في تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن

إعداد

د/ رغد شاهر تركي الصرايرة

كلية الكرك الجامعية - جامعة البلقاء التطبيقية – الأردن

فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات العملية لدى طلبة الصف التاسع بالأردن، لعينة من (١٣٧) طالباً وطالبةً من طلبة الصف التاسع الأساسي بالأردن، وزعت على مجموعتين تجريبية (٧٠) طالباً وطالبةً وضابطة (٦٧) طالباً وطالبةً، ودرست المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية العصف الذهني، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وللتحقق من أهداف الدراسة تم بناء أدوات البحث التالية: اختبار المفاهيم العلمية، وبطاقة ملاحظة المهارات المعملية، وأظهرت نتائج البحث فاعلية طريقة العصف الذهني في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات العملية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات الدالة: العصف الذهني، المفاهيم العلمية، المهارات المعملية.

Abstract:

The objective of the current research is to examine the effectiveness of a brain storming method to develop chemical concepts, scientific skills of the students in Grade nine in Jordan. The sample of the research was (137) female and male students in Grade nine in Jordan, they were distributed on two groups; an experimental group (70) students and a control group (67) students. The experimental group received teaching using the brain storming method , and to achieve the objectives of the research, the following research tools were built and used: a test of chemical concepts and an observation card for scientific. The results showed the effectiveness of using brain storming method on developing the chemical concepts, scientific skills and in the post application in the experimental group.

Key Words: brain storming method, concepts, scientific skills.

المقدمة:

تتنامى المشكلات، والأحداث المتناقضة في ظل هذا العالم، عالم تتحكم فيه وسائل الاتصال، والتكنولوجيا، والمعلومات المتسارعة، والمتغيرة بين الحين، والأخر ويطغى هذا التغير على حياتنا بجوانبه الايجابية، أو السلبية. وهذا يدفعنا نحن ـ التربويين، والباحثين في مجال التربية، المجال الأكثر تأثيرا في فكر الإنسان، وحياته ـ أن نعد طلابنا؛ لمواجهة هذه التغيرات بجوانبها الإيجابية، والسلبية بعيون المفكرين؛ العلماء الباحثين، والناقدين لما يعترضهم في حياتهم العملية، وأن نعودهم على التفكير بكيف، ولماذا حدث هذا؟

ولقد شهد النصف الأخير من القرن العشرين اهتماماً كبيراً بتطوير تدريس العلوم على المستوى العالمي وبالتحديد المستوى الأمريكي، حيث أنتجت العديد من مشروعات المناهج التي تتنوع بمرتكزاتها الفلسفية والنفسية وباستراتيجياتها ووسائلها التعليمية، مما دفع معظم بلدان العالم إلى تطبيق هذه المناهج بحذافيرها أو بعد تكثيفها، فركزت مشروعات تطوير المناهج على البنية المنطقية للمادة العلمية وعلى بناء المناهج المفاهيمية، وعلى المحتوى، كما هو الحال في المناهج اليمنية، فقد أخفقت هذه المناهج في إكساب التلاميذ الكفاءات العلمية العالية المطلوبة في المجتمع (الثبيتي، ٢٠٠٦، ٥).

وتنادى الاتجاهات والمشروعات العالمية والعربية بأهمية أن يدور الهيكل الرئيسي لتصميم منهج الكيمياء في المدرسة حول الكيمياء التطبيقية، وأهمية إدراك المفاهيم التي تظهر فوائد علم الكيمياء وارتباطه بحياة الطالب، ومن المفاهيم المرتبطة بفروع علم الكيمياء مثل: الكيمياء العضوية، والحيوية والبيئية، والصناعية... الخ، وتغطية الوحدات الدراسية في مادة الكيمياء الموضوعات الآتية: المياه، والموارد، والبترول، والهواء والصناعة، والغذاء، والموضوعات النووية، حيث تؤدي إلى تنمية الاتجاه نحو الكيمياء والوعي بالتطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء (الثبيتي، ٢٠٠٦، ١٠).

ويسعى المهتمون بالعلوم وتدريسها إلى تطوير وتحديث طرق واستراتيجيات تدريس العلوم لتحسين نتائج العملية التربوية، حيث تستدعي طبيعة مادة العلوم وجود العديد من المداخل التي تساعد علي إدراك العلاقات المتشابكة بين الحقائق والمفاهيم والتعميمات العلمية مما يزيد من فعالية عمليتي التعليم والتعلم وتحسين مخرجات التعليم وتصويب بعض المفاهيم والتصورات العلمية الخاطئة لدي التلاميذ، ولقد ذاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بصورة واضحة بدارسة فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية والتصورات الخطأ التي يبنيها التلاميذ عن هذه المفاهيم، كما ذاد الاهتمام للتوصل إلي تطبيقات مبتكرة للمعرفة عن طريق استخدام أساليب وطرق تعليمية فعالة، تكون أكثر تكاملا ووفاء بحاجات المتعلمين وأكثر مراعاة لخصائصهم المميزة، وتكون أكثر قدرة بجعل المتعلم محور العملية التعليمية، وذلك للتغلب على المشكلات والأساليب التقليدية للتدريس التي

أفرزت مواقف تعليمية جامدة لا تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ وخلقت مناخ يترعرع فيه نمو المفاهيم والتصورات الخاطئة لدي التلاميذ ووجود مشكلات تربوية عديدة (أبو زيد، ١٤٢٨هـ، ص ٣).

وأوضحت دراسة (عبد الكريم، ١٩٩٨م) أن مادة الكيمياء في المرحلة الثانوية تتصف بوجود علاقات متداخلة بين المفاهيم العلمية وتحويلات كثيرة وتطبيقات متعددة على المبادئ الكيميائية، مما يزيد من صعوبة تعلمها وانخفاض قدرة الطلاب على حل مشكلاتها، وأن هناك قصوراً في تحصيل الطلاب لبعض المفاهيم الكيميائية سواء كانت محسوسة أم مجردة أعلى بكثير من القدرة على تطبيقها.

وتوصلت دراسة (علي، ويوسف، ١٩٩٩م) إلى وجود صعوبات في اكتساب المفاهيم العلمية وانخفاض قدرة الطلاب على حل المشكلات الكيميائية بالصف الأول الثانوي.

إن عملية اكتساب المفهوم بشكل صحيح عملية محفوفة بالمخاطر، إذ قد يواجه الطالب مشاكل لا يستهان بها يمكن إجمالها بنوعين من العوامل، أولها عوامل خارجية معيقة تُرد بغالبيتها إلى المناهج الدراسية غير الملائمة والتي تتلاشى مع المستويات الحقيقية للطلبة أو إلى طريقة التدريس، حيث يعتقد أن الطرائق التقليدية المستخدمة في تعليم المفهوم كالإلقاء والمحاضرة والشرح لا تجدي نفعا" في إكساب المفهوم، و لعملية التعليم في ظل التغيير ألمفاهيمي مراحل تمر بها بشكل متتابع لكي تكون عملية مجدية ذات نتائج واضحة تبتدئ بمرحلة التهيئة حيث يحفز الطالب بها للتفكير في الظواهر التي سوف يتم تفسيرها في الوحدة الدراسية كي يتم بعدها الانتقال إلى مرحلة العرض وتقديم المفاهيم العلمية للطلبة بشكل سياق مشكلة ذات معنى، وأخيرا" مرحلة التطبيق والإدماج ويتم فيها تطبيق المبادئ العلمية على الظواهر الجديدة لإدماجها في معرفتهم العلمية والشخصية. (السامرائي، وقدوري، ٢٠٠٧، ص٤).

وتعلم المفاهيم العلمية، والتعلم ذو المعني يقع في صميم تعلم العلوم، لأن المفاهيم تعتبر اللبنات الأساسية للمعرفة ومن أبرز نواتج العلم التي من خلالها يتم تنظيم المعرفة العلمية بشكل ذي معنى، فهي العناصر المنظمة والمبادئ الموجهة لأي معرفة علمية يتم اكتسابها في الفصل أو المعمل أو أي مكان آخر(Ranellucci, 2013).

إن تكوين المفاهيم العلمية لدى التلاميذ علي اختلاف مستوياتهم التعليمية، يتطلب أسلوب تدريسي مناسب يتضمن سلامة تكوينها، نموها، والاحتفاظ بها، خاصة أن تكوين المفاهيم ونموها لا يتوقف عند حد معين وإنما يزداد عمقا واتساعا كلما نما التلميذ وازدادت المعارف والخبرات لديه. لذا يجب تكوين المفهوم وفق نظام منطقي تكون فيه الخبرات الجديدة مبنية علي خبرات سابقة لها، وتمهد لخبرات لاحقة (Zhou, 2010).

ولذا تعد عملية اكتساب المفاهيم من العمليات الطبيعية التي تبدأ قبل دخول الطفل إلى المدرسة، فهو يكتشف الكثير من المفاهيم في بيئته، ويستطيع أن يميز بين كثير من الأشياء من حوله، ويرى البعض أن عملية تكوين المفهوم تسبق عملية اكتساب المفهوم، حيث أشار إلى أن عملية تكوين المفهوم هي نشاط عقلي معقد يمارس فيه الوظائف العقلية الأساسية جميعها، ومن ثم ممارسة الفرد لهذه الوظائف لا يعني انه تعلم المفهوم. (محمود وعبد، ٢٠١٢).

ولقد ذاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بصورة واضحة بدارسة فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية والتصورات الخطأ التي يبنيها التلاميذ عن هذه المفاهيم، كما ذاد الاهتمام للتوصل إلي تطبيقات مبتكرة للمعرفة عن طريق استخدام أساليب وطرق تعليمية فعالة، تكون أكثر تكاملا ووفاء بحاجات المتعلمين وأكثر مراعاة لخصائصهم المميزة، وتكون أكثر قدرة بجعل المتعلم محور العملية التعليمية، وذلك للتغلب علي المشكلات والأساليب التقليدية للتدريس التي أفرزت مواقف تعليمية جامدة لا تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ وخلقت مناخ يترعرع فيه نمو المفاهيم والتصورات الخاطئة لدي التلاميذ ووجود مشكلات تربوية عديدة (أبو زيد، ٢٠٠٧، ص٤).

ويرى اتجاه التغير المفاهيمي (Conceptual Change) في تعليم العلوم أنه يجب علي التلاميذ أن يقوموا بدور نشط في بناء معرفتهم الخاصة وتعديل أو تصويب تصوراتهم الموجودة وهو ما يعرف بالتغير ألمفاهيمي من خلال عمليات وشروط التغير ألمفاهيمي مثل: التصورات عن المادة والجزيئات والفراغ بين الأجسام وحركة الجسيمات في الجوامد والسوائل وإضفاء الخصائص الإنسانية علي الجسيمات بأنها تنمو وتهلك وتموت وكذلك التغيرات الفيزيائية والتي تتعارض مع التصورات العلمية التي يعرفها العلماء، وأن خصائص تصورات وتفكير التلاميذ الصغار تكون بعيدة إلي حد ما عن تصورات وتفكير العلماء والتي يصعب تغييرها أو تعديلها للتلاميذ باستخدام أساليب التدريس التقليدية (عبد السلام: ٢٠٠٥: ٢٨٣).

ولأن الأساليب والطرق التدريسية المتبعة في تدريس المفاهيم العلمية تعتمد على الحفظ الاستظهار من اجل تزويد المتعلم بأكبر قدر من المفاهيم فقد أدى هذا إلى جعل المفاهيم غير مرتبطة بالبنية المعرفية للمتعلم مما يؤدي إلى تشتتها في ذهنه وجعلها عرضة للنسيان والفهم الخاطئ (المندلاوي، ٢٠٠٢: ٢)(Taasoobshirazy, 2011)

ونظرا لأهمية تعلم المفاهيم العلمية في تدريس العلوم باعتبارها أحد الأهداف التربوية والتعليمية فقد أجريت العديد من البحوث والدراسات والتي وضح من خلالها دور الاستراتيجيات التعليمية المختلفة غير التقليدية في اكتساب المفاهيم العلمية ومنها: دراسة (محمد، وآخرون، ٢٠١٠) ودلت نتائج الدراسة علي فعالية البرنامج في اكتساب التلميذات للمفاهيم والاتجاهات وكذلك اكتساب عمليات العلم. ودراسة (محمود، ٢٠١٢)

وقد دلت نتائج البحث على اكتساب المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الصوت والضوء، وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي. ودراسة (Azevedo , M. & Etc., 2012) وقد دلت نتائج الدراسة على وجود ارتباط واضح بين استخدام الأنشطة التجريبية في العلوم باعتبارها أداة تعلم وزيادة المعرفة العلمية (اكتساب المفاهيم).

ولذا فمع تقدم العلوم النفسية والتربوية والانفجار المعرفي والتطور التكنولوجي السريع لم يعد يكفي أن يتقن المعلم المادة العلمية التي يدرسها، ولم يعد مجرد ملقن للمعرفة، بل أصبح عليه أن يكون موجهاً ومنسقاً ومشجعاً ومحفزاً لتعليم المتعلمين، وإن مستقبل التربية في الوطن العربي رهن بالارتقاء بمستوى المعلم والنهوض بمهنة التعليم (الأحمد، ٢٠٠٥). ولذلك أصبح هناك اهتمام عالمي لتزويد كل من المعلم والمتعلم بأساليب التعلم النشط واستراتيجياته المختلفة ومنها استراتيجية العصف الذهني، خاصة وأن هذه الاستراتيجيات قد أثبتت فاعليتها في تحقيق الكثير من الأهداف التربوية في الدول التي طبقته في أنظمتها التعليمية (Paulson, 2002)

ويعد (أليكس أزبورن، Alex Azborn) من أوائل المهتمين بإستراتيجية العصف الذهني حيث جاءت هذه الإستراتيجية كرد فعل لعدم رضاه عن الأسلوب التقليدي السائد آنذاك ولهذه الإستراتيجية عدة مرادفات منها القصف الذهني، والمفاكرة، وإمطار الدماغ، وتوليد الأفكار، وتدفق الأفكار". (سويدان والعدلوني، ٢٠٠٢).

ويؤكد (جروان، ٢٠٠٢) بقول: "إن استراتيجية العصف الذهني كان ظهورها بداية الأمر في سوق العمل، ثم انتقل إلى ميدان التربية والتعليم، وأصبحت من أكثر الاستراتيجيات التي حظيت باهتمام الباحثين والدارسين المهتمين بالتعليم.

ويعرف (Osborn, 2001) استراتيجية العصف الذهني بأنها: إجراء تعليمي يقوم على أساس تقديم المادة التعليمية في صورة مشكلات تسمح للمتعلمين بالتفكير الجماعي لإنتاج وتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار أو الحلول التي تدور بأذهانهم مع إرجاء النقد أو التقييم إلى بعد الوقت المحدد لتناول المشكلة".

ويعرفها جودت سعادة وآخرون، (٢٠١٠) بأنها: أسلوب من أساليب التفكير الإبداعي الذي يمكن للمعلم الفعال أو الإداري أن يستخدمه في اللقاء مع مجموعة من الطلبة، أو المهنيين، أو المختصين من أجل توليد أفكار جديدة حول قضية من القضايا التي تهمهم أو مشكلة من المشكلات ذات الأهمية الاجتماعية أو الاقتصادية أو السياسية.

ويقصد بها "توليد وإنتاج أفكار وآراء إبداعية من الأفراد والمجموعات لحل مشكلة معينة، وتكون هذه الأفكار والآراء جيدة ومفيدة"، أي وضع الذهن في حالة من الإثارة

للتفكير في كل الاتجاهات لتوليد أكبر قدر من الأفكار حول المشكلة أو الموضوع المطروح، بحيث يتاح للفرد جو من الحرية يسمح بظهور كل الآراء والأفكار (الرحيلي، ٢٠١٠)

مراحل استراتيجية العصف الذهني في التدريس:

لتوليد الأفكار والآراء الجيدة والمفيدة لدى المتعلمين يجب أن يمر العصف الذهني بعدة مراحل ذكرها كل من (الحبشي، ٢٠٠٥) و(Graham, 2003) وهي:

١- مرحلة التخطيط للدرس وتتضمن:

- تحديد أهداف الدرس المراد تدريسه للطلبة.
- تحديد أسباب استخدام العصف الذهني أسلوباً للتدريس، وهل الموقف التعليمي، والمحتوى العلمي، يستوجب ذلك، وهل هذا الأسلوب هو الأوفر حظاً في تحقيق الأهداف، ومدى الحاجة إلى استخدامه.
- تحديد النشاط الخاص بالعصف الذهني الذي يسهم في توليد الأفكار الجديدة وينمي المفاهيم العلمية لدى المتعلم.
- صياغة المشكلة بشكل واضح ودقيق للمتعلمين.
- وضع خطة لجلوس الطلبة وفق الأسلوب الذي يتبع في سير الدرس.
- صوغ الأسئلة المراد طرحها على الطلبة لاستثارة تفكيرهم، وتكون مناسبة لمستواهم العمري.

٢- مرحلة تنفيذ الدرس بالعصف الذهن وتتضمن:

- تنظيم غرفة الدراسة وترتيب مقاعد الجلوس فيها بحيث تتناسب مع طبيعة المادة العلمية.
- توضيح بعض القواعد الأساسية التي يسير عليها الدرس لمساعدة الطلبة على العمل بسهولة.
- تحديد الأهداف العامة والأهداف الخاصة لحل المشكلة على أن يؤخذ ذلك من الطلبة بعد الحديث عن المشكلة وأثرها، وأهمية إيجاد الحلول لها، وكتابتها على السبورة.
- طرح المشكلة وتحديدها وصوغها بطريقة محددة واضحة، وإن كانت المشكلة مطروحة من الطلبة فعلى المدرس أن يكتب جميع المشكلات المطروحة من

الطلبة على السبورة، ثم توحيد المشكلات المتشابهة في مشكلة واحدة، وترتيبها حسب الأولوية.

- تحديد المصادر المطلوبة، وطرق الوصول إلى تلك المصادر واقتراح السبل اللازمة للتغلب على المعوقات التي قد تصادف المتعلمين.
- التقويم تقوم كل مجموعة بمناقشة النتائج التي توصلوا لها، وتصحيح الأخطاء التي قد تحدث أثناء العمل.

٣- مرحلة تقويم الدرس، وتتضمن:

- اختيار أسلوب التقويم
- تحديد نوعية الأسئلة المستخدمة.
- تطبيق أسلوب التقويم.
- إصدار الحكم.

مبادئ استخدام العصف الذهني:

حدد مجموعة من التربويين والباحثين المبادئ والأسس التي يجب مراعاتها عند استخدام العصف الذهني داخل غرفة الفصل، بما يلي (غازي، ٢٠٠٢) و(Osborn, , 2001):

- المبدأ الأول: تأجيل إصدار أي حكم على الأفكار المطروحة أثناء المرحلة الأولى من عملية العصف الذهني.
- المبدأ الثاني: الكمية تولد النوعية، أي أن الأفكار كثيرة من النوع المعتاد يمكن أن تكون مقدمة للوصول إلى أفكار قيمة أو غير عادية في مرحلة لاحقة، وفي نهاية جلسة العصف الذهني تكتب الأفكار التي طرحت وتوزع على المشاركين لمراجعة ما تم التوصل إليه، وهذا الإجراء يساعد على استقصاء أفكار جديدة ودمج أفكار موجودة تمهيداً لجلسة التقييم.

وحتى تحقق جلسة العصف الذهني أهدافها بفاعلية، فإنها تسير وفق الخطوات التالية: (الزيادين والعدوان، ٢٠٠٩)

- أولاً: صياغة الفكرة الأساسية للدرس: حيث يقوم المعلم بطرح المشكلة أو سؤال على المتعلمين ويشرح أبعادها، وقد يقوم بإجراء بعض الأعمال التمهيدية كعرض بعض الحقائق أو شرح مجموعة من المفاهيم أو عرض أشكال ورسوم توضيحية كمقدمات تساعد المتعلمين على فهم المشكلة والمشاركة الفاعلة في

تحديدها وحلها، والتأكد من أن المتعلمين على دراية معقولة بموضوع المشكلة وإتاحة المجال لهم بطرح أسئلة تتعلق بالمشكلة وإعطائهم الحد الأدنى من المعلومات.

- ثانياً: صياغة المشكلة وبلورتها بصورة واضحة، ويمكن أن يتم ذلك من خلال وضع المشكلة في صورة سؤال يبدأ(كيف يمكن أن ...؟، ماذا لو حصل أن...؟)، وبهذا تتحدد المشكلة وتخضع للمزيد من الدراسة والبحث من زوايا مختلفة.
- ثالثاً: العصف الذهني لسؤال أو أكثر من أسئلة المشكلة التي تمت بلورتها: ويراعى هنا الحصول على اكبر عدد ممكن من الأفكار فينصب الاهتمام على تشجيع طرح الآراء والأفكار من الناحية الكمية لا الكيفية.
- رابعاً: تقويم الأفكار التي تم التوصل إليها: ويلاحظ أن طريقة العصف الذهني، تقوم على إتاحة الفرصة للتعبير الحر عن الأفكار من المتعلم، وبالتالي تزيد من استقلاليته وتحفيزه إذا ما تم استخدامها بشكل واضح ومنظم، ومن الضروري هنا أن يقوم المعلم بتدريب الطلبة على فهم وتحليل المشكلة والوقوف على مكوناتها الأساسية قبل القيام بحلها واتخاذ القرار حولها. وتفيد طريقة العصف الذهني في مواجهة مواقف تعليمية، خاصة عندما نكون بحاجة إلى أفكار جديدة وجيدة، كما أنها تساعد في عملية الحكم، أو تحليل القرار.

أهمية استخدام استراتيجية العصف الذهني:

يعد العصف الذهني من الأساليب التي تفسح المجال أمام المتعلمين للمزيد من المشاركة الفعّالة في إنجاز أهداف الدرس وذلك بإثارتهم، وحفز مواهبهم وتعزيز قدراتهم على اكتساب المفاهيم، فبالعصف الذهني يوضع المتعلم في موقف يكون فيه إيجابياً، وفعّالاً بإعمال ذهنه لمواجهة تحدٍ فيولّد أفكار جديدة لم تكن معروفة لديه من قبل في الاستقصاء والبحث عن الحلول أو التغلب على التحديات (الدسوري، ٢٠٠٥).

كما أشار العديد من الباحثين والدارسين (أبو سنينة، ٢٠٠٥) و(السميري، ٢٠٠٦) و(Ciolek, 2000) إلى أهمية أسلوب العصف الذهني بما يلي:

١- تنمية المفاهيم العلمية لدي المتعلمين من خلال تطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

٢- زيادة ثقة المتعلم بذاته من خلال فرص لتحمل مسؤولية أعماله.

٣- تشجيع كل طالب على المشاركة الإيجابية والفعالة في مواضيع الدروس.

٤- تنمية المهارات العملية من خلال القيام بالتجارب العملية بنشاط.

٥- تنمية التحصيل العلمي والنمو المعرفي من خلال المرور بمراحل العصف الذهني أثناء عملية التدريس.

دور المعلم والمتعلم في أسلوب العصف الذهني: (القرني، ٢٠١٣):

أ- للمعلم دور مهم في أسلوب العصف الذهني ويتمثل بما يلي:

- يوضح الأهداف في بداية الجلسة، ويثر مشكلة تهم الطلبة وترتبط بموضوع الدرس.
- يشارك الطلبة في طرح الأفكار والحلول المبتكرة.
- يشجع الطلبة على طرح أكبر قدر ممكن من الإجابات أو الحلول.
- أن يكون مستمعاً جيداً.
- يقوم أفكار الطلبة وحلولهم للمشكلات.
- يشارك الطلبة في تحسين أفكارهم للوصول إلى الحلول النهائية.

ب- وللمتعلم دور مهم في أسلوب العصف الذهني ويتمثل بما يلي:

(١) يقترح حلولاً للمشكلة.

(٢) يشارك زملاءه في التفكير.

(٣) يشارك بأكبر عدد من الأفكار.

(٤) يبني على أفكار زملائه.

(٥) يطرح حلولاً وأفكاراً جديدة.

القواعد المتطلب مراعاتها أثناء تنفيذ أسلوب العصف الذهني: (Blomstrom et al, 2008):

- تجنب النقد وتأجيل الحكم لأن النقد يسبب التوتر ويحبس الأفكار ويؤجل الحكم على الأفكار إلى نهاية جلسة العصف.

- تحفيز أفراد المجموعة وإعطائهم الفرصة لإبداء آرائهم.
- قبول كل الأفكار المطروحة، من خلال الاهتمام بكم الأفكار وليس نوعها.
- البناء على أفكار الآخرين، حيث يسمح للأفراد ببناء أفكارهم اعتمادا على من سبقهم لتطويرها وتحسينها وإيجاد أفكار أخرى.
- المشكلة موضع النقاش تكون محددة وليست عامة حتى يتمكن حصرها من قبل الأفراد وتوجيه أفكارهم بدقة.
- تسجيل جميع الأفكار، ومن ثم تكليف أحد أفراد المجموعة لتسجيل أفكار الطلبة.
- تقييم جميع الأفكار بعد انقضاء الجلسة.

الإحساس بمشكلة الدراسة:

في ضوء التطورات المعرفية المتسارعة في شتى المجالات، أصبح من الضروري الاهتمام بتحديث الطرق التدريسية، والأساليب، وكما أشار الأدب التربوي إلى ضرورة فهم العلم كمادة، وطريقة كان لابد من الاهتمام بالطرق التدريسية التي تعمل على الاهتمام بالعمليات العقلية، وإثارة التفكير، وتنمية قدرة المتعلمين على البحث والاستقصاء.

وقد قامت الباحث بدراسة استكشافية: طبقت على مجموعة مكونة من (٣٠) معلماً وموجهاً في مادة العلوم في المرحلة الأساسية، ومجموعة من الطلبة مكونة من (٨٠) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الأساسية في بعض مدارس مديرية التربية والتعليم في الكرك بهدف:

١. مناقشة المعلمين والموجهين حول أساليب التدريس المتبعة في تدريس العلوم لدى الطلبة.
٢. مناقشة الطلبة حول المهارات الحياتية التي اكتسبوها من دراسة مادة العلوم، وما يعرفونه من مهارات عملية خارج أسوار المدرسة.

وكانت نتائج الدراسة الاستكشافية للمعلمين والموجهين كما يلي:

(١) أشار ٨٠% من معلمي وموجهي الكيمياء (مجموعة البحث) إلى أن تدريس العلوم ما زال يتم بالطريقة التقليدية، وإن تخللها بعض التساؤلات والاستفهامات للطلبة قد لا يجد المعلم الوقت الكافي من وقت الحصة للإجابة عليها، حيث يتم تدريس معظم المنهج على السبورة من قبل المعلم، لعدم توفر الأجهزة مثل (البروجيكتور أو السبورة الذكية) اللازمة للدرس.

(٢) أشار ٨٤% من معلمي وموجهي العلوم (مجموعة البحث) إلى عدم توفر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب وهذا ما يسبب ضعف في اكتساب المهارات الحياتية لدى الطلبة.

وكانت نتائج الدراسة الاستكشافية المتعلقة بالطلبة ما يلي:

١. أشار ٩٢% من الطلبة (مجموعة البحث) إلى أن طريقة التدريس المتبعة هي الطريقة التقليدية.
٢. اتفق ٩٥% من الطلبة (مجموعة البحث) على أنهم لا يمتلكون المهارات الحياتية اللازمة للتعلم.

ولقد احتوت وثيقة الخطوط العريضة لمناهج العلوم العامة لمرحلة التعليم الأساسي، والتي أقرّها مجلس التربية والتعليم على مجموعة من الأهداف ومنها: (وزارة التربية والتعليم الأردنية، ٢٠٠٨):

- الإلمام بالحقائق والمفاهيم العلمية بصورة وظيفية.
- اكتساب الاهتمامات والميول العلمية مثل حب القراءة العلمية والرحلات العلمية وحب المادة نفسها.
- اكتساب المهارات العملية مثل استخدام الأدوات والأجهزة وجمع العينات وإجراء التجارب الكيميائية.

وتشير الدراسة الاستكشافية إلى ضعف تحقق هذه الأهداف لذلك كانت فكرة ومحاولة دراسة فاعلية طريقة العصف الذهني في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات العملية لدى طلبة الصف التاسع بالأردن.

ومن هنا جاءت هذه الدراسة للكشف عن فاعلية التدريس باستخدام العصف الذهني في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن. ويمكن التعبير عن مشكلة الدراسة من خلال التالي:

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تمثلت مشكلة الدراسة الحالية في كثرة الشكوى من ضعف مستوى المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى بعض الطلاب في مادة الكيمياء مما دفع للبحث عن

استراتيجيات تدريسية حديثة تسهم في رفع مستوى تحصيل الطلاب فيها، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية، من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

- ما فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بالأردن؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض المفاهيم العلمية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن؟

٢. ما فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض المهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن؟

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تنمية مستوى المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن من خلال استخدام استراتيجية العصف الذهني وقياس مدى فاعليتها في ذلك.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة في النتائج التي أسفرت عنها وانعكاس ذلك على القائمين على تدريس منهاج الكيمياء لطلاب الصف التاسع والتي تتمثل في ما يلي:

١. قد تفيد الدراسة معلمي الكيمياء وذلك بتطبيق استراتيجية العصف الذهني في المواقف التعليمية.

٢. تساعد مشرفي مبحث الكيمياء في إعداد دورات تدريبية لمعلمي الكيمياء وفق استراتيجية العصف الذهني.

٣. تُقدم أفكاراً لمؤلفي كتب الكيمياء وذلك لإعادة تنظيم محتوى كتب الكيمياء وفق استراتيجية العصف الذهني.

حدود الدراسة:

- تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧، في محافظة الكرك /لواء المزار الجنوبي، وفي المدارس التابعة للواء، وعلى عينة من طلاب الصف التاسع الأساسي.
- اقتصرت الدراسة على معرفة فاعلية العصف الذهني في تدريس وحدة دراسية من مقرر الكيمياء للفصل الدراسي الثاني.
- تُحدد نتائج هذه الدراسة، بصدق وثبات أدواتها.

التعريفات الإجرائية:

العصف الذهني:

استراتيجية تتضمن مناقشة جماعية تشجع الأفراد على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار المتنوعة والمبتكرة، في مناخ حر ومفتوح، ثم فرز هذه الأفكار واختيار المناسب منها.

المفاهيم العلمية:

كلمة أو مصطلح له دلالة لفظية ويعد تجريداً للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق، أو أشياء أو ظواهر أو أحداث متضمنة في مقرر الكيمياء والمطبق على طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن للعام الدراسي ٢٠١٦م/ ٢٠١٧م.

المهارات المعملية:

قدرة الفرد على أداء للتجارب العملية باستخدام الأجهزة والمواد والأدوات في مادة الكيمياء بدرجة من السرعة والدقة مع مراعاة شروط الأمن والسلامة عند ممارسة الأداء.

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات المتعلقة بالعصف الذهني:

قام القرارعة (٢٠١٤) بإجراء دراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقة العصف الذهني في تدريس العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (٧٦) طالباً في الصف السابع الأساسي من مدارس محافظة الطفيلة جنوب الأردن، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك أثراً لطريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي بشكل عام، وفي تنمية مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

وهدفت دراسة (Madahi &Khalatban, 2010) إلى مقارنة بين أثر ثلاث طرق تدريس هي العصف الذهني والتركيب والاستقراء في تدريس العلوم في التفكير

الإبداعي للصف السادس الأساسي في إيران، وشملت عينة الدراسة (٨٢٢) طالباً، وقد أظهرت نتائج الدراسة الأثر الفعال لطريقة العصف الذهني في التفكير الإبداعي للطلبة.

وأجرى العليمات (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن تأثير طريقتي العصف الذهني والاكتشاف في تدريس العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة الصف الثامن الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك أثراً واضحاً لطريقة العصف الذهني بأسلوب التعلم التعاوني على الإبداع في حل المشكلات البيئية لدى طلاب العلوم بالفرقة الأولى في قطر، وأوضحت النتائج فعالية العصف الذهني في إنتاج الحلول الإبداعية لدى الطلبة في حل المشكلات الإبداعية.

وهدفت دراسة العنيزي (٢٠٠٦) إلى التعرف على أثر طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مقرر العلوم بمدينة عرعر في السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً، وطبق عليهم اختبار تورنس، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي في قدرات التفكير الابتكاري عند مستويات (الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل) والمجموع الكلي للقدرات لصالح المجموعة التجريبية.

بينما هدفت دراسة حمدان (٢٠٠٣) معرفة أثر العصف الذهني في تدريس البلاغة وأثره في تنمية التفكير الإبداعي والكتابة الإبداعية لدى طلاب المرحلة الثانوية في مصر، وأوضحت النتائج فعالية أسلوب العصف الذهني في تدريس البلاغة وفي تنمية التفكير الإبداعي كما كان له فعالية في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية لدى الطلاب.

ثانياً: الدراسات المتعلقة بالمفاهيم العلمية والمهارات المعملية:

دراسة خديجة عبيد حسين (٢٠١٤): هدفت هذه الدراسة إلى معرفة اثر النموذج فراير في تصحيح الأخطاء الشائعة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في المفاهيم الكيميائية وذلك بالتحقق من فرضية البحث: لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية بين متوسط تحصل الطالبات اللاتي لديهن أخطاء شائعة ويدرسن بواسطة النموذج فراير والطالبات اللاتي لديهن أخطاء شائعة ويدرسن بالطرية الاعتيادية، واقتصر هذا البحث على طالبات الصف الثاني المتوسط من متوسطة أم القرى للبنات التابعة للمدارس الصباحية مركز محافظة بابل (الحلة)، وتم بناء اختبار تحصيلي يتكون من (٧٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل وتم إيجاد صدق الاختيار وثباته بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معامل ارتباط بيرسون (person) فبلغ (٧٥%) ثم صحح بواسطة معادلة سيرملى – برادن فبلغ بعد التصحيح (٠,٨٦) وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية اللاتي درسن على وفق النموذج فراير

التعليمي والمجموعة الضابطة اللاتي درن بالطريقة الاعتيادية في تصحيح الأخطاء الشائعة.

وأشارت دراسة مساعد السهو (٢٠١٢) إلى وجود قصور في تنمية المفاهيم الكيميائية وتنمية الميول العلمية نحو المادة لدى طلبة الصف الثاني الثانوي.

وبينت دراسة سميحة سليمان (٢٠١١) وجود قصور في تعلم وتنمية المهارات العملية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

وتناولت دراسة الأسمري (٢٠٠٨)، تعديل المفاهيم العلمية، حيث وجد صعوبة في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

بينما أشارت دراسة (Cakir & Ozlem, 2008) إلى وجود قصور في تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلبة

وأشارت دراسة الجهوري (٢٠٠٨) إلى صعوبة تنمية المفاهيم العلمية وصعوبة في تعلم المهارات العملية لإجراء التجارب المعملية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

وأشارت دراسة فاطمة العبري (٢٠٠٤) إلى وجود صعوبات في تعلم وتنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

واختبرت دراسة (سليم، ٢٠٠١) فاعلية برنامج لمحاكاة بعض التجارب الكيميائية باستخدام الكمبيوتر في تنمية التحصيل، وبعض مهارات عمليات العلم، والاتجاه نحو البرنامج لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتمثل عينة الدراسة في (١٥ طالباً من مدرسة مبارك الثانوية للبنين، ١٠ طلاب من مدرسة طارق بن زياد الثانوية للبنين، ١٥ طالبة من مدرسة طه حسين الثانوية للبنات، ١٠ طالبات من مدرسة الرمل الثانوية للبنات)، وذلك بالنسبة للمجموعة التجريبية ومثلهم تماماً بالنسبة للمجموعة الضابطة، توصلت الدراسة إلى أن هناك فروق دالة إحصائيا عند مستوى يفوق ٠,٠٠٠١ في التحصيل والمهارات الثلاثة (الملاحظة – تفسير البيانات – الاستنتاج) مجتمعة معاً لدى كل من أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وأكدت دراسة (Rosin & Oth,2001) تدني اكتساب المهارات العملية لدى الطلبة سوى في التعليم المباشر أو عن بعد.

بينما تناولت دراسة (١٩٩٩م) مدى فاعلية استخدام طريقة دورة التعلم على اكتساب بعض المفاهيم الكيميائية لدى تلميذات الصف الثاني من المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية أدى التدريس بطريقة دورة التعلم لتلميذات المجموعة التجريبية إلى زيادة اكتسابهن للمفاهيم الكيميائية عند المستويات المعرفية الثلاثة مجتمعة (تذكر، فهم، تطبيق) بالمقارنة بتلميذات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة.

الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي؛ لمعرفة فاعلية العصف الذهني في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن، اعتماداً على تصميم المجموعات المتكافئة، (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) من خلال اختيار مجموعتين متماثلتين، وقد طبق العامل التجريبي (المتغير المستقل) المتمثل في تطبيق طريقة العصف الذهني على المجموعة شبه التجريبية، وحجبه عن المجموعة الضابطة، ثم تمت ملاحظة الفرق في مستوى المفاهيم العلمية والمهارات المعملية بين المجموعتين؛ فيكون الفرق وفقاً لذلك ناتجاً عن تأثر المجموعة شبه التجريبية بالعامل شبه التجريبي، وهذا يدعم اعتقاد الباحثة بأن المتغير المستقل هو المسئول فعلاً عن التغير في مستوى المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى أفراد المجموعة شبه التجريبية.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن.

عينة الدراسة:

اختارت الباحثة مجموعة الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي لمدارس مديرية تربية المزار والبالغ عددهم (١٣٧) طالباً وطالبة، بواقع (٧١) طالباً، و(٦٦) طالبة، تم اختيارهم عشوائياً.

أدوات الدراسة:

أولاً: اختبار المفاهيم العلمية:

١. صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار باستخدام أسئلة الاختيار من متعدد، وتكونت كل مفردة من جزأين هما الدعامة والبدائل وتمثل الدعامة مشكلة أو سؤال، أما البدائل فتتألف من الإجابة الصحيحة وعدد من الإجابات الخاطئة تعرف بمشتتات الانتباه، وروعي في الدعامة أن تقدم للطالب سؤالاً مباشراً تكون إجابته جملة أو عبارة ناقصة، وتكون واضحة ودقيقة، ومحددة ومختصرة، وإلا تحمل ألفاظها أكثر من تفسيراً واحداً، وتكون الإجابات واضحة خالية من الغموض والتعقيد، وتوزع الإجابات الصحيحة بشكل عشوائي بين البدائل الأخرى وتقارب طولها. وتكون الاختبار من (٤٨) فقرة من نوع أسئلة اختيار من متعدد، حسب طبيعة مادة الكيمياء وأهداف المادة، مع مراعاة شروط صياغة أسئلة الاختبار (الاختيار من

متعدد)، ويقيس الاختبار مدى تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلبة الصف التاسع الأساسي.

٢. بناء الاختبار: تم بناء اختبار المفاهيم العلمية من خلال معرفة مستويات تعلم المفاهيم وتشمل:

أ- المستوى الأدنى: التمييز بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة للمفهوم.

ب- المستويات العليا في تعلم المفاهيم: تتمثل المستويات العليا في تعلم المفاهيم في القدرات التالية:تعريف المفهوم بخصائصه المحددة، والتمييز بين الخصائص المميزة والخصائص غير المميزة للمفهوم، والتمييز بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة على أساس الخصائص المحددة للمفهوم، تحديد المفاهيم العليا التي يندرج تحتها المفهوم والمفاهيم الدنيا التي تندرج تحته، تحديد المبدأ الذي يربط المفهوم بمفهوم آخر أو أكثر.

٣. تقدير درجات الاختبار: عند تصحيح الاختبار تعطى كل مفردة درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وبالتالي تكون درجة النهائية العظمى (٤٨) درجة، ودرجة النهاية الصغرى صفر.

٤. صدق اختبار المفاهيم العلمية: حيث تم توزيع اختبار المفاهيم العلمية بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعات الأردنية، في تخصص المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس، والقياس والتقويم وبلغ عددهم (١٥) محكماً، وطُلب منهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم بفقرات اختبار عمليات العلم من حيث الصياغة اللغوية، ومدى انتماء الفقرات للمقياس، وقد أبدى المحكمين بعض الملاحظات على بعض الفقرات وتم الأخذ بها وتعديلها معتمده الباحثة في ذلك على معيار نسبة اتفاق (٨٠%) فما فوق لإبقاء الفقرة، واقل من ذلك لحذفها أو تعديلها، وتعتبر مثل هذه الإجراءات دليلا على صدق أدوات الدراسة.

٥. التجربة الاستطلاعية للاختبار: تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٥٠) طالباً وطالبة من مدارس مديرية تربية الكرك (مدرسة الأمير الحسن الشاملة للبنين، ومدرسة الكرك الثانوية للبنات) التي تم تطبيق البحث عليها.

٦. ثبات اختبار المفاهيم العلمية: تم التحقق من ثبات اختبار المفاهيم الكيميائية بمفهوم الاتساق الداخلي، باستخدام معادلة كيودر ريتشادسون (٢٠) وذلك نظرا لطبيعة الاستجابة على الاختبار (اختيار من متعدد)، من خلال تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث وممثلة لها بلغ عددها (٥٠) طالباً وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي، والجدول (١) يبين نتائج التحليل.

جدول (١) قيم معاملات الثبات بمفهوم الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم الكيميائية

مستويات المفاهيم الكيميائية	ثبات الاتساق الداخلي كيودر ريتشادسون (٢٠)
المستوى الأدنى إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم أو المثال السالب	٠,٨٨
المستويات العليا إعطاء المثال للمفهوم الموجب ويختار التلميذ اسم المفهوم	٠,٨٦
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم.	٠,٨٤
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ الخاصية الغير مميزة للمفهوم.	٠,٨٥
إعطاء معنى المفهوم يختار التلميذ اسم المفهوم	٠,٨٤
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ معنى المفهوم	٠,٨٤
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ المفهوم الأعلى	٠,٨٥
الاختبار الكلي	٠,٩٢

يتضح من نتائج الجدول (١)، بأن قيم معاملات الثبات بمفهوم الاتساق الداخلي لمستويات اختبار المفاهيم تتراوح ما بين (٠,٨٤-٠,٨٨)، كما بلغت قيمة معامل الثبات للاختبار ككل (٠,٩٢)، وبناء على قيم معاملات الثبات التي تم التوصل إليها لمستويات اختبار المفاهيم، فإن ذلك يعد مؤشراً على أن اختبار المفاهيم يمتاز بدرجة ثبات ملائمة لأغراض البحث الحالي.

٧. تحديد زمن الاختبار: وتم حسابه في ضوء ما تسفر عنه نتائج التجربة الاستكشافية للاختبار، ومعرفة الزمن اللازم لتطبيقه، حيث استغرق أول طالب لأنهى الإجابة (٣٥) دقيقة، والزمن الذي استغرقه أخر طالب لأنهى الإجابة هو (٥٥) دقيقة، وبحساب المتوسط وجد الزمن المناسب هو (٤٥) دقيقة، وهو زمن الحصة.

ثانياً: بطاقة ملاحظة المهارات المعملية:

تعتبر بطاقة الملاحظة وسيلة مناسبة لقياس الأداء المهاري للمهارات العملية، ونظراً لأن الدراسة تهدف إلى تنمية المهارات العملية للطلبة داخل مختبر العلوم عند إجراء التجارب العملية، فيجب اختيار الأداة المناسبة في ضوء الأهداف المطلوب تحقيقها.

١. صياغة عبارات البطاقة: تم وضع مجموعة من العبارات تدور حول محاور البطاقة، وقد درجت الإجابة عن عبارات البطاقة بـ (تؤدى، ولا تؤدى).

٢. صدق البطاقة: تم عرض البطاقة في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك بهدف معرفة مدى دقة صياغة المفردات، ومدى تمثيل العبارات للأبعاد الفرعية المكونة للبطاقة، ووضوح العبارات في وصف الأداء، وبساطة العبارات وسهولة الحكم عليها حيث كان عدد المهارات الرئيسية (ست) مهارات وعدد المهارات الفرعية (سبع وخمسون) مهارة. ولقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات التي أخذت في الاعتبار عند إعداد بطاقة الملاحظة وحذف بعضها ليصبح عدد المهارات في صورتها النهائية (٥٠) مهارة عملية، وبذلك تم التحقق من صدق البطاقة.

٣. حساب ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب معامل الثبات لبطاقة ملاحظة المهارات العملية بعد تطبيقه على المجموعة الاستطلاعية في مداس مديرية تربية الكرك والتابعة لمنطقة الكرك والمكونة من (٥٠) طالب وطالبة. وتم استخدام معادلة كرونباخ الفا لحساب قيم معامل الثبات، حيث تراوحت القيم بين (٠,٨٠- ٠. ٨٧)، فإنه يمكن القول بأن بطاقة ملاحظة المهارات العملية تمتاز بدرجة ثبات تناسب الدراسة الحالية.

التحقق من تكافؤ أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية:

أولاً: التحقق من تكافؤ المجموعتين في مستويات المفاهيم العلمية:

للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في مستويات المفاهيم العلمية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين في مستويات المفاهيم العلمية الدنيا والعليا في التطبيق القبلي، وللتحقق من تكافؤ متوسط درجات طلبة المجموعتين، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة **Independent-Sample t test**، والجدول رقم (٢) يبين نتائج التحليل.

جدول (٢) قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم ت لدرجات التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الكيميائية في التطبيق القبلي

اختبار المفاهيم الكيميائية	النهاية العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
المستوى الأدنى إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم أو المثال السالب	١٢	تجريبية (ن=٧٠)	٣,٩٧	١,٤٤	١٣٥	١,٨٧٠-	٠,٠٦٤
		ضابطة (ن=٦٧)	٤,٤٠	١,٢٤			
المستويات العليا إعطاء المثال للمفهوم الموجب ويختار التلميذ اسم المفهوم	٦	تجريبية (ن=٧٠)	١,٨٩	٠,٨٤	١٣٥	١,٢٩٩-	٠,١٩٦
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,٠٧	٠,٨٦			

اختبار المفاهيم الكيميائية	النهاية العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم.	٦	تجريبية (ن=٧٠)	١,٧٣	٠,٧٦	١٣٥	٠,٦٥٥	٠,٥١٤
		ضابطة (ن=٦٧)	١,٦٤	٠,٧٩			
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ الخاصية الغير مميزة للمفهوم.	٦	تجريبية (ن=٧٠)	١,٥٤	٠,٦٣	١٣٥	٠,٤٤١	٠,٦٦٠
		ضابطة (ن=٦٧)	١,٤٩	٠,٧٠			
إعطاء معنى المفهوم يختار التلميذ اسم المفهوم	٦	تجريبية (ن=٧٠)	١,٥١	٠,٦٥	١٣٥	-٠,٦١٧	٠,٥٣٨
		ضابطة (ن=٦٧)	١,٥٨	٠,٦٣			
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ معنى المفهوم	٦	تجريبية (ن=٧٠)	١,٦٣	٠,٧٣	١٣٥	٠,٢٦٧	٠,٧٩٠
		ضابطة (ن=٦٧)	١,٦٠	٠,٦٥			
إعطاء اسم المفهوم يختار التلميذ المفهوم الأعلى	٦	تجريبية (ن=٧٠)	١,٨٦	٠,٨٢	١٣٥	-١,٠٤٤	٠,٢٩٨
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,٠١	٠,٩٥			
المجموع الكلي	٤٨	تجريبية (ن=٧٠)	١٤,١٣	٢,١٤	١٣٥	-١,٨٥٨	٠,٠٦٥
		ضابطة (ن=٦٧)	١٤,٨٠	٢,١٣			

يتضح من الجدول (٢)، بأنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة للاختبار المفاهيم العلمية في التطبيق القبلي، إذ أشارت النتائج بأن جميع قيم (ت) لتلك المفاهيم غير دالة إحصائياً عند مستوى. لذا وبناءاً على النتائج التي تم التوصل إليها، فإنه يمكن القول بأن جميع المفاهيم العلمية جاءت متكافئة لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة.

ثانياً: التحقق من تكافؤ المجموعتين في مستوى إتقان المهارات العملية:

للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على بطاقة ملاحظة المهارات العملية، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمهارات العملية التي تم رصدها لدى طلبة المجموعتين في التطبيق القبلي، وللتحقق من تكافؤ متوسط المهارات العملية لدى طلبة المجموعتين، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent-Sample t test، والجدول (٣) يبين نتائج التحليل.

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم ت لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين لبطاقة ملاحظة المهارات العملية

المهارات	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
إجراء الاستقصاء للتفاعل الكيميائي الطارد للحرارة	تجريبية (ن=٧٠)	٢,٤٣	٠,٨٣	١٣٥	٠,٨٧٨	٠,٣٨٢
	ضابطة (ن=٦٧)	٢,٣١	٠,٧٠			
إجراء الاستقصاء لنوع	تجريبية (ن=٧٠)	٢,٣٦	٠,٩٢	١٣٥	١,١١٥	٠,٢٦٧

التفاعل (الماص للطاقة)	ضابطة (ن=٦٧)	٢,١٨	٠,٩٥			
إجراء الاستقصاء لحرارة احتراق الإيثانول	تجريبية (ن=٧٠)	٤,٧٠	١,٩٤	١٣٥	-٠,٠٦١	٠,٩٥١
	ضابطة (ن=٦٧)	٤,٧٢	١,٠٧			
إجراء الاستقصاء لتمييز بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة	تجريبية (ن=٧٠)	٢,٣١	٠,٨٦	١٣٥	١,٦٣٢	٠,١٠٥
	ضابطة (ن=٦٧)	٢,٠٧	٠,٨٦			
إجراء الاستقصاء لخصائص النفط الفيزيائية	تجريبية (ن=٧٠)	٣,١٧	١,٢٧	١٣٥	-١,٠٥٢	٠,٢٩٥
	ضابطة (ن=٦٧)	٣,٣٩	١,١٣			
إجراء الاستقصاء لفصل النفط إلى مكوناته في المختبر	تجريبية (ن=٧٠)	٢,١١	٠,٩٣	١٣٥	-١,٣٩٧	٠,١٦٥
	ضابطة (ن=٦٧)	٢,٣٤	٠,٩٩			
المجموع الكلي	تجريبية (ن=٧٠)	١٧,٠٩	٣,٠٦	١٣٥	٠,١٥١	٠,٨٨٠
	ضابطة (ن=٦٧)	١٧,٠١	٢,٣٧			

يتضح من الجدول أعلاه، بأنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة لبطاقة ملاحظة المهارات العملية في التطبيق القبلي، إذ أشارت النتائج بأن جميع قيم (ت) للمهارات العملية غير دالة إحصائياً، لذا وبناءاً على النتائج التي تم التوصل إليها، فإنه يمكن القول بأن درجات اختبار المفاهيم الكيميائية جاءت متكافئة لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة.

نتائج الدراسة:

النتائج المتعلقة بالمفاهيم العلمية:

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للمفاهيم الكيميائية، وللتحقق من دلالة الفروق إحصائيًا، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent-Sample t test والجدول رقم (٤) يبين نتائج التحليل.

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) ودلالتها لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية

مستويات المفاهيم الكيميائية	النهاية العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
المستوى الأدنى إعطاء اسم المفهوم يختار الطالب المثال الموجب للمفهوم أو المثال السالب	١٢	تجريبية (ن=٧٠)	١٠,٦١	١,١٧	١٣٥	٢٥,٢٩٣	٠,٠٠٠
		ضابطة (ن=٦٧)	٥,٥٢	١,١٩			
المستويات العليا إعطاء المثال للمفهوم الموجب ويختار الطالب اسم المفهوم	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٥١	٠,٦١		٢٥,٦٨٨	
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,٢٨	٠,٨٥			
إعطاء اسم المفهوم يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم.	٦	تجريبية(ن=٧٠)	٥,٥٩	٠,٥٢		٢٨,٣٢٦	
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,٣٩	٠,٧٨			
إعطاء اسم المفهوم يختار الطالب الخاصية غير المميزة للمفهوم.	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٤٩	٠,٦٣		٢٥,٥٠٢	
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,١٢	٠,٩٠			
إعطاء معنى المفهوم يختار الطالب اسم المفهوم	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٣٣	٠,٧٨		٢٥,١٠٩	
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,٠٩	٠,٧٣			
إعطاء اسم المفهوم يختار الطالب معنى المفهوم	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٢٠	٠,٧٣		٢٥,٢٤٨	
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,١٠	٠,٧٠			
إعطاء اسم المفهوم يختار الطالب المفهوم الأعلى	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٢٩	٠,٧٨		٢٧,٠٢٧	
		ضابطة (ن=٦٧)	١,٧٨	٠,٧٣			
اختبار المفاهيم الكيميائية ككل	٤٨	تجريبية (ن=٧٠)	٤٣,٠١	٢,١٦		٦١,٥٣٠	
		ضابطة (ن=٦٧)	١٨,٢٨	٢,٥٤			

يتضح من نتائج التحليل للجدول رقم (٤) بأنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وجاءت هذه الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية؛ إذ جاءت جميع قيم "ت" لمستوياتها الدنيا والعليا وللاختبار ككل دالة إحصائياً ، ويعد ذلك مؤشراً على أن استراتيجية العصف الذهني التي تم إتباعها مع طلبة المجموعة التجريبية في التدريس،

ساهمت بشكل إيجابي في تنمية تلك المفاهيم لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بتلك المفاهيم لدى طلبة المجموعة الضابطة الذين تم تدريسهم وفقاً للطريقة المعتادة.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالمهارات العلمية:

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في بطاقة ملاحظة المهارات العملية في التطبيق البعدي، وكما يتضح من الجدول رقم (٥) فإن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية نحو جميع المهارات العملية التي تم رصدها، يفوق المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي، وللتحقق من دلالة هذه الفروق إحصائياً، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent–Sample t test والجدول رقم (٥) يبين نتائج التحليل.

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) ودلالتها لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة المهارات العملية

محاور بطاقة ملاحظة المهارات العملية	النهاية العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
إجراء الاستقصاء للتفاعل الكيميائي الطارد للحرارة	٧	تجريبية (ن=٧٠)	٦,٠١	٠,٩١	١٣٥	٢٦,٠٨١	٠,٠٠٠
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,١٥	٠,٨٢			
إجراء الاستقصاء لنوع التفاعل (الماص للطاقة).	٧	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٨٦	٠,٨٩		٢٤,٩٢٢	
		ضابطة (ن=٦٧)	١,٩٩	٠,٩٣			
إجراء الاستقصاء لحرارة احتراق الإيثانول	١٥	تجريبية (ن=٧٠)	١٣,٠٩	١,٥٠		٢٤,٧٩٤	
		ضابطة (ن=٦٧)	٧,٠٤	١,٣٤			
إجراء الاستقصاء	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٥٠	٠,٦١		٢١,٦٢٥	

لتمييز بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة		ضابطة (ن=٦٧)	٢,٤٥	١,٠٠			
إجراء الاستقصاء لخصائص النفط الفيزيائية	٩	تجريبية (ن=٧٠)	٨,١٠	٠,٩٥		٢٤,١٣٥	
		ضابطة (ن=٦٧)	٣,٦٦	١,٢١			
إجراء الاستقصاء لفصل النفط إلى مكوناته في المختبر	٦	تجريبية (ن=٧٠)	٥,٥٩	٠,٧٣		٢٢,٤٠٦	
		ضابطة (ن=٦٧)	٢,١٢	١,٠٣			
بطاقة ملاحظة المهارات العملية ككل	٥٠	تجريبية (ن=٧٠)	٤٣,٥٠	٢,٦٤		٥٠,٤٢٠	
		ضابطة (ن=٦٧)	١٩,٦١	٢,٩١			

يتضح من نتائج التحليل للجدول رقم (٥)، بأنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المهارات العملية لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العملية، وجاءت هذه الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية؛ إذ جاءت جميع قيم "ت" لهذه المهارات الرئيسية وهي إجراء الاستكشاف (للتفاعل الكيميائي الطارد للحرارة، لنوع التفاعل (الماص للطاقة)، لحرارة احتراق الإيثانول، لتمييز بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة، لخصائص النفط الفيزيائية، لفصل النفط إلى مكوناته في المختبر) وبطاقة الملاحظة ككل دالةً إحصائياً، ويعد ذلك مؤشرًا على أن الإستراتيجية المقترحة التي تم اتباعها مع طلبة المجموعة التجريبية في تدريس الوحدتين، ساهمت بشكل إيجابي في تنمية المهارات العملية التي تم رصدها لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالمهارات العملية لدى طلبة المجموعة الضابطة الذين تم تدريسهم وفقًا للطريقة التقليدية.

المراجع:

أبو زيد، محمد عبده أمين (٢٠٠٧): فعالية إستراتيجية الاستقصاء التعاوني في تصويب بعض المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية والعربية، جامعة الدول العربية، القاهرة.

أبو زيد، محمد عبده أمين (١٤٢٨هـ): فعالية إستراتيجية الاستقصاء التعاوني في تصويب بعض المفاهيم العلمية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الدول العربية، معهد الدراسات والبحوث العربية، القاهرة، ص١.٣
سحر محمد عبد الكريم (١٩٩٨م): "أثر تدريس مادة الكيمياء باستخدام كل من خرائط المفاهيم وأسلوب المتشابهات على التحصيل والقدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية"،(دكتوراه غير منشورة)، كلية النبات، جامعة عين شمس.

أبو سنينة، عودة (٢٠٠٨). أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في مادة الجغرافيا لدى طلبة كلية العلوم التربوية الأونروا في الأردن"، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، مج22 ، ع(٥) عمان.

الأحمد، خالد. (٢٠٠٥). تكوين المعلمين من الإعداد إلى التدريب، الأمارات: دار الكتاب الجامعي، ص١٥.

الأسمر، رائد. (٢٠٠٨). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

الثبيتي، مريم أحمد علي (٢٠٠٦): تطوير منهج الكيمياء في المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء التطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ص٥

جروان، فتحي. (٢٠٠٢). تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات. الأردن: دار الفكر.

الجهوري، ناصر. (٢٠٠٨). فعالية إستراتيجية الشكل (V) في تدريس الفيزياء لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي) في تدريس الفيزياء لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان. القاهرة، جامعة القاهرة،.

الحبشي، نجدي. (٢٠٠٥). أثر استراتيجيات تنظيم التعليم ونماذج التعلم ونماذج التعلم العقلية على استراتيجيات معالجة المعلومات لدى طلاب كلية التربية بالمنيا. مجلة البحث في التربية وعلم النفس. مجلد ١٨. العدد ٤.

حسين، خديجة عبيد (٢٠١٤): اثر استعمال أنموذج فراير في تصحيح الأخطاء الشائعة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في المفاهيم الكيميائية، مجلة جامعة بابل، العلوم الإنسانية، المجلد ٢٢، العدد١.

حمدان، سيد السايح (٢٠٠٣): استخدام أسلوب العصف الذهني في تدريس البلاغة وأثره في تنمية التفكير الإبداعي والكتابة الإبداعية لدى طلاب المرحلة الثانوية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الخامس عشر، مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة، ج.

الدوسري، راشد. (٢٠٠٥). أثر استخدام كل من طريقة العصف الذهني والاستقصاء في تنمية التفكير الناقد في الدراسات الاجتماعية لدى طلبة المرحلة الثانوية في دولة قطر. جامعة عمان العربية، الأردن.

الرحيلي، فضيلة، (٢٠١٠). فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات حل المشكلة رياضية للصف التاسع من التعليم الأساسي. رسالة الماجستير. كلية التربية جامعة السلطان قابوس عمان.

الرشيد، منيرة بنت محمد بن فهد (١٩٩٩م): "مدى فاعلية استخدام طريقة دورة التعلم على اكتساب بعض المفاهيم الكيميائية لدى تلميذات الصف الثاني من المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية"،(ماجستير منشورة)

الزيادين، ماهر و العدوان، زيد. (٢٠٠٩). أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث التربية الوطنية والمدنية في الأردن. مجلة الجامعة الإسلامية،مج (١٧)، ع(٢) يونيو. ص٤٧٣

السامرائي، فائق فاضل، وقدوري، عبد القادر إبراهيم (٢٠٠٧): أثر استخدام أنموذج بوسنر في تغيير المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، جامعة ديالي، العراق.

سعادة، جودت وآخرون (٢٠٠٦). التعلم النشط بين النظرية والتطبيق. الأردن.

سليم، رحاب أحمد عبد الفتاح (٢٠٠١م): "فاعلية برنامج لمحاكاة بعض التجارب الكيميائية باستخدام الكمبيوتر في تنمية التحصيل، وبعض مهارات عمليات العلم، والاتجاه نحو البرنامج لدى طلاب الصف الأول الثانوي"،(ماجستير)، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

سليمان، سميحة. (٢٠١١). تفعيل المختبرات المدرسية في إكساب عمليات العلم والمهارات العملية المناسبة وتنمية الاتجاهات نحو العمل المخبري في الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي، مجلة رسالة الخليج العربي. ع(١١٣) السعودية. ص٦.

السميري، عبد ربه. (٢٠٠٦). أثر استخدام طريقة العصف الذهني لتدريس التعبير في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بمدينة غزة. الجامعة الإسلامية، غزة.

السهو، مساعد. (٢٠١٢). فاعلية برنامج قائم على المدخل البنائي في تصويب تصورات المفاهيم الكيميائية الخطأ وتنمية الميول العلمية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي في دولة الكويت. القاهرة، جامعة القاهرة.

سويدان، طارق والعدلوني، محمد. (٢٠٠٢).،مبادئ الإبداع، شركة الإبداع الخليجي للاستثمار والتدريب، الكويت: ط٢. ص ٩٩

عبد السلام، مصطفي عبد السلام (٢٠٠٥): " فعالية نموذج بنائي مقترح في تصويب تصورات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عن مفاهيم الطاقة "، المؤتمر السنوي التاسع لمعلمي العلوم والرياضيات، الجامعة الأمريكية في بيروت، كلية الآداب والعلوم، المركز التربوي للعلوم والرياضيات، لبنان.

العبري، فاطمة. (٢٠٠٤). أثر التدريس بالاكتشاف في تحصيل العلوم وتنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع من التعليم العام. مسقط: جامعة السلطان قابوس.

علي، محمد السيد، ويوسف، محرز عبده (١٩٩٩م): "فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوى السمات العقلية المختلفة"، مجلة التربية العلمية، المجلد (٢) العدد(٤).

العليمات، محمد. (٢٠٠٨). أثر طريقتي العصف الذهني والاكتشاف في تدريس العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. مجلة جامعة الشارقة، المجلد ٥ (١)، ٩٩-١٢٧.

العنزي، مبارك. (٢٠٠٦). أثر طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مقرر العلوم بمدينة عرعر في السعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.

غازي، إبراهيم. (٢٠٠٢). العصف الذهني في تدريس المهارات الحياتية والبيئية على تنمية مهارات طرح الأسئلة. المؤتمر العلمي السادس. الجمعية المصرية للتربية العلمية. ص١٢٢.

القرارعة، أحمد. (٢٠١٤). أثر استخدام العصف الذهني في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مدارس محافظة الطفيلة- جنوب الأردن. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد ٢٨ (٤).

القرني، زبيدة. (٢٠١٣). اتجاهات حديثة للبحث في تدريس العلوم والتربية العملية. القاهرة.

محمد، السيد شحاتة، وآخرون (٢٠١٠) : " فعالية برنامج قائم على التعلم من أجل الإتقان لإكساب تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية المفاهيم والاتجاهات البيئية وبعض عمليات العلم الأساسية "، المجلة العلمية، المجلد السادس والعشرون، العدد الأول، جزء أول يناير ٢٠١٠.

محمود، عدنان عبد الكريم، وعبد، صبار سعود (٢٠١٢). أهمية إستراتيجية نصوص التغيير المفاهيمية في العملية التربوية، مجلة الفتح، العدد ٥١.

محمود، هدى محمد (٢٠١٢) : " أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

المندلاوي، إبراهيم (٢٠٠٢). فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن، مجلة دراسات، الجامعة الأردنية، مجلد (٢٩)، العدد (١).

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٨). وثيقة الخطوط العريضة لمنهج العلوم للمرحلة الأساسية. الأردن إدارة الامتحانات والاختبارات.

Azevedo , M. & Etc. (2012) : " The Impact of experimental activities on the motivation and acquisition of scientific concepts at the basic school level " Education Research Journal , Vol. 2 , No. 2 , pp. 30 : 36. (Available at : htt // www. res journal. com).

Ben B. Graham (2003). Creativity in Problem Solving ,Internet. http://www.worksimp.com/articles/creativity%20in %20problem%20solving. pdf.

Cakir, O & Ozlem, S(2008)." Examining the Fifth Grades" Understanding of Heat and Temperature Concepts via Concept Mapping. Hacettepe University, Journal of Education, VOL 34,. PP 54-62.

Ciolek,T.M.(2000)The internet in (2000). Opportunities and Disadvantages to Scholarly Work (Results of an online brainstorming session). Research School of Pacific and Asian Studies, Australian National University ,Canberra ACT0200, Australia.

Osborn, A (2001). applied Imagination Prin Ciples And Proceed Urea of Creative problem solving,3rd, Charles Scribers Some, united states of America, pp 151-152

Osborn, A (2001). applied Imagination Prin Ciples And Proceed Urea of Creative problem solving, Op. Cit. PP 196-170.

Paulson, D.R.,& Faust, J.L.,(2002). "Active Learning for the college Classrooms: Background & Definitions" Available on:http://www.calstela.edu/dept/chem/chem2/Active/EntryDate:1/1/2013

Ranellucci, John;et al (2013),To Master or Perform? Exploring Relations between Achievement Goals and Conceptual Change Learning British Journal of Educational Psychology, v83 n3 p431-451 Sep 2013.

Rosina, M, S & Enrique L, B, & Manuel, A, O(2001). "Public infrastructure and the performance of manufacturing industries: Short-and long-run," Working Papers in Economics 69, Universidad de Barcelona. Sepia de Rebecca en Economic.

Sally BIomstrom et al (2008). The Effects of Training on brainstorming, Journal of the Communication, Speech &Theatre Association of North.PP,23-26.

Taasoobshirazi, Gita; Sinatra, Gale M,(2011), A Structural Equation Model of Conceptual Change in Physics Journal of Research in Science Teaching, v48 n8 p901-918 Oct 2011

Zhou, George,(2010), Conceptual Change in Science: A Process of Argumentation EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education, v6 n2 p101-110 2010.