبحت المعرفة غير محدودة ببداية أو نهاية، وتزايد أهمية التطبيقات العلمية لهذه العلوم في حل مشكلات الفرد و المجتمع. أدى ذلك إلي ظهور حركات تغييرية في مجالات التربية العلمية وخاصة في مجال تدريب الأفراد علي أسلوب التفكير العلمي ومهاراته ليتمكنوا من تناول مشكلاتهم الخاصة والعامة بأسلوب سليم بعيداً عن الخرافات حتى يصلوا إلي حلول ناجحة لها (عبد العزيز، 2002، ص 37). وهنا تكمن أهمية الاستقصاء في تطويره للعديد من مهارات التفكير لدى المتعلمين لتوظيفها في حل المشكلات وتفسير المواقف غير المألوفة التي تواجههم، لذا يبذل التربويون المتخصصون في التربية العلمية على المستويين الدولي والإقليمي جهداً واضحاً لإثراء روح الاستقصاء بين المتعلمين ليتمكنوا من الوقوف أمام التحديات التي تواجههم في عالم دائم التغيير، وبناء فهم عميق للمفهوم أو الظاهرة العلمية، وتوسيع معارفهم فيها وتقديم التبريرات والتفسيرات العلمية الدقيقة لها. فمن خلال ممارسة الاستقصاء يلجأ الطلبة إلى طرح أسئلة نابعة عن فضول لديهم لاستكشاف الظاهرة , وإلى التوسع والتعمق في معارفهم عنها، وبالتالي يسعون إلى البحث والتقصي عبر مصادر المعرفة المختلفة، وجمع البيانات وتحليلها للوصول إلى إجابات عن تلك الأسئلة, ودعم الإجابات والتفسيرات بالأدلة والبراهين (Alberts, 2000, p3).

وبذلك فإن أهمية الاستقصاء تكمن في العديد من مهارات التفكير التي يسعي إلي تطويرها لدي المتعلمين والتي أمكن ترجمتها إلى مهارات سلوكية يمكن تدريب المتعلمين عليها وقياسها كناتج تعلم للاستراتيجيات المختلفة في تدريس العلوم , وتسمى مهارات الاستقصاء أحيانا بمهارات التفكير العلمي، ومهارات عمليات العلم، ومهارات التجريب العلمي, ومهارات البحث العلمي (محمد، 2003, ص ص66-67).

في ضوء ذلك حدد نشوان (2001) مهارات الاستقصاء العلمي في إحدى عشرة مهارة وهي: الملاحظة، المقارنة, التعريف, التصنيف, القياس, التفسير , التنبؤ , التأكد, صياغة الفرضيات, عزل المتغيرات ,التجريب. كما حددت المعايير الوطنية للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council NRC, 1996) مهارات الاستقصاء التي يمكن إكسابها وتنميتها لدى طلبة الصفوف من الخامس إلى الثامن الأساسي على النحو التالي:

- تحديد الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها من خلال التقصي أو البحث العلمي.
- تصميم الأنشطة والتجارب العلمية وتنفيذها.
- استخدام الأدوات والآليات المناسبة لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها.
- تطوير الوصف والتفسيرات والتنبؤات والنماذج باستخدام الأدلة والبراهين.
- تنمية التفكير الناقد والتفكير المنطقي لإدراك العلاقات بين البراهين والتفسيرات.
- إدراك التفسيرات والنماذج البديلة وتحليلها.
- التواصل والدفاع عن الحجج العلمية.

- استخدام الثقافة والرياضيات.

أما عبد الخالق وآخرون (Abd –El Khaliq, et. al) فقد حددوا مهارات الاستقصاء فيما يلي: تحديد المشكلة وصياغتها في صورة سؤال أو أسئلة, صياغة الفرضيات و النماذج والتفسيرات و دعمها بالأدلة و البراهين .Abd –El Khaliq, et al, 2003, pp 21–22)، و في دراسة (Wu & Hsieh, 2006) التي هدفت إلى تطوير مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف السادس بتايوان و ذلك من خلال تصميم سلسلة من أنشطة التعلم المبنية على الاستقصاء، حدد الباحثان أربع مهارات استقصائية تتعلق ببناء القدرة على التفسير لدى الطلبة وهي : تعريف العلاقات السببية, و وصف عملية الاستدلال, و استخدام البيانات كأدلة, و تقويم التفسيرات. أما دراسة (العبادلة، 2007) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام ثنائية التحليل والتركيب في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي و الميول العلمية نحو الفيزياء لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي بغزة, حدد مهارات الاستقصاء العلمي في ثماني مهارات وهي: القياس, المقارنة, التنبؤ, ضبط المتغيرات, التعريف الإجرائي, تفسير البيانات, فرض الفروض, التجريب، وفي دراسة العفيفي وأمبوسعيدي وسليم (2011) التي هدفت إلي تقصي أثر استخدام دورة التقصي الثنائية (Coupled Inquiry Cycle) في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم، فقد حددوا أربع مهارات استقصاء لهذه المرحلة، وهي : طرح الأسئلة، و تصميم الأنشطة والتجارب، و جمع البيانات وتحليلها، و أخيراً مهارة التفسير.

وبذلك فإن الاستقصاء هو مزيج من عمليات عقلية وعمليات عملية، هذه العمليات تساهم في إكساب الطلبة المهارات اللازمة للبحث عن المعرفة و محاكمتها علمياً، ولتنمية هذه المهارات فمن الضروري التركيز علي إيجابية وتفاعل المتعلم في عملية التعليم والتعلم، بل وجعله يلعب دوراً أساسياً في الموقف التعليمي داخل الفصل مناقشاً ومحللاً ومفسراً أو في المعمل مجرباً ومكتشفاً (Claxton , 1997 , p 19).

في ضوء ماتقدم يتضح بأن مهارات الاستقصاء العلمي هي مهارات يستخدمها الطلبة أثناء قيامهم بالتقصي العلمي للتوصل إلي المعرفة الجديدة، ويرى الباحث أن مهارات الاستقصاء العلمي التي يمكن تنميتها لدى الطلبة عند استخدامهم للعصف الذهني، هي: التصنيف، والتنبؤ، وتفسير البيانات والمعلومات، وصياغة الفرضيات، وتمييز المتغيرات، وأخيراً مهارة التجريب. وقد تم تحديد هذه المهارات الست التي يمكن تنميتها لدى الطلبة عند استخدامهم لإستراتيجية العصف الذهني، وذلك لعدة أسباب، وهي:

- مناسبة هذه المهارات لإستراتيجية العصف الذهني المستخدمة في هذه الدراسة.
- تضمين هذه المهارات في غالبية البحوث والدراسات السابقة التي تناولت مهارات الاستقصاء العلمي.
- تضمين معظم هذه المهارات في أنشطة منهاج العلوم المقرر علي طلبة الصف الثامن الأساسي بفلسطين.

ويعد العصف الذهني من إستراتيجيات التدريس المهمة التي تقوم على إتاحة الفرصة للتعبير الحر عن الأفكار, وبالتالي تزيد من استقلالية الطالب ومحفزاته إذا ما تم استخدامها بشكل واضح ومنظم, وهذا كله يؤدي إلى تحرر العقل من الجمود, " كما أنها تسهم في تنمية مهارات الفهم بمستوياته المختلفة, إذا ما تم توظيفها بالشكل الصحيح في المواقف الصفية، فالأفكار التي تتدفق تتطلب من المتعلم استخدام التأمل والأفكار من حيث ترتيبها وتصنيفها وإخضاعها للنقد, وبالتالي الوصول إلى الحلول النهائية للمشكلة " (Selley, 2000, p 97). في ضوء ذلك عرف (Son, 2001, p33) إستراتيجية العصف الذهني"

بأنها احدي إستراتيجيات المناقشة الجماعية التي تشجع على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار المتنوعة والمبتكرة بشكل عفوي تلقائي حر في ضوء مناخ مفتوح غير نقدي لا يحد من إطلاق الأفكار التي تخص حل مشكلة معينة, ثم غربلة هذه الأفكار و اختيار الملائم منها"، و عرف (حسنين، 2005، ص 406) العصف الذهني بأنه " استجابات و ردود أفعال للطلبة من كلمة واحدة أو عدة كلمات لفظية، أو غير لفظية كالرسم والكتابة أو الحركة من شخص واحد أو أكثر من شخص لمثيرات مقدمة من مصدر مثير لتحقيق هدف أو أكثر لحل المشكلة "، أما (الكبيسي والحديثي، 2011، ص 167) فيعرفانه بأنه " أسلوب تعليمي وتدريبي يستخدم من أجل توليد العديد من الأفكار لمعالجة موضوع من الموضوعات المفتوحة في فترة زمنية قصيرة في جو تسوده الحرية والأمان في طرح الأفكار و تعويد الطلبة على النقاش البناء".

في ضوء ما تقدم من تعريفات للعصف الذهني يتضح أن له فوائد إذا استخدم كإستراتيجية تدريس فهو يفتح الأبواب للجهد الفردي المبدع، و يلغي جميع الحواجز التي تقف في وجه القدرة الخلاقة ليعطي مجموعة من البدائل المناسبة لحل المشكلة، و يهتم بإشعار المتعلمين بذواتهم وقيمة أفكارهم، و يسهم في الديمقراطية التعليمية، ويولد الحماسة كنظام ويسرع في الوصول إلى حل .

في ضوء هذا الفهم للعصف الذهني و فوائده، تم تحديد جلسات العصف الذهني في الخطوات المتنوعة التالية (عفانة والخزندار، 2004, ص ص147-148):

- إثارة المعلم لموضوع هام يستحق المناقشة وتوالد الأفكار وتنمية التفكير لدى المتعلمين.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء مناقشات جماعية داخل البيئة الصفية للموضوع المطروح.
- ضبط البيئة الصفية من حيث أصول الحوار والمناقشة في الموضوع المطروح بحيث يستطيع كل متعلم طرح آرائه واحترام هذه الآراء.
- تأجيل الحكم على الآراء المطروحة وعدم نقدها أو تجريح من طرحها , مع إتاحة الفرصة للإثارة العقلية, وتحريك الذهن وربط الأفكار وتطبيق المفاهيم وتعزيز استقلالية التفكير.
- عدم الاستهانة بالأفكار والمقترحات المطروحة حتى لو كانت خاطئة.
- تشجيع المتعلمين على إثارة الأفكار دون خجل أو انطواء مما يولد لديهم الجرأة ويزيد التفاعل مع الجماعة.
- إعطاء المعلم فرصة للمتعلمين كي يستطيعوا إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار المتنوعة, والثناء على أفكار الآخرين والترحيب بها مهما كانت.
- يبلور المعلم والمتعلمون معاً النتاجات التعليمية المستفادة في نهاية الدرس, وما توصلوا إليه من أفكار من خلال تدخل المعلم للحكم عليها في ضوء معايير معينة ومنطقية.

تؤكد الخطوات السابقة لجلسات العصف الذهني بأن المعلم في هذه الإستراتيجية موجهاً وحكماً, بينما يكون المتعلم متفاعلاً وإيجابياً, وهذا ما أكسبها العديد من المميزات التي تجعلها في مقدمة إستراتيجيات التدريس التي تكسب الطلبة في المواد الدراسية والمراحل الدراسية المختلفة مهارات متعددة, وهذا ما توصلت إليه العديد من البحوث والدراسات المختلفة, فقد توصلت دراسة سليمان (1999) إلى وجود أثر إيجابي لطريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد في مادة الفلسفة لدى طلبة المرحلة الثانوية بمصر, وقد أشارت نتائج دراسة العتيبي (2002) إلى فعالية إستراتيجية العصف الذهني في تنمية قدرات

التفكير الإبتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مدينة الرياض, وتشابهت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الحربي (2002) التي توصلت إلى وجود فعالية لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني على تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مادة الأحياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في السعودية, وفي مجال التاريخ توصلت دراسة الكيومي (2002) إلى فعالية العصف الذهني في تدريس التاريخ على تنمية التفكير الابتكاري لدى طلبة الصف الأول الثانوي في سلطنة عمان, وفي مجال التربية الإسلامية توصلت دراسة الزعبي (2003) إلى وجود أثر ايجابي للعصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل في وحدة الفقه من مقرر التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن, وتوصلت دراسة (2003) Darayseh إلى فعالية برنامج مبني على إستراتجيتي الخريطة الدلالية والعصف الذهني في تطوير الاتجاهات والقدرة الكتابية باللغة الإنجليزية لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي. وجاءت دراسة الدوسري (2005) لتثبت فعالية العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد في الدراسات الاجتماعية في دولة قطر لطلبة المرحلة الثانوية، أما دراسة الكبيسي والحديثي (2011) فقد توصلت إلى فاعلية برنامج مبنى على العصف الذهني في تدريس مواد التربية الإسلامية في معاهد إعداد المعلمين.

يتضح من العرض السابق للبحوث والدراسات المتعلقة بالعصف الذهني أن لهذه الإستراتيجية فاعلية في تنمية مهارات التفكير الناقد، والتفكير الابتكاري، والتحصيل، والاتجاهات في المواد الدراسية المختلفة، لذا فهناك حاجة إلي المزيد من البحث والدراسة حول فاعلية استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، حيث لم يتم التطرق لمشكلة هذه الدراسة في حدود علم الباحث علي المستويات المحلية والعربية وحتي الدولية. لذلك فإن هذه الدراسة تحاول أن تضيف بعض المعلومات في هذا الجانب.

تحديد مشكلة البحث:

بالرغم من أن تدريس العلوم في هذا العصر، عصر العلم والتقنية، يشهد اهتماماً كبيراً و تطويراً مستمراً عالمياً و عربياً و محلياً لمواكبة خصائص هذا العصر ومتطلباته، و بالرغم من تأكيد أهداف تدريس العلوم للمرحلة الأساسية بفلسطين على إكساب الطلبة مهارات الاستقصاء العلمي, إلا أن الواقع الفعلي لتدريس العلوم في هذه المرحلة يركز على إكساب الطلبة الكم الهائل من المعلومات التي تزدحم بها كتب العلوم من خلال اعتماد غالبية معلمي العلوم على تلقين المعلومات وتقديم الحلول الجاهزة والتطبيقات المعدة سلفاً لمشكلات وموضوعات تتناولها مناهج العلوم، وعدم التركيز علي توليد المعرفة وتوظيفها.

وقد تبين ذلك من خلال ما يلي :

1- كون الباحث أحد أعضاء مجلس أولياء الأمور في مدرسة بيت حانون الأساسية العليا (أ) الأمر الذي يترتب عليه دعوته لحضور اجتماعات شبه دورية مع إدارة المدرسة ومدرسيها، وفي العادة كان مدير المدرسة يدعو أعضاء المجلس لزيارة بعض الفصول لمتابعة سير العملية التعليمية / التعلمية علي أرض الواقع، لا حظ الباحث خلال هذه الزيارات أن غالبية معلمي العلوم يستخدمون الطرق التقليدية في التدريس، وعند سؤالهم عن السبب في ذلك، أجابوا بالإجابات المعهودة دائماً، كازدحام المناهج بالمفاهيم العلمية، وازدحام الفصول بالطلبة، وعدم كفاية عدد الحصص المخصصة لمادة العلوم، وعدم توفر الأدوات والوسائل اللازمة لتوظيف التجريب في التدريس.

2- إعداد الباحث لاستبيان مفتوح وتطبيقه علي (25) معلماً من معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في كلٍ من وزارة التربية والتعليم العالي ووكالة الغوث الدولية بقطاع غزة يتضمن السؤالين التاليين:

- ما هي الطرائق والأساليب التي تتبعونها في تدريس العلوم لإثارة مهارات الاستقصاء لدي الطلبة ؟.

- ما هي معلوماتك عن إستراتيجية العصف الذهني؟.

وقد جاءت حصيلة إجابات السؤال الأول: غالباً المحاضرة و أحياناً المناقشة ونادراً التجريب, أما بالنسبة للسؤال الثاني فقد اتضح أن غالبيتهم ليس لديهم فكرة كافية عن كيفية توظيف إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم.

من هنا جاءت هذه الدراسة للبحث في إمكانية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة من خلال استخدام إستراتيجية العصف الذهني, خصوصاً وأنه في –حدود علم الباحث– لم تُجرَ في فلسطين دراسة هدفت إلى قياس أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

وبذلك تتبلور مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة ؟.

وتنبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1) ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي الفوري عند تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة مقارنة بالطريقة الاعتيادية (التقليدية) ؟.
2) ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل عند تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة مقارنة بالطريقة الاعتيادية ؟.

فروض الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية التحقق من الفروض التالية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي الكلي ، وعلى كل مجال من مجالاته.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل الكلي ، وعلي كل مجال من مجالاته.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى:

1) التعرف إلي أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي الفوري لطلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة مقارنة بالطريقة الاعتيادية.
2) التعرف إلي أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم علي تنمية مهارات الاستقصاء المؤجل عند تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

- الإسهام في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة.

- ندرة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع ، و على حد علم الباحث، هذه الدراسة هي الأولى في قطاع غزة, فقد تناولت أغلب الدراسات و البحوث السابقة أثر إستراتيجية العصف الذهني على تنمية مهارات تفكير مختلفة (الإبداعي, الناقد, التأملي ... إلخ) بالإضافة للتحصيل الدراسي, ولم تتطرق أي منها لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي من خلال استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم.
- قد تسهم هذه الدراسة في تعريف الباحثين التربويين و القائمين على تطوير و إثراء مناهج العلوم للصف الثامن الأساسي بمهارات الاستقصاء العلمي التي يجب تنميتها لدى طلبة هذه المرحلة، و التي يمكن أخذها بعين الاعتبار عند تطوير أو إثراء هذه المناهج.
- توفر هذه الدراسة اختباراً لمهارات الاستقصاء العلمي, والذي يمكن استخدامه من باحثين آخرين في إجراء دراسات مشابهة للدراسة الحالية.
- توفر هذه الدراسة دليلاً للمعلم في كيفية توظيف إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم، الأمر الذي يسهل على معلمي العلوم توظيفها بسهولة في العملية التعليمية / التعلمية.

حدود الدراسة: تتحدد نتائج الدراسة بالحدود التالية:

1) اقتصرت الدراسة على عينة قصديه من طلاب الصف الثامن الأساسي بمدرستي ذكور بيت حانون الأساسية (أ)، وذكور جباليا الأساسية العليا(أ), وهما من المدارس التابعة لوكالة الغوث الدولية في محافظة شمال غزة.
2) يتحدد زمن تنفيذ الدراسة بالفصل الأول من العام الدراسي 2009/2008 م.
3) اقتصرت الدراسة على تدريس وحدة واحدة من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي وهي الوحدة الثالثة وعنوانها " ذرية العناصر والمجموعات ".
4) قياس مدى امتلاك الطلبة لمهارات الاستقصاء العلمي الست التالية: التصنيف, التنبؤ, التفسير, صياغة الفرضيات, تمييز المتغيرات, و أخيراً التجريب.
5) تتحدد نتائج الدراسة في إطار العينة التي تطبق عليها, ومدى صدق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المعد لغرض الدراسة.

مصطلحات الدراسة الإجرائية: تتضمن الدراسة الحالية عدداً من المصطلحات الجوهرية، وفيما يلي التعريفات الإجرائية لهذه المصطلحات:

العصف الذهني: إحدى إستراتيجيات تدريس العلوم التي تقوم على إعداد الوحدة المختارة " وحدة ذرية العناصر و المجموعات " على شكل مشكلات قصيرة تتحدى تفكير الطلبة, وتتطلب إتاحة الفرصة للطلبة للوصول إلى قائمة من الأفكار خلال فترة محددة, ومن ثم محاكاة هذه الأفكار واختيار الأنسب منها لحل هذه المشكلات ".

مهارات الاستقصاء العلمي: هي تلك المهارات التي يستخدمها طلبة الصف الثامن الأساسي أثناء قيامهم بالتقصي للتوصل إلى المعرفة الجديدة حول وحدة "ذرية العناصر والمجموعات "وفقاً لإستراتيجية العصف الذهني , وهذه المهارات هي:

التصنيف، والتنبؤ، والتفسير، وصياغة الفرضيات، وتمييز المتغيرات، والتجريب.

ويعرف الباحث كل من هذه المهارات إجرائياً في هذه الدراسة كما يلي:

التصنيف: هو القدرة على تجميع الأشياء في مجموعات بناءً على صفات أو خواص مشتركة بينها.

التنبؤ : هو القدرة على استخدام الملاحظات والمعلومات السابقة في توقع حدوث ظاهرة أو حادثة ما.

تفسير البيانات والمعلومات: هو القدرة على فهم وتفسير البيانات والمعلومات والنتائج التي توصل لها الطالب في ضوء المعلومات التي يمتلكها.

صياغة الفرضيات: هي القدرة على اقتراح حلول مؤقتة لمشكلة معينة بناءً على معلومات سابقة لدى الطالب وتكوين هذه الحلول قابلة للتجريب.

تمييز المتغيرات: هي القدرة على تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع التي يمكن استخدامها في التجربة.

التجريب: هو القدرة على تنفيذ خطوات محددة باستخدام الأرقام أو المواد والأدوات المختلفة وضبط المتغيرات لاختبار فرضية معينة والتوصل إلى قبولها أو رفضها.

إجراءات الدراسة:

تم اتباع الإجراءات التالية في تنفيذ هذه الدراسة:

أولاً : منهج الدراسة: بسبب عدم توافر العشوائية التامة في اختيار عينة الدراسة (المجموعتين الضابطة والتجريبية) واختيارهما بطريقة قصدية، لذا فإن المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو منهج البحث شبه التجريبي وفق التصميم قبلي بعدي Pretest Posttest للمجموعة الضابطة غير المكافئة Nonequivalent control group design، حيث تم تعريض المجموعة التجريبية للمتغير المستقل (إستراتيجية العصف الذهني) دون المجموعة الضابطة التي يترك لها الدراسة بالطريقة الاعتيادية، وتحسب متوسطات الفروق الإحصائية بين نتائج اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المطبق علي المجموعتين الضابطة و التجريبية.

ثانياً : اختيار عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (82) طالباً من طلبة الصف الثامن الأساسي الذين يدرسون مادة العلوم في مدرستي ذكور بيت حانون الأساسية (أ)، و ذكور جباليا الأساسية العليا (أ)، التابعتين لمنطقة شمال غزة التعليمية بوكالة الغوث الدولية, وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2009/2008, وقد اخْتيرت المدرستين بطريقة قصدية, كذلك اخْتيرت شعبة واحدة من شعب الثامن الأساسي من كل مدرسة بطريقة عشوائية بسيطة, حيث مثلت شعبة الصف الثامن الأساسي (أ) بمدرسة بيت حانون الأساسية المجموعة التجريبية وتضم (40) طالباً , في حين مثلت شعبة الصف الثامن الأساسي (أ) بمدرسة ذكور جباليا الأساسية العليا (أ) المجموعة الضابطة وتضم (42) طالباً.

ثالثاً :اختيار الوحدة الدراسية:

تم اختيار الوحدة الثالثة من مقرر العلوم للفصل الأول للصف الثامن الأساسي , وهي وحدة " ذرية العناصر والمجموعات" , وذلك للأسباب التالية:

1) ما تتضمنه هذه الوحدة من مفاهيم و معلومات حول بنية الذرة، و توزيع إلكتروناتها علي مداراتها, و كيفية تحديد تكافؤ العناصر والمجموعات الذرية, و نوعية الروابط التي تربط بينها, وهذه جميعاً تشكل الأساس في كيفية حدوث التفاعلات الكيميائية وتطبيقاتها في حياة الطالب.
2) مرونة موضوعات الوحدة و إمكانية تكييف أنشطتها لتناسب إستراتيجية العصف الذهني.
3) الصعوبات التي يواجهها طلبة الصف الثامن الأساسي عند دراستهم لهذه الوحدة بسبب تداخل المفاهيم التي تتضمنها مثل : العدد الذري و العدد الكتلي , الفلزات ، اللافلزات , و الرابطة الأيونية و الرابطة التساهمية. حيث إن هذا التداخل في مفاهيم الوحدة يترتب عليه سرعة نسيانها عند تدريسها للطلبة بالطريقة الاعتيادية.

رابعاً : إعداد دليل المعلم:

دليل المعلم هو كتاب للمعلم, يستمد منه مقترحات تفيده في تدريس الوحدة تدريساً ناجحاً, وليس فيه ما يقيد حرية المعلم أو يُلزمه بإتباع أي من المقترحات الواردة فيه (سرحان و كامل، 1995, ص285), وبذلك فمعلم العلوم للصف الثامن الأساسي يحتاج أثناء تدريسه لوحدة ذرية العناصر والمجموعات باستخدام إستراتيجية العصف الذهني إلى توجيه فعّال في نواحٍ متعددة، لذا جاءت محتويات الدليل كما يلي:

- إرشادات عامة لمعلم العلوم في تنفيذ الوحدة التجريبية ، وإرشادات عامة للمتعلم .
- أهداف الوحدة التجريبية.
- اختبار المتطلبات السابقة.
- التخطيط للتدريس لمحتويات الوحدة من موضوعات (تخطيط كل درس علي حدة).

وحرصاً من الباحث علي ترك المجال لإبداع معلم العلوم في التخطيط للتدريس باستخدام العصف الذهني فقد قام بالتخطيط للدرس الأول كمثال، وترك المجال لإبداع معلم العلوم للتخطيط لتدريس باقي دروس الوحدة.

في ضوء ذلك أعد الباحث دليل المعلم وقام بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم لاستطلاع آرائهم حول مدى تضمين الدليل للأساسيات الواجب توافرها في دليل المعلم, وإضافة أو حذف ما يرونه مناسباً. وفي ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم تم إجراء بعض التعديلات ووضعه في صورته النهائية[1].

خامساً : إعداد أداة الدراسة (اختبار مهارات الاستقصاء العلمي):

مر إعداد اختبار مهارات الاستقصاء العلمي بالخطوات التالية:

1) الهدف من الاختيار: قياس مدى اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي (المجموعة التجريبية) لمهارات الاستقصاء العلمي

المحددة سابقاً، وهي: (التصنيف, التنبؤ, التفسير, صياغة الفرضيات, تمييز المتغيرات, التجريب)، وذلك من خلال دراستهم للوحدة التجريبية وحدة " ذرية العناصر والمجموعات " باستخدام إستراتيجية العصف الذهني.

2) صياغة فقرات الاختبار: تمت صياغة فقرات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد ذي البدائل الأربعة. وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (44) فقرة, وحُدد لكل سؤال درجة واحدة.

3) صدق الاختبار وثباته: للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار ,تم عرضه في صورته الأولية على عدد من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم ، والقياس والتقويم ,وقد طلب إليهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم حول السلامة العلمية واللغوية لأسئلة الاختبار, ومدى قياس كل سؤال لمهارة الاستقصاء المحددة لها, ومدى ملاءمة صياغة أسئلة الاختبار لطلاب الصف الثامن الأساسي، وقد تم إجراء تعديل لصياغة بعض فقرات الاختبار, و حذف فقرتين فقط في ضوء ملاحظات المحكمين.

أما ثبات الاختبار فقد حُسب من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، مكونة من (39) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي, بمدرسة بنات جباليا الأساسية العليا (ج), وقد تم التحقق من الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا, وقد بلغت قيمة معامل الثبات للاختبار (0.87), وتعد هذه القيمة مناسبة لأغراض الدراسة.

4) الصورة النهائية للاختبار: بعد التأكد من صدق وثبات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي أصبح في صورته النهائية مكوناً من (42) فقرة, موزعة على المهارات الست للاختبار[2]. والجدول التالي يوضح توزيع فقرات الاختبار على المهارات الست والثقل النسبي لكل مهارة.

---

[1] ملحق (1) : دليل المعلم في تدريس وحدة "ذرية العناصر والمجموعات الذرية" باستخدام إستراتيجية العصف الذهني.

[2] ملحق (2) : اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في صورته النهائية.

جدول (1)

توزيع فقرات الاختبار على مهارات الاستقصاء العلمي والثقل النسبي لكل مهارة:

المهارة	الأسئلة(الفقرات)	العدد	الثقل النسبي
التصنيف	32.,25,17,14,8,7,1	7	%16.7
التنبؤ	38.,37,33,27,26,19,18,9,2	9	%21.3
تفسير البيانات والمعلومات	34.,29,28,21,20,10,3	7	%16.7
صياغة الفرضيات	39.,36,35,30,22,11,4	7	%16.7
تمييز المتغيرات	41.,40,23,15,12,5	6	%14.3
التجريب	42.,31,24,16,13,6	6	%14.3
المجموع		42	%100

سادساً : تنفيذ تجربة الدراسة:

تم تنفيذ تجربة الدراسة علي النحو التالي:

1. **التطبيق القبلي لأداة الدراسة:** بهدف التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي قبليا علي عينة الدراسة (المجموعتين التجريبية والضابطة) يوم الاثنين الموافق 2008/10/6، وذلك بعد التأكد من إتقان معلم العلوم للمجموعة التجريبية، ومعلم العلوم للمجموعة الضابطة لكيفية تطبيق هذا الاختبار، حيث دربهما الباحث علي كيفية تطبيق هذا الاختبار.

2. **تدريس الوحدة التجريبية:** قبل تدريس وحدة " ذرية العناصر والمجموعات " تم إجراء عدة لقاءات مع معلم العلوم للصف الثامن الأساسي (أ) بمدرسة ذكور بيت حانون الأساسية، وهو الصف الذي يمثل طلبة المجموعة التجريبية، وكان الهدف من هذه اللقاءات ما يلي:

أ- تسليمه دليل لتدريس " الوحدة التجريبية " باستخدام إستراتيجية العصف الذهني، وشرح الدليل له، وآلية السير في تنفيذ

دروس الوحدة باستخدام العصف الذهني.

ب– التعريف بأهمية مهارات الاستقصاء العلمي لدي الطلبة.

جـ – تدريب معلم العلوم علي كيفية تهيئة غرفة الصف لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني أثناء تدريس وحدة " ذرية العناصر والمجموعات ".

وقد تم البدء بتدريس الوحدة المقترحة بتاريخ 2008/10/10 لعينة الدراسة لكل من طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة، وقد استغرق تدريس الوحدة حوالي ثلاثة أسابيع بواقع أربع حصص أسبوعيا ، هذا وقد تم تدوين الملاحظات التالية خلال تدريس الوحدة:

– لوحظ دهشة معلم العلوم من الاستجابات الإيجابية لطلبة المجموعة التجريبية بمستوياتهم المختلفة تجاه الأنشطة المثارة في إستراتيجية العصف الذهني.

– حرص بعض معلمي العلوم بالمدرسة التي تنفذ بها تجربة الدراسة حضور بعض الحصص عند معلم العلوم للمجموعة التجريبية بعد حديثه لهم عن فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تفعيل وتنشيط الطلبة خلال الحصة.

3. **التطبيق البعدي لأداة الدراسة:** بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي علي المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك يوم الأربعاء الموافق 2008/10/29.

4. **التطبيق المؤجل لأداة الدراسة:** بعد تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي بمدة شهر تقريباً وتحديداً بتاريخ 2008/11/30، تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء (المؤجل) علي مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، وذلك بهدف قياس بقاء أثر التعلم باستخدام استراتيجية العصف الذهني علي مهارات الاستقصاء العلمي.

نتائج الدراسة و تفسيرها:

أولاً : نتائج التطبيق القبلي: تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي باستخدام اختبار "ت " لمتوسطي عينتين مستقلتين (ضابطة وتجريبية)، بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين من خلال الكشف عن دلالة الفروق بين هذين المتوسطين، فجاءت النتائج كما في جدول (2)

جدول (2)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لاستجابة طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية علي اختبار الاستقصاء العلمي القبلي، وفي كل مجال من مجالاته .

المجموعة / المجالات	النهاية العظمي	الضابطة (ن=42)		التجريبية (ن=40)		قيمة (ت)	مستوي الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
التصنيف	7	0.83	0.51	.88	0.45	0.47	غير دالة إحصائياً
التنبؤ	9	1.13	0.57	1.21	0.49	0.7	غير دالة إحصائياً
تفسير البيانات والمعلومات	7	0.97	0.62	.81	0.59	1.2	غير دالة إحصائياً
صياغة الفرضيات	7	0.75	0.63	.9	0.61	1.1	غير دالة إحصائياً
تمييز المتغيرات	6	0.59	0.61	.72	0.64	0.69	غير دالة إحصائياً
التجريب	6	0.98	0.55	1.05	0.58	0.56	غير دالة إحصائياً
المجموع الكلي	42	5.25	2.84	5.57	2.05	0.44	غير دالة إحصائياً

من الجدول رقم (2) يتبين أن متوسط درجات استجابات طلبة المجموعة التجريبية منخفضة ويقترب بدرجة كبيرة من متوسط درجات استجابة طلبة المجموعة الضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وعلي كل مجال من مجالاته ، ومن هناء جاءت قيمة (ت) غير دالة إحصائياً في كل مجال من مجالات اختبار الاستقصاء العلمي وعلي الاختبار ككل، مما يشير إلي تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي، هذا يعني أن أي تغير في المتغير التابع والمتمثل في اكتساب مهارات الاستقصاء يعود إلي أثر المتغير المستقل وهو تدريس وحدة ذرية العناصر المجموعات باستخدام إستراتيجية العصف الذهني.

ثانياً : نتائج التطبيق البعدي:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول، والذي نصه: "ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي الفوري عند تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة مقارنة بالطريقة الاعتيادية ؟ ". وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وذلك لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي، وفي كل مجال من مجالاته ، والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و اختبار (ت) لاستجابة طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي الكلي ، وفي كل مجال من مجالاته .

المجموعة / المجالات	النهاية العظمي	الضابطة (ن=42)		التجريبية (ن=40)		قيمة (ت)	مستوي الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
التصنيف	7	2.83	1.31	5.45	1.44	8.45	0.01
التنبؤ	9	4.53	1.63	7.50	1.86	6.99	0.01
تفسير البيانات والمعلومات	7	2.65	1.48	5.59	1.69	8.28	0.01
صياغة الفرضيات	7	2.26	1.52	5.47	1.72	8.84	0.01
تمييز المتغيرات	6	2.12	1.61	4.71	1.76	6.71	0.01
التجريب	6	3.09	1.77	4.83	1.38	4.89	0.01
المجموع الكلي	42	17.48	5.98	33.55	6.52	11.47	0.01

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

– زيادة متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية عن أقرانهم من طلبة المجموعة الضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي الكلي ، وعلي كل مجال بين مجالاته ، زيادة دالة إحصائياً عند مستوي الدلالة (0.01)، فقد جاءت قيمة (ت) الكلية (11.47) وهي دالة عند مستوي (0.01) وكذلك جاءت قيمة (ت) دالة إحصائياً عند مستوي الدلالة (0.01) في كل مهارة من مهارات الاستقصاء العلمي.

وبذلك يتم رفض الفرض الأول من فروض الدارسة، الذي ينص علي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطيين الحسابيين لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي الكلي ، وعلي كل مجال من مجالاته. ليصبح هذا الفرض تقريري موجه بوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين الضابطة والتجريبية علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي الكلي وعلي كل مجال من مجالاته ، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية.

هذه النتيجة تشير إلي تأثير استخدام استراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم علي تنمية مهارات: التصنيف، والتنبؤ، وتفسير البيانات والمعلومات، وصياغة الفرضيات، وتمييز المتغيرات، والتجريب. والتي تمثل في مجملها تنمية لمهارات

الاستقصاء العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة.

حجم التأثير: حيث أن مفهوم الدلالة الإحصائية للنتائج يعبر عن مدي الثقة التي نوليها لنتائج الفروق أو العلاقات بصرف النظر عن حجم الفرق وحجم الارتباط (أُورد هذا في منصور : 1997)، لذا كان من الضرورة حساب حجم تأثير العصف الذهني علي اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي لدي طلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة ، وذلك من خلال حساب قيمة مربع إيتا (η^2)، ومن ثم حساب قيمة الإحصائي (d) المقابلة لقيمة مربع إيتا، والجدول رقم (4) يوضح هذا التأثير.

جدول (4)

قيمة مربع إيتا (η^2) وقيمة (d) المقابلة

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (ت)	قيمة (η^2)	قيمة d*( )	حجم التأثير
إستراتيجية العصف الذهني	**مهارات الاستقصاء العلمي**	**11.47**	**0.62**	**1.8**	**كبير**

يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير العامل المستقل (إستراتيجية العصف الذهني) علي العامل التابع (مهارات الاستقصاء العلمي) كبير نظرا لأن قيمة (d) أكبر من (0.8). وهذا يعني أن لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس وحدة ذرية العناصر والمجموعات حجم تأثير كبير إذا ما قورنت بالطريقة الاعتيادية في إكساب طلبة الصف الثامن الأساسي لمهارات الاستقصاء العلمي.

ثالثاً : نتائج التطبيق المؤجل:

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ينص هذا السؤال علي : " ما أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل عند تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة مقارنة بالطريقة الاعتيادية ؟.

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي بعد مرور شهر تقريباً من انتهاء التجريب وتحديداً بتاريخ 2008/11/30 علي مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لنتائج تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل، فجاءت النتائج كما هي موضحة في جدول (5):

(*) إذا كان قيمة (d) = 0.2 كان حجم التأثير صغيراً

إذا كانت قيمة (d) = 0.5 كان حجم التأثير متوسطاً

إذا كان قيمة (d) = 0.8 كان حجم التأثير كبيرا

جدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لاستجابات طلبة مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل ، وفي كل مجال من مجالاته

المجموعة / المجالات	النهاية العظمي	الضابطة (ن=42)		التجريبية (ن=40)		قيمة (ت)	مستوي الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
التصنيف	7	1.66	2.11	5.05	1.56	8.13	0.01
التنبؤ	9	3.41	2.25	6.89	1.91	7.42	0.01
تفسير البيانات والمعلومات	7	1.32	2.09	5.1	1.77	8.69	0.01
صياغة الفرضيات	7	1.12	1.95	4.89	1.88	8.79	0.01
تمييز المتغيرات	6	1.09	2.20	4.28	1.92	6.88	0.01
التجريب	6	1.94	2.01	4.37	1.55	6.05	0.01
المجموع الكلي	42	10.54	7.74	30.58	7.93	1.4	0.01

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (0.01) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل، في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي ككل، وفي كل مجال من مجالاته، وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية ، وبذلك يتم رفض فرض الصفري الثاني من فروض الدراسة، وقبول الفرض البديل لهذا الفرض، هذه النتيجة دليل علي فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في الاحتفاظ بالتعلم أكثر من الطريقة الاعتيادية ، وللتعرف إلي نسبة الفقد في كل مجال من مجالات الاختبار، وللاختبار ككل في المجموعتين

(الضابطة والتجريبية) جاءت النتائج كما في الجدول رقم (6):

جدول (6)

نسبة الفقد في كل مجال من مجالات الاختبار ، وللاختبار ككل للمجموعتين الضابطة والتجريبية .

مهارات الاستقصاء	المجموعة	المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي	المتوسط الحسابي في الاختبار المؤجل	الفرق بين المتوسطين	النسبة المئوية للفقد في التعلم
التصنيف	تجريبية	5.45	5.05	0.4	%5.71
	ضابطة	2.83	1.66	1.17	%16.71
التنبؤ	تجريبية	7.5	6.89	0.61	%6.78
	ضابطة	4.53	3.41	1.12	%12.44
تفسير البيانات والمعلومات	تجريبية	5.59	5.1	0.49	%7
	ضابطة	2.65	1.32	1.33	%19
صياغة الفروض	تجريبية	5.47	4.89	0.58	%8.29
	ضابطة	2.26	1.12	1.14	%16.29
تمييز المتغيرات	تجريبية	4.71	4.28	0.43	%7.17
	ضابطة	2.12	1.09	1.03	%17.17
التجريب	تجريبية	4.83	4.37	0.46	%7.67
	ضابطة	3.09	1.94	1.15	%19.17
الاختبار ككل	تجريبية	33.55	30.58	2.97	%7.07
	ضابطة	17.48	10.54	6.94	%16.52

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- نسبة الفاقد في مهارة التصنيف للمجموعة التجريبية (5.71%)، وللمجموعة الضابطة (16.71%) أي حوالي ثلاثة أضعاف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارة التصنيف أكثر بكثير من الطريقة الاعتيادية.

- نسبة الفاقد في مهارة التنبؤ للمجموعة التجريبية (6.78%) ، وللمجموعة الضابطة (12.44%) أي حوالي ضعف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية ، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارة التنبؤ أكثر بكثير من الطريقة الاعتيادية.
- نسبة الفاقد في مهارة تفسير البيانات والمعلومات للمجموعة التجريبية (7%) ، وللمجموعة الضابطة (19%) أي أكثر من ضعف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارة تفسير البيانات والمعلومات أكثر بكثير من الطريقة الاعتيادية.
- نسبة الفاقد في مهارة صياغة الفروض للمجموعة التجريبية (8.29%)، وللمجموعة الضابطة (16.29%) أي حوالي ضعف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارة صياغة الفروض أكثر بكثير من الطريقة الاعتيادية.
- نسبة الفاقد في مهارة تمييز المتغيرات للمجموعة التجريبية (7.17%)، وللمجموعة الضابطة (17.17%) أي أكثر من ضعف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارة تمييز المتغيرات أضعاف الطريقة الاعتيادية.
- نسبة الفاقد في مهارة التجريب للمجموعة التجريبية (7.67%)، وللمجموعة الضابطة (19.17%) أي أكثر من ضعف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارة التجريب أضعاف الطريقة الاعتيادية.
- أما بالنسبة لمهارات الاستقصاء العلمي ككل فقد جاءت نسبة الفاقد في هذه المهارات للمجموعة التجريبية (7.07%) ، وللمجموعة الضابطة (16.52%) أي أكثر من ضعف نسبة الفاقد للمجموعة التجريبية في نفس الفترة الزمنية، وهذا يعني وجود أثر لاستخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم في الاحتفاظ بمهارات الاستقصاء العلمي (التصنيف، التنبؤ، وتفسير البيانات والمعلومات، وصياغة الفروض، وتمييز المتغيرات، والتجريب) أكثر من ضعف الطريقة الاعتيادية.

وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة.

رابعاً : تفسير النتائج وتحليلها:

- يتضح من خلال نتائج الجدولين (3)، (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي الكلي، وعلي كل مجال من مجالاته، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية، وأن هذه الفروق لها حجم تأثير كبير، بمعني أن تأثير العامل المستقل (إستراتيجية العصف الذهني) علي العامل التابع (مهارات الاستقصاء العلمي) كبير. ويرجح الباحث سبب ذلك إلى ما يلي:

1- تركيز إستراتيجية العصف الذهني مقارنة بالطريقة الاعتيادية علي أن يكون الطالب هو محور العلمية / التعليمية ، وهذه الفرصة لا توفرها الطريقة الاعتيادية.

2- تتيح إستراتيجية العصف الذهني الفرصة الكافية للمتعلم التفاعل بشكل جماعي والعمل بروح الفريق الواحد، لأنها تقوم علي توفير الطابع الاجتماعي البنائي للمتعلم، في المقابل لا توفر الطريقة الاعتيادية الفرصة للمتعلم الانخراط بأريحية في الأنشطة التعليمية.

3- حيث أن إستراتيجية العصف الذهني تقوم علي المناقشات الجماعية التي تشجع علي توليد الأفكار المتنوعة والمبتكرة، ثم غربلة هذه الأفكار واختيار الملائم منها، الأمر الذي يترتب عليه قيام المتعلم خلالها القيام بعمليات ذهنية ومهارات استقصاء متنوعة في حين لا تتيح الطريقة الاعتيادية للمتعلم ذلك.

4- اختلاف الإجراءات التعليمية / التعلمية بين العصف الذهني والطريقة الاعتيادية، ففي حين تركز الطريقة الاعتيادية علي أن المعلم محور العلمية التعليمية / التعلمية، وتفرض قيوداً علي حركة الطلبة داخل الصف وعلي أدوارهم، يتيح المعلم في العصف الذهني الفرصة الكافية للطلبة للتعامل بحرية داخل غرفة الصف والمختبر المدرسي في التحاور واستقصاء الحلول الصحيحة للمشكلات التي يثيرها أمامهم.

- يتضح من خلال نتائج الجدولين (5)، (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات المجموعتين الضابطة والتجريبية علي اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المؤجل الكلي، وعلي كل مجال من مجالاته، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية. وأن نسبة الفاقد في مهارات الاستقصاء العلمي للمجموعة الضابطة أضعاف نسبة الفقد لهذه المهارات للمجموعة التجريبية في نفس الفترة ، ويري الباحث أن هذه النتيجة قد ترجع إلي:

1- آلية تنفيذ إستراتيجية العصف الذهني، والتي تقوم علي الممارسة وإشراك أكثر من حاسة في استقبال المعلومة وتنفيذ المهارة، وهذا من شأنه أن يساعد علي الاحتفاظ بالتعلم.

2- الجو النفسي الذي يعيشه المتعلم في البيئة التربوية السليمة التي توفرها إستراتيجية العصف الذهني للمتعلم ، واتاحة الوقت الكافي له لتدبر ما سمع وما رأي. هذه الأجواء تساعد المتعلم علي تخزين المعلومات والمهارات في الذاكرة طويلة المدى.

3- توفر إستراتيجية العصف الذهني للطالب الفرصة في الربط بين ما يدرسه وبين مفاهيم ومهارات عملية وبين ما يلمسه في حياته اليومية، وهذا بدوره يساعد في بقاء أثر التعلم لدي الطالب.

التوصيات والمقترحات:

أولاً: التوصيات: في ضوء نتائج الدراسة يوصي بما يلي:

1- تدريب معلمي العلوم بالمرحلة الأساسية علي مبادئ وقواعد إستراتيجية العصف الذهني وتعريفهم بكيفية تنفيذها داخل غرفة الصف نظراً لما لها من أهمية في تدريس العلوم.

2- تدريب طلبة كلية التربية علي كيفية استخدام إستراتيجيات التدريس، وبالذات إستراتيجية العصف الذهني، التي تعين المتعلم علي الاحتفاظ بما تعلمه للاستفادة منه في المواقف الحياتية والتعليمية اللاحقة.

3- إعداد ورش عمل لمعلمي العلوم تهدف إلي تدريبهم علي كيفية إعداد اختبارات تتضمن مهارات الاستقصاء العلمي.

ثانيا: المقترحات: يقترح الباحث واستكمالاً للبحث الحالي إجراء الدراسات التالية:

- أثر استخدام العصف الذهني علي متغيرات أخري مهمة في تدريس العلوم كالتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، والاتجاهات نحو دراسة العلوم، والدافعية وغيرها.
- تحليل محتوي الأنشطة العلمية المتضمنة في كتب العلوم في ضوء مدي تضمنها لمهارات الاستقصاء العلمي.

- الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس العلوم.

مراجع الدراسة:

المراجع العربية:

1. 0الحربي, علي سعد(2002). **أثر طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول الثانوي في مقرر الأحياء بمدينة عرعر**, رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
2. حسنين، حسين محمد (2005). **أساليب العصف الذهني دليل تيسيري للمدارء و المدربين و الميسيرين** ، ط4، عمان : دار مجدلاوي للنشر والتوزيع.
3. الدوسري, راشد أحمد (2005). **أثر استخدام كل من طريقة العصف الذهني والاستقصاء في تنمية التفكير الناقد في الدراسات الاجتماعية لدى طلبة المرحلة الثانوية في دولة قطر**, رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية، جامعة عمان العربية، المملكة الأردنية الهاشمية.
4. الزعبي، إبراهيم أحمد (2003). **أثر كل من طرائق الاكتشاف الموجه والمناقشة والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل في مادة التربية الإسلامية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن** , رسالة دكتوراه غير منشور، كلية التربية، جامعة عمان العربية، المملكة الأردنية الهاشمية.
5. سليمان, عبد الرحمن السيد (1999). **أثر استخدام أسلوب العصف الذهني في تدريس الفلسفة على تنمية التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية** ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.
6. العبادلة, حسام حمادة (2007). **أثر استخدام ثنائية التحليل والتركيب في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والميول العلمية نحو الفيزياء لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي بغزة**, رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
7. عبد العزيز, نجوى نور الدين (2002). فعالية تدريس وحدة مقترحة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس من مرحلة التعليم الأساسي , **مجلة التربية العلمية, 5(1)**, 37 – 66.
8. العتيبي, وضحى بنت حباب (2002). **فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تنمية قدرات التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض** , رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، كلية البنات، المملكة العربية السعودية.

9. عفانة, عزو إسماعيل والخزندار, نائلة نجيب (2004). **التدريس الصفي بالذكاوات المتعددة**, فلسطين : مكتبة آفاق للنشر والتوزيع.

10. العفيفي، منى و أمبوسعيدي، عبدالله و سليم، محمد (2011). أثر استخدام دورة التقصي الثنائية (Coupled Inquiry Cycle) في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم, **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 7(4)، 327-356.

11. الكبيسي، عبد الواحد حميد و الحديثي، رقية أحمد (2011).. بناء برنامج في العصف الذهني لطلبة أقسام التربية الإسلامية في معاهد إعداد المعلمين، **مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية بالعراق**، العدد الأول..

12. الكيومي, محمد بن طالب (2002). **أثر إستراتيجية العصف الذهني في تدريس التاريخ على تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي بسلطنة عمان** ، رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية, جامعة السلطان قابوس- سلطنة عمان.

13. محمد، ناهد عبد الراضي (2003). فعالية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة، و اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي و الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، **الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية**، 6 (3)، 513-525.

14. منصور، رشدي فام (1997). حجم التأثير المكمل للدلالة الإحصائية ، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، 7(10)، 57 – 75

15. نشوان, يعقوب حسين (2001). **الجديد في تعليم العلوم**، الأردن : دار الفرقان للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية :

1. Abd-El Khaliq, F. Boujaoude, s. Duschl, R. leaderman, N. mamlok, R. Hofstien, A. Mansoor ,N. Treagust , D. and Tuan , H.(2003). Inquiry in science Education : International perspectives ,**Science Education** No .(87), 1-23.
2. Alberts, B. (2000). **Some thoughts of a scientist on inquiry**, in: Jim minstrel and Emily H., Van zee (Eds) Inquiring into inquiry Learning and Teaching in science 3-13, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
3. Claxton,G .(1997). **Science of the Times**, in: R. Levinston and J.Thomas (eds), Science Today N.Y Routledg.
4. Darayseh ,A.(2003). **The effect of A proposed Program Based On Semantic mapping and Brain Storming Strategies on Developing the English writing**

Ability and Attitudes of the first Scientific secondary Students, Master degree, Faculty of Education, University of Jordan.

5. National Research council (NRC) (1996). **National science Education Standards**. Washington DC, National Academy Press.
6. Ongley, Patrick A. (1987). Scientific Inquiry and the Teaching of science, **science Education**, Vol. (62) Issue No. (3) Tuly-sep.
7. Selley, N. (2000). Wrong Answer welcome, **School Science Review**, No. (82), In: Action London Temple Smith.
8. Son, J.B (2001). Call and Vocabulary Learning: Review, **journal the English Vocabulary through science Association**, No. (7).
9. WU, H.K. and Hsieh, C.E (2006). Developing sixth grades inquiry skills to construct explanations in inquiry –based Learning environments, **International Journal of science Education**, 28(11), 1289-1313.

ملحق (1)

دليل المعلم في صورته النهائية

أولاً : إرشادات عامة للمعلم و الطالب :

أ- إرشادات عامة للمعلم لتنفيذ وحدة " ذرية العناصر والمجموعات " باستخدام إستراتيجية العصف الذهني.

1- الإطلاع الجيد على محتوى الوحدة قبل البدء في تدريسها .

2- التأكد من توافر الوسائل التعليمية اللازمة لتنفيذ الوحدة .

3- توزيع الطلبة بشكل عشوائي في مجموعات متساوية .

4- تُحدد كل مجموعة رئيساً لها لإدارة الحوار و المناقشات في الأنشطة التعليمية ، و كذلك تحديد مقرراً للمجموعة أيضاً لكتابة كل إجابات أفراد المجموعة إذا كانت صحيحة أو غير صحيحة .

5- متابعة المعلم للمجموعات و تقديم الإرشاد و المساعدة لها .

6- تحديد الوقت اللازم لكل نشاط تعليمي ، ومراعاة الالتزام به عند تنفيذ كل نشاط تعليمي.

7- حث المعلم للطلبة على التفاعل من خلال المجموعات ، وتشجيع العمل التعاوني فيما بينهم .

ب- إرشادات عامة لطلبة الصف الثامن الأساسي عند تدريسهم وحدة " ذرية العناصر و المجموعات " باستخدام إستراتيجية العصف الذهني :

1- المشاركة الفاعلة في الأنشطة التعليمية .

2- المشاركة في عرض إجابات المجموعة للأنشطة التعليمية .

3- المناقشة (الفردية – الجماعية) مع المعلم أثناء عرضه للمادة التعليمية .

4- تحقيق مبدأ التعلم التعاوني من خلال التعاون مع أفراد المجموعة .

ثانياً : أهداف الوحدة :

عند مرور الطالب بموضوعات هذه الوحدة يتوقع أن يكون قادراً على أن :

1- يوظف قاعدة " باولي " في توزيع إلكترونات الذرة في مستويات الطاقة الرئيسية .

2- يذكر المقصود بكل من : ذرية العنصر ، و ذرية المجموعات .

3- يربط العنصر بين ذرية العنصر و التوزيع الإلكتروني لذرته .

4- يستنتج ذرية العنصر أو المجموعة من خلال الارتباط بذرة الهيدروجين .

5- يصنف العناصر في الجدول الدوري إلى مجموعات حسب عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير (المدار) لذراتها .

6- يبين أنواع الروابط الكيميائية بين الذرات عند تكوين الجزيئات .

7- يكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية ، و للمركبات المشتركة (الجزيئية) .

ثالثاً : اختبار المتطلبات السابقة :

1- ما المقصود بالذرة ؟ وما هي مكوناتها ؟
2- ما المقصود بالعدد الذري و العدد الكتلي للعنصر ؟
3- احسب عدد الإلكترونات وعدد البروتونات وعدد النيترونات في ذرة عنصر الكلور $_{17}C^{35}$.
4- تحتوي نواة ذرة عنصر الفوسفور " P " على 15 بروتوناً ، و 16 نيتروناً ، أكتب رمز هذا العنصر مبيناً عليه كل من :
   - عدده الذري .
   - عدده الكتلي .

رابعاً : التخطيط للدرس الأول :

اسم الموضوع : توزيع إلكترونات الذرة على مستويات الطاقة الرئيسية .

الهدف العام للدرس : التعرف إلى كيفية توزيع إلكترونات الذرة على مستويات الطاقة الرئيسية .

الوسائل التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس :

سبورة ، طباشير ، نموذج ، الذرات والجزيئات ، جهاز كمبيوتر و جهاز LCD ، شاشة عرض Power Point

الأهداف السلوكية	الإجراءات التعليمية / التعلمية	الزمن المقترح	التقويم المرحلي	التغذية الراجعة
أن يثبت بأن ذرات العناصر تتفاوت في عدد الإلكترونات التي تدور حول أنويتها	– الطلب من كل مجموعة كتابة أكبر عدد من رموز الذرات العناصر ، وعدد الإلكترونات التي تدور حول نواة كل ذرة . – الطلب من مقرر المجموعة أن يسجل كل ما يذكره أعضاء من ذرات عناصر بغض النظر عن صحة أو عدم صحة ذلك . – إعطاء وقت (5) دقائق لإنجاز ذلك ، و الطلب بعدها من رؤساء المجموعات الخروج للسبورة و كل منهم في جانب من السبورة كتابة	10 دقائق	–ملاحظة مدى صحة إثبات الطلبة .	تحقق الهدف في الزمن المقترح

	ما نتج عن مجموعته – إعطاء الفرصة للطلبة للمناقشة في عدد إلكترونات ذرات العناصر والسؤال بعدها: هل لاحظت في ذرات العناصر التي أمامك على السبورة تساوي عدد إلكترونات لذرة عنصر مع عدد إلكترونات لأي عنصر مع عدد إلكترونات لأي عنصر آخر ؟ ماذا تستنتج من ذلك ؟			
أن يوظف قاعدة " باولي " في التوزيع الإلكتروني للذرات	–مناقشة المجموعات السؤال التالي: هل الإلكترونات التي تحيط بنواة ذرة أي عنصر توجد في مدار واحد أم عدة مدارات ؟ . ترك المجال للطلبة للعصف الذهني و استقبال إجاباتهم ، و التوصل إلى استنتاج أن إلكترونات الذرة تدور في مدارات محددة حول النواة. –طرح السؤال التالي : كم عدد الإلكترونات التي يتشبع بها كل من المدار الأول، الثاني، و الثالث ؟ – ترك المجال للعصف الذهني للمجموعات . – مناقشة كل مجموعة من المعلم ومن الطلبة الآخرين في الإجابات التي توصلت إليها. استخدام جهاز LCD لعرض قاعدة " باولي " ($2n^2$) ، حيث (ن) رقم المدار .	10 دقائق	–ملاحظة مدى تفاعل المجموعات. –استخدم قاعدة "باولي" في كتابة التوزيع الإلكتروني للذرات الآتية: $_{13}Al$, $_{18}Ar$, $_{11}Na$ تصحيح كراسات الطلبة وملاحظة مدى صحة إجابات الطلبة.	–حقق الهدف في الزمن المحدد –أجاب غالبية الطلبة على السؤال بشكل صحيح

	–ترك المجال لكل مجموعة مقارنة إجاباتها السابقة، ومدى صحتها في ضوء قاعدة " باولي " ، و الطلب من كل مجموعة أن توظف قاعدة "باولي" على أحد ذرات العناصر .			
أن يبين كيفية توزيع الإلكترونات لذرات العناصر التي تزيد عدد إلكتروناتها عن (18) إلكترون .	–باستخدام شاشة عرض LCD يعرض السؤال التالي : أكتب التوزيع الالكتروني لذرة عنصر البوتاسيوم $_{19}K$ و ذرة عنصر الكالسيوم $_{20}Ca$. – الطلب من مقرر كل مجموعة كتابة كل إجابات طلبة المجموعة (ترك فترة 5 دقائق) . – الطلب من رئيس كل مجموعة أن يخرج للسبورة وكتابة إجابات زملائه . – المناقشة الجماعية والفردية لهذة الإجابات .	15 دقيقة	–ملاحظة مدى صحة إجابات الطلبة . –أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة $_{35}Br$.	تحقق الهدف في الوقت المحدد .

التقويم الختامي :

توزيع ورقة عمل على كل طالب ، وهي كما يلي :

في الجدول الذي أمامك أكتب فيه عدد إلكترونات كل عنصر ، و توزيع هذه الإلكترونات .

العنصر	الرمز	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	التوزيع الإلكتروني
الكربون	C	6		
الصوديوم	Na	11		
الفوسفور	P	15		
كلور	Cl	17		

ملحق (2)

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

1- تصُنف العناصر التالية (He_2 ، Ne_{10} , Ar_{18}) إلي :-

أ- فلزية ب- لا فلزية ج- خاملة د- فلزية ولا فلزية

2- مع أي العناصر التالية تتوقع أن يتشابه عنصر الأكسجين في خواصه ؟

أ- S_{16} ب- Ne_{10} ج- Cl_{17} د- Na_{11}

3- الذرة متعادلة كهربيا بسبب تساوي عدد :-

أ- البروتونات مع عدد الالكترونات في ذرة العنصر . ب- البروتونات مع عدد النيترونات في ذرة العنصر .

ج- الالكترونات مع عدد النيترونات في ذرة العنصر . ء- البروتونات والنيترونات والالكترونات في ذرة العنصر.

4- إذا غمر ساقي الكربون في العمود البسيط بمحلول ملح الطعام فإن المصباح يضيء هذه الفرضية تفيد بأن محلول ملح الطعام .

أ- لا يوصل التيار الكهربي ب- يوصل التيار الكهربي ج- موصل جيد للحرارة د- ردي التوصيل للحرارة

5- ذرية العنصر تساوي عدد ذرات الهيدروجين التي تتحد بذرة واحدة منه ، العامل المستقل المؤثر هو:

أ- عدد ذررات الهيدروجين التي تتحد بذرة واحدة من العنصر .

ب- عدد ذرات العنصر التي تتحد بذرة واحدة من الهيدروجين .

ج- كمية الحرارة اللازمة لاتحاد ذرة واحدة من الهيدروجين مع ذرة العنصر .

ء – حجم الهيدروجين الذي يتفاعل مع كتلة معينة من العنصر .

6- عند وضع قطعة صوديوم في كأس به ماء ، وتقترب عود ثقاب مشتعل من فوهة الكأس ، وتكرار نفس التجربة باستخدام عنصر البوتاسيوم بدل الصوديوم . هذه التجربة تثبت :

أ- تتشابه الخواص الكيميائية لعناصر المجموعة الواحدة . ب- احتواء الماء علي عنصر الهيدروجين .

ج- احتواء الماء علي عنصر الأكسجين . د- تتشابه الخواص الفيزيائية لعناصر المجموعة الواحدة .

7- جميع العناصر التالية تصنف علي أنها عناصر فلزية ماعدا :-

أ- $_{16}S$ ب- $_{11}Na$ ج- $_{19}K$ د- $_{3}Li$

8- تصنف العناصر التالية (F_9 ، Cl_{17} ، O_8 ، S_{16}) بأنها عناصر لا فلزية لأنها :

أ- تفقد الكترونات من مستوي ذرتها الأخير عند تفاعلها مع ذرات عناصر أخري .

ب- تكتسب إلكترونات من مستوي ذرتها الأخير عند تفاعلها مع ذرات عناصر أخري .

ج- تشارك ذراتها بعدد من الكترونات المستوي الأخير عند تفاعلها مع ذرات أخري .

ء- تفقد أو تكتسب الكترونات من مستوي ذراتها الأخير عند تفاعلها مع ذرات عناصر أخري .

9- من خلال التوزيع الالكتروني لذرة عنصر Br_{35} ، تنبأ برقم مجموعة هذا العنصر في الجدول :

أ- الأولي ب – الثانية ج- السابعة د- الثامنة

10- تتحد ذرة الأكسجين مع ذرتين هيدروجين لتكوين الماء لأن :

أ- ذرية الهيدروجين = 2 و ذرية الأكسجين = 1 ب- ذرية الهيدروجين = 2 و ذرية الأكسجين = 2

ج- ذرية الهيدروجين = 1 وذرية الأكسجين = 2 د- ذرية الهيدروجين = 1 وذرية الأكسجين = 1

11- إذا علمت أن كل مستوي رئيس للذرة يتشبع بعدد من الإلكترونات بحسب القانون $2ن^2$ ، هذا يفترض أن مستويات الذرة الثلاثة الأولي تتشبع كما يلي :

أ- الأول 8 ، الثاني 2 ، الثالث 18 . ب- الأول 18 ، الثاني 8 ، الثالث 2.

ج- الأول 2 ، الثاني 8 ، الثالث 18 . د- الأول 18 ، الثاني 2 ، الثالث 8.

12- يؤثر محلول أكسيد البوتاسيوم علي ورقة عباد الشمس الحمراء ويحولها إلي زرقاء ، المتغير التابع (المتأثر)هو :

أ- محلول أكسيد البوتاسيوم ب- ورقة عباد الشمس ج- درجة حرارة المحلول د- الهواء الجوي المحيط بالمحلول

13- عند تمرير غاز النيون Ne_{10} في محلول هيدروكسيد بوتاسيوم KoH ومرة أخري في محلول حمض هيدروكلوريك Hcl ، ومرة ثانية في محلول ملح الطعام NaCl، هذه التجربة تثبت الفرضية التالية :-

أ- غاز النيون يتفاعل مع هيدروكسيد البوتاسيوم .

ب- غاز النيون يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك .

ج- غاز النيون يتفاعل مع محلول الطعام .

د- غاز النيون لا يتفاعل مع غيره من المركبات الكيميائية في الظروف العادية .

14- تصنف العناصر في الجدول الدروي إلي مجموعات حسب :

أ- عدد إلكترونات مستوي الطاقة الأخير (المدار) للذرة. ب- عدد النيترونات في نواتها .

ج- عدد البروتونات والنيترونات في نواة ذراتها . د- العدد الكتلي للعنصر .

15- عند وضع قطعة صوديوم في أناء به ماء ، يشتعل ويتكون أكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين ، العامل التابع (المتأثر) هو:

أ- أكسيد الصوديوم ب- الصوديوم ج- الهيدروجين د- أكسيد الصوديوم + غاز الهيدروجين

16- لدراسة ذوبانية المركبات الأيونية ، فأي التصاميم التجريبية التالية أنسب لذلك :-

أ- إضافة معلقة من بلورات ملح الطعام إلي كأس به قليل من الماء النقي ، والتحريك.

ب- إضافة معلقة من كبريتات النحاس إلي كأس به قليل من الماء النقي ، والتحريك .

ج- إضافة معلقة من نترات البوتاسيوم إلي كأس به قليل من الماء النقي ، والتحريك.

ء- جميع التصاميم التجريبية السابقة تستخدم لدراسة ذوبانية المركبات الأيونية .

17- أي من ذرات المجموعات التالية تصنف علي أنها ثنائية التكافؤ :

أ- co_3 ب- No_3 ج- po_3 د- Hco_3

18- كم عدد الإلكترونات التي تتوقع أن تفقدها ذرة عنصر الماغنيسوم Mg_{12} لتصل إلي مرحلة الاستقرار:-

أ- إلكترون واحد ب- إلكترونات ج- ثلاث إلكترونات د- ذرة الماغنيسيوم مستقرة دون ان تفتقد إلكترونات

19- إذا اذيب ملح الطعام في كأس به ماء نقي ، فالمحلول الناتج يتوقع أن :-

أ- يوصل التيار الكهربائي ب – لا يوصل التيار الكهربائي

ج- ترتبط ذرات مكوناته برابطة تساهمية د- يكون محلول غروي

20- السبب في أن ذرية عنصر الفسفور = +3:

أ- لأن الفوسفور يفقد ثلاث إلكترونات في تفاعلاته الكيميائية .

ب- لأن الفوسفور يكتسب ثلاث إلكترونات في تفاعلاته الكيميائية.

ج- لأن الفوسفور يفقد أو يكتسب ثلاث إلكترونات في تفاعلاته الكيميائية .

ء- لأن الفوسفور يفقد أو يكتسب ثلاث بروتونات في تفاعلاته الكيميائية.

21- تتشابه خواص عند الماغنيسيوم $_{12}Mg$ مع خواص عنصر الكالسيوم $_{20}Ca$ عند حرقهما في الهواء لأنهما:

أ- يقعان في نفس المجموعة في الجدول الدوري .

ب- لهما نفس عدد مستويات الطاقة في ذرة كل منهما .

ج- يحتاجان إلي نفس كمية الأكسجين عند احتراقهما في الهواء الجوي .

د- جميع ما سبق صحيح .

22- إذا كان العدد الذري للفوسفور (15) هذا يفترض أن التوزيع الإلكتروني للفوسفور هو :

أ- 2 ، 8 ، 5 ب- 2 ، 10 ،3 ج- 5 ، 8 ، 2 د- 10 ، 5

23- عند توصيل دائرة كهربية بمحلول كبريتات النحاس يضيء المصباح ، العامل المستقل (المؤثر) هو :

أ- ضوء المصباح ب – محلول كبريتات النحاس

ج- الدائرة الكهربية د- محلول كبريتات النحاس + ضوء المصباح

24- لدراسة أثر محلول ملح الطعام و محلول كبريتات النحاس علي توصيل التيار الكهربي فأي التصاميم التجريبية أنسب لذلك:-

أ- نحضر محلول الطعام ثم نكون دائرة كهربية تحتوي مصباح ثم نغمر أحد ساقي الكربون في المحلول الملحي ونلاحظ ما يحدث للمصباح .

ب- نحضر محلول الطعام ثم نكون دائرة كهربية تحتوي مصباح ثم نغمر ساقي الكربون في المحلول الملحي ونلاحظ ما يحدث للمصباح .

ج- نحضر محلول كبريتات النحاس ثم نكون دائرة كهربية تحتوي مصباح ثم نغمر ساق الكربون في محلول كبريتات النحاس ونلاحظ ما يحدث للمصباح

د- جميع التصاميم التجريبية السابقة لا تستخدم لدراسة أثر ملح الطعام ومحلول كبريتات النحاس علي توصيل التيار الكهربائي.

25- تصنف جميع العناصر التالية بأنها ثنائية التكافؤ ما عدا :-

أ- $_{12}Mg$ ب- $_{20}Ca$ ج- $_{17}CL$ د- $_{16}S$

26- كم عدد ذرات الهيدروجين التي تلزم لذرة الكربون $_6C$ لتصل لمرحلة الاستقرار :

أ- إلكترون واحد ب- إلكترونات ج- ثلاثة إلكترونات د- أربعة إلكترونات

27- من المتوقع أن تكون ذرية الفوسفور في مركب الفوسفين PH_3 هي :

أ- +3 ب- -3 ج- -1 د- +2

28- ذرات غاز الهيليوم ، والنيون ، والأرجون مستقرة أي العبارات التالية تفسر سبب ذلك :-

أ- تشبع المدار الأخير لذرة كل منها بالالكترونات .

ب- لأن عدد الكترونات المدار الأخير لكل ذرة منها أقل من (3).

ج- لآن عدد الكترونات المدار الأخير لكل ذرة منها أكبر من (3) .

د- لأن عدد إلكترونات المدار الأخير لكل ذرة منها = 4

29- أيون الكالسيوم ثنائي موجب بينما أيون الأكسجين ثنائي سالب السبب في ذلك :-

أ- لأن ذرة الكالسيوم يكتسب إلكترونين في التفاعلات الكيميائية بينما ذرة الأكسجين تفقد إلكترونين في التفاعلات الكيميائية.

ب- لأن ذرة الكالسيوم تفقد إلكترونين في التفاعلات الكيميائية بينما ذرة الأكسجين تكتسب إلكترونين في التفاعلات الكيميائية .

ج- لأن ذرة الكالسيوم تفقد إلكترونين في التفاعلات الكيميائية وذرة الأكسجين أيضا تفقد إلكترونين في التفاعلات الكيميائية.

د- جميع ما سبق غير صحيح.

30- إذا كانت الصيغة الجزئية لفوسفات الأمونيوم هي $(NH_4)_3PO_4$ هذا يفترض أن :-

أ- مجموعة الأمونيوم أحادية ومجموعة الفوسفات أحادية .

ب- مجموعة الأمونيوم ثلاثية ومجموعة الفوسفات أحادية.

ج- مجموعة الأمونيون أحادية ومجموعة الفوسفات ثلاثية.

د- مجموعة الأمونيوم ثلاثية ومجموعة الفوسفات ثلاثية.

31- لديك أنبوبا اختبار يحتوي أحدهما مسحوق ملح الطعام والأخر علي مسحوق سكر ، كيف يمكنك من خلال التجربة التعرف علي كل منهما :-

أ- تسخين كل أنبوب من الأنبوبين علي لهب ، فالأنبوب الذي ينصهر علي درجات حرارة منخفضة يكون مسحوق السكر والأنبوب الذي ينصهر علي درجات حرارة مرتفعة يكون مسحوق ملح الطعام

ب- نسخن كل انبوب من الأنبوبين علي لهب ، فالأنبوب الذي ينصهر علي درجة حرارة منخفضة يكون مسحوق ملح الطعام ، والأنبوب الذي ينصهر علي درجة حرارة مرتفعة يكون مسحوق السكر

ج- نضيف كمية من الماء النقي في كأسين ، نضع في كل كأس أحدي المسحوقين ونمرر في كل كأس تيار كهربي ، والدائرة التي يضيء فيها المصباح يكون مسحوق السكر .

د- نسخن كل انبوب من الأنبوبين علي لهب ، فالأنبوب الذي ينصهر المسحوق الذي بداخله ويتحول للون الأسود يكون مسحوق ملح الطعام ، والأنبوب الأخر الذي ينصهر ما به من مسحوق دون أن يتغير لونه يكون مسحوق السكر .

32- أي من المركبات التالية ترتبط عناصره مع بعضها البعض برابطة أيونية :-

أ- Cao ب- HCl ج- H_2O د- CO_2

33- أذا علمت أن ذرية الكبريتات (So_4=2) وذرية الألمنيوم (AL=3) ، فمن المتوقع أن تكون الصيغة الجزيئية لكبريتات الألمنيوم هي :

أ- $AL(So_4)$ ب- $AL(SO_4)_2$ ج- $AL_3(SO_4)_2$ د- $AL_2(SO_4)_3$

34- محاليل المركبات الأيونية توصل التيار الكهربي بينما محاليل المركبات المشتركة لا يوصل التيار الكهربي السبب في ذلك:-

أ- محاليل المركبات الأيونية تحمل الأيونات بينما محاليل المركبات المشتركة فلا تحمل الأيونات.

ب- محاليل المركبات الأيونية لا تحمل الأيونات بينما محاليل المركبات المشتركة فتحمل الأيونات.

ج- محاليل المركبات الأيونية ومحاليل المركبات المشتركة لا تذوب في الماء .

د- محاليل المركبات الأيونية ومحاليل المركبات المشتركة تذوب في الماء .

35- عند وضع قطعة من الصوديوم في كأس به ماء فيحدث تفاعل ، سرعة هذا التفاعل ونواتجه يفترض أن تتشابه مع تفاعل :-

أ- الألمنيوم مع الماء ب- البوتاسيوم مع الماء ج- الكالسيوم مع الماء د- الحديد مع الماء

36- ذرة العنصر التي تحتوي مستواها الأخير علي خمسة إلكترونات يفترض أن تكون ذريتها :-

أ- -5 ب- -3 ج- -2 د- صفر

37- تتفاعل العناصر بعضها مع بعض لكي تعدل توزيعها الإلكتروني ليصبح بحسب توقعك مشابها لـ :-

أ- الهيدروجين ب- اقرب غاز خامل ج- اقرب لا فلز لها د- اقرب فلز لها

38- عدد الإلكترونات المتوقع أن يتشبع به مستوي الطاقة الثالث

أ- 2 ب- 18 ج- 8 د- 1

39- إذا قمت بحرق عنصر الكالسيوم في الهواء الجوي يتكون أكسيد الكالسيوم ، تفيد هذه الفرضية لإثبات أن أكسيد الكالسيوم يتكون عندما :-

أ- يتحد النيتروجين الموجود في الهواء الجوي مع الكالسيوم بمجرد تعرضه للهواء الجوي .

ب- يتحد الكالسيوم مع الأكسجين بمجرد تعرضه للهواء الجوي .

ج- يتحد النيتروجين الموجود في الهواء الجوي مع الكالسيوم بوجود الحرارة .

د- يتحد الأكسجين الموجود في الهواء الجوي مع الكالسيوم بوجود الحرارة .

40- عند فتح غطاء علبة ملطفات الجو الصلبة تفوح منها رائحة عطرة . العامل التابع (المتأثر) هو :-

أ- الهواء الجوي ب- منظفات الجو الصلبة ج- الرائحة العطرة د- جميع ما ذكر هي عوامل تابعة

41- عند توصيل دائرة كهربية لمحاليل بعض المركبات التساهمية فإن المصباح لا يضيء . العامل التابع هو :-

أ- الدارة الكهربية ب- محاليل المركبات التساهمية

ج- عدم إضاءة المصباح د- جميع ما ذكر غير صحيح

42- عند وضع قليلآ من حمض HCl المخفف في أنبوب ، وإضافة قطعا من الخارصين Zn إليها ثم تقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة الأنبوب فإنه يشتعل بفرقعة ، هذه التجربة تثبت:

أ- احتواء الأحماض علي عنصر الأكسجين .

ب- تفاعل العناصر الفلزية مع الأحماض ويتصاعد غاز الهيدروجين .

ج- تفاعل العناصر اللافلزيه مع الأحماض وتصاعد غاز الهيدروجين .

د- تفاعل العناصر الفلزية مع الأحماض وتصاعد غاز الأكسجين.