استخـــدام نمـوذج الاستقصـاء المُوجَّـه بالجـدل
Argument-Driven Inquiry (ADI)
لتنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية

إعـداد

د. سحر محمد يوسف عز الدين

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة بنها

استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل Argument-Driven Inquiry(ADI) لتنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية

إعـداد

د.سحر محمد يوسف عز الدين

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة بنها

المستخلـــص

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس فعالية استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تنمية الاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية في التجارب العملية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، وقد استخدمت الدراسة التصميم التجريبي ذي المجموعتين الضابطة والتجريبية، وشمل ذلك (٢٤) طالبة بالمجموعة التجريبية، و(٢٢) طالبة بالمجموعة الضابطة بالصف الثاني الثانوي، وطبقت الدراسة اختبار لاوسون وأخرون للاستدلال العلمي Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) (Lawson et al., 2000)، واختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء، ومقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية، وتمت مناقشة النتائج، وتقديم التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية:

فاعليـة الـذات الأكاديميـة فـي الكيميـاء، الاسـتدلال العلمـي، نمـوذج الاستقصـاء المُوجَّه بالجدل.

مقدمـــــــــــة:

يعد العصر الحالي عصر التقدم العلمي والتكنولوجي، وانعكس ذلك بشكل كبير على كافة نواحي الحياة، وهذا التقدم يجب أن تستجيب له نظم التعليم لإعداد الأفراد القادرين على مسايرة وقيادة قاطرة العلم والمعرفة، وذلك من خلال البعد عن مجرد اكساب الطلاب المعلومات عن طريق الحفظ والتلقين، وأن يكونوا قادرون على اكتساب المعلومات من خلال إعمال العقل والتفكير، والاهتمام بتنمية مختلف الجوانب الشخصية لديهم.

ويعد الاستدلال العلمي أحد عمليات التفكير الهامة التي يجب الاهتمام بها، وضرورة جعلها جزءًا لا يتجزأ من المناهج الدراسية ابتداءً من مراحل التعليم العام وانتهاءً بالمرحلة الجامعية(Fitzgerald, 1994,37)

ويرى جروان(٢٠٠٢، ٣٣٨) أن تنمية قدرة الطلبة على الاستدلال العلمي يجب أن تكون محور اهتمام المشتغلين في ميدان التربية والتعليم؛ حيث إن ذلك سيعمل على تسهيل تحقق النتاجات واكتسابها من قبل الطلبة، والذي قد ينعكس على الأداء التعليمي الذي يقوم الطلبة فيه بالتفكير بعدة خيارات بديلة واختبارها واستخدام استراتيجيات فعالة لحل المشكلة.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بتنمية الاستدلال العلمي والتي ركزت بصفة أساسية على استخدام استراتيجيات تدريسية لتنميته ومنها دراسة الباز(٢٠٠٧) والتي استخدمت استراتيجية النمذجة، ودراستي هجرس(٢٠١١) وجان (Jan, 2012) واستخدمتا استراتيجيات التعلم النشط، ودراسة البناء(٢٠١٥) والتي استخدمت استراتيجية أبلتون، واستمطار الأفكار، وهناك دراسات اهتمت بالاستدلال العلمي وعلاقته بمتغيرات أخرى مثل دراسة الزعبي، والشرع، والسلامات(٢٠٠٩) من خلال علاقته بمتغيرات الجنس، والمستوى الدراسي، والتخصص، ودراسة حسام الدين(٢٠١٠) والتي اهتمت ببحث علاقته بالتصورات البديلة في الكهربية، ودراسة حجير(٢٠١٥) والتي اهتمت بدراسة نتاجات تعلم طلبة المرحلة الأساسية بالمستوى التاسع الأساسي لنتاجات التعلم في العلوم الحياتية والتي تضمنت (المعرفة العلمية، المهارات العلمية، والاتجاهات العلمية) باختلاف مستوى الاستدلال العلمي.

وتهتم التربية العلمية بالمتعلم وكل ما من شأنه تنمية شخصيته بصورة متكاملة؛ وذلك كي يستطيع التأقلم في عالمنا المعاصر الذي يتسم بالتغيرات والتطورات السريعة والمتلاحقة في كافة نواحي الحياة، وفي سبيل تحقيق ذلك اهتمت الكثير من الدراسات في مجال علم النفس،

والتربية العلمية بالجوانب المعرفية التي يمكن تنميتها أثناء تعلم الطلاب والتي قد تنتقل بدورها إلى مناشط حياتهم اليومية، ومن هذه الجوانب فعالية الذات.

ويُعد مصطلح فعالية الذات من المصطلحات المهمة التي ظهرت حديثاً، ويُطلق عليها أيضاً كفاءة الذات أو الذات الفاعلة أو الفعالية الذاتية[١]، ويستند مفهوم فعالية الذات إلى نظرية باندورا Bandura للتعلم المعرفي الاجتماعي Social Cognitive Learning theory والتي تشير إلى أن اعتقاد الأفراد لفعاليتهم الذاتية له تأثير كبير في حياتهم اليومية، فعلى الرغم من أن الأفراد يمتلكون مهارات أو خبرات معينة، إلا أن هناك فارق مميز بين امتلاك هذه المهارات وبين أن يكون الفرد قادرًا على تنفيذها، ويتطلب ذلك أن يكون لديه المعرفة والمهارة ومعتقدات فعالية الذات(الربيعان،2007 ، ٩١).

وتعد الذات الأكاديمية من أهم مخرجات العملية التعليمية حيث أكدت الكثير من الدراسات بضرورة تنميتها لدى الطلاب في جميع المراحل الدراسية (لطف الله، ٢٠١٢ ؛ والمطرفي، ٢٠١٤)

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بفعالية الذات الأكاديمية ومنها: دراستي (Jan, 2015 ;Sondgerath & Snyder, 2013 ; Forrester, 2010) والتي اهتمت بعلاقة فعالية الذات الأكاديمية بالأداء الأكاديمي بصفة أساسية، ودراسات كل من (المطرفي، ٢٠١٤؛ والبابطين، ٢٠١٥؛ ونصار، ٢٠١٥؛ وفؤاد، ٢٠١٧) والتي اهتمت بتنمية فعالية الذات الأكاديمية من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية، أما دراسة(الحصان، ٢٠١٣) فاهتمت بتنمية فعالية الذات الأكاديمية من خلال تدريس مقرر طرق تدريس العلوم.

وقد اهتمت بحوث التربية العلمية بتقديم العديد من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية التي تؤكد على نشاط المتعلم وتحقق أهداف التربية العلمية، ومن تلك النماذج "نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل " Argument-Driven Inquiry(ADI)(Demircioglu& Ucar, 2015,269) ويتميز نموذج الجدل المُوجَّه بالاستقصاء في أنه يوفر للطلاب فرصة لتصميم الاستقصاء، والبحث عن البيانات، والانخراط في عملية الجدل العلمي ومشاركة ودعم أفكارهم (Walker, Sampson, Grooms, Anderson &Zimmerman, 2012, 75).

---

(١) استخدمت الدراسة الحالية مصطلح" فعالية الذات الأكاديمية" حيث أنه الأكثر شيوعاً في الدراسات العربية

ويهتم نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل وبمراجعة الأقران بعضهم لبعض، ويعمل ذلك على تحسين مهارات التواصل، وفهم وبناء المعرفة العلمية (Sampson, Grooms & Walker, 2009, 43) كما يهتم النموذج بقيام المتعلم بتقديم الشواهد والأدلة والبراهين لتبرير وتدعيم الادعاءات، مما ينعكس على قدرته على بناء استدلالات علمية، كما أنه يتم في مجموعات صغيرة وكلها صور للبنائية الاجتماعية ويتم ذلك باستخدام اللغة وهى الأداة السيكولوجية للحديث والتفكير وعامل المعنى، وهذه اللغة قد تكون شفهية أو مكتوبة (الخطيب، والاشقر، ٢٠١٤، ٨٣)

وقد تم تجريب واختبار أثر نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في العديد من الدراسات في العلوم وفروعها المختلفة على العديد من مخرجات التعلم مثل التحصيل، ومهارات عمليات العلم، والجدل العلمي، والكتابة والاتجاه نحو العلوم ومن هذه الدراسات Memis, 2016;Demircioglu& Ucar,2015)؛ والخطيب، والأشقر،٢٠١٤ Demirbag& Gunel, 2014 ;Walker,Sampson,Grooms Zimmerman,2012; (Samson, Grooms, Walker, 2011; Sampson, Grooms & Walker, 2009; Sampson & Gleim, 2009)

من خلال ما سبق يتضح أهمية تنمية الاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء من خلال اهتمام العديد من دراسات التربية العلمية بكل منهما، كما يتضح إمكانية استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل كأحد النماذج التدريسية الحديثة القائمة على البنائية الاجتماعية في تنمية تلك الجوانب.

مشكلـــــة الـــدراســـــة:

تتضح مشكلة الدراسة فيما يأتي:

١- أن الاستدلال العلمي يعد أحد الأهداف الرئيسة لعمليات العلم التي دعت إليها الهيئة القومية لمعلمي العلوم في مشروع الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS American Association for Advancment of Science) مشروع ٢٠٦١ العلوم لكل الأمريكانScience for all Americans، حيث أنه يساعد الطلاب على إجراء ارتباطات، وإيجاد العلاقات فيما يدرسونه، كما أن الاستدلال العلمي يعد عنصرا أساسياً في تعليم العلوم حيث أكدت عليه المعايير القومية لتعلم العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية(National Research Council, 1996)، والرابطة الأمريكية لتعلم العلوم

بالولايات المتحدة الأمريكية (American Association for the Advancement of Science,1993) ومعايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards (NGSS) وبالتالي هناك ضرورة لتنميته لدى الطلاب.

٢- أنه بالرغم من الاهتمام بتنمية الاستدلال العملي باعتباره أداة أساسية للتعامل بفاعلية مع متطلبات عصر المعلومات إلا أن طرق التدريس مازالت تركز على المعلومات، وتقديمها بكم هائل للتلاميذ، ونتيجة لذلك أصبح الطلاب يتمتعون بقدرة عالية على التحصيل على حساب القدرات العقلية ومهارات التفكير لديهم (عبد الفتاح، ٢٠١٢، ٢٥٣).

٣- أن هناك حاجة مستمرة لاستخدام نماذج تدريسية تنمي التفكير لدى المتعلم، وتنمي جوانب شخصيته، ويؤكد مارجولس ومكاب (Margolis, & Mccabe, 2006, 219-220) على أن الفعالية الذاتية تتراجع لدى المتعلم من خلال مجموعة من العوامل منها أساليب التدريس واستراتيجياته التي يعتمد عليها المعلم، ومدى فاعلية المتعلم ومشاركته في التعلم.

٤- تم إجراء دراسة استطلاعية لقياس فاعلية الذات الأكاديمية في الكيمياء على مجموعة مكونة من (١٨) طالبة بمدرسة ثانوية اللدام الأولى، وذلك باستخدام مقياس أعدته الباحثة يتكون من (١٥) فقرة، والاستجابات فيه كانت في شكل مقياس ليكرت في سلم ثلاثي، وبلغ متوسط درجات الطالبات (٢٠,٢) من النهاية العظمى للمقياس والتي بلغت (٤٥) وهو ما يشير إلى انخفاض فاعلية الذات الأكاديمية في الكيمياء لديهن، وبتطبيق اختبار الاستدلال العلمي للاوسون وأخرون (Lawson et al., 2000) ترجمة الزغل (٢٠٠٦) على نفس المجموعة، والمكون من (٢٤) فقرة، والدرجة الكلية للاختبار (٢٤) درجة، بلغ متوسط درجات الطالبات (٩، ٨) ، وهو ما يشير لضعف الاستدلال العلمي لدى الطالبات.

وبالتالي تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في:

ضعف مستوى الاستدلال العلمي، وفاعلية فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، وقصور استراتيجيات ونماذج التدريس الحالية في تنميتها؛ الأمر الذي يقتضي البحث في أثر استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تنميتها.

ويتم ذلك من خلال الإجابة على الأسئلة التالية:

١- ما أبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء المناسبة لطالبات الصف الثاني الثانوى؟

٢- ما أثر استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تعليم الكيمياء على تنمية أنماط الاستدلال العلمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي ؟

٣- ما أثر استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تعليم الكيمياء على تنمية فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات الصف الثاني الثانوي ؟

حـــــدود الـــدراســـة:

تقتصر الدراسة الحالية على:

١- اقتصرت الدراسة على مجموعة من طالبات الصف الثاني الثانوي، بمدرستي ثانوية الخماسين الثانية، وثانوية الولامين بمحافظة وادي الدواسر التابعة لمنطقة الرياض بالسعودية.

٢- تم تطبيق الدراسة بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨م/ ١٤٣٨-١٤٣٩هـ

٣- اقتصرت الدراسة على تعليم خمس تجارب عملية من كتاب" كيمياء٢: دليل التجارب العملية " والمقرر على طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بنظام المقررات – مسار العلوم الطبيعية، حيث أنه محتوى مناسب لتنمية الاستدلال العلمي، وهي تجارب تتوافر موادها وأدواتها بالمعامل المدرسية.

٤- قياس الاستدلال العلمي من خلال ستة أنماط وهي: الاستدلال الترابطي، والاستقرائي، والاستنباطي، والتناسبي، وضبط المتغيرات، والتوافقي، وذلك لشيوع استخدامها في الدراسات السابقة بالمرحلة الثانوية.

أدوات الـــدراســـة:

١- اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء. (من إعداد الباحثة)

٢- اختبار لاوسون للاستدلال العلمي[١] Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) (Lawson, 2000) ترجمة (الزغل، ٢٠٠٦)

٣- مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء. (من إعداد الباحثة)

---

(١) تم استخدام الاختبار في إجراء الدراسة الاستطلاعية، وأيضاً في حساب الصدق التلازمي لاختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء (من إعداد الباحثة) كما سيرد في الإجراءات.

أهـــداف الـــدراســـــة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١- التحقق من أثر استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل على تنمية الاستدلال العلمي في الكيمياء لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

٢- تحديد أثر استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل على فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء بالصف الثاني الثانوي.

٣- تقديم قائمة بأبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء والمناسبة للمرحلة الثانوية.

٤- إعداد اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء للصف الثاني الثانوي.

٥- إعداد مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء للمرحلة الثانوية.

أهميـــــة الـــدراســـــة:

تأتي أهمية الدراسة من خلال ما تقدمه لكل من:

١- معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية: من خلال تقديم دليل للمعلم يتضمن تطبيق نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تعليم التجارب العملية في الكيمياء بصورة إجرائية، وإعداد اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء، ومقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء؛ مما يساعد على قياس تلك الجوانب لدى الطلاب والعمل على تنميتها.

٢- مخططي ومطوري مناهج الكيمياء: من خلال توجيه الأنظار إلى ضرورة تبني نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل لتنمية الاستدلال العلمي، وتنمية فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٣- البـــاحثين: مـن خـلال الاسترشـاد بقائمـة أبعـاد فعاليـة الـذات الأكاديميـة فـي الكيميـاء، والمناسـبة للمرحلـة الثانويـة، واختبـار الاسـتدلال العلمـي فـي الكيميـاء، ومقيـاس فعاليـة الـذات الأكاديميـة فـي الكيميـاء، والإفـادة منهـا فـي بنـاء أدوات مماثلة في التخصصات الأخرى.

إجـــراءات الـــــدراســــة:

للإجابة عن التساؤلات تسير الدراسة وفق الخطوات التالية:

أولاً: إعداد قائمة بأبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياءالمناسبة للصف الثاني الثانوي من خلال:

١- الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة في هذا المجال.

٢- عمل قائمة بأبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء المناسبة للصف الثاني الثانوي.

٣- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين وذلك للحكم عليها مع إجراء التعديلات اللازمة ، والتوصل للقائمة النهائية .

ثانيًا: تحديد أثر استخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في الكيمياء على تنمية الاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات الصف الثـــاني الثانوي من خلال:

١- إعداد أدوات الدراسة التي تم تحديدها سابقاً وضبطها، وإعداد مواد التعلم.

٢- اختيار مجموعة الدراسة.

٣- تطبيق أدوات الدراسة قبليا.

٤- تطبيـــق نمـــوذج الجـــدل الموجـــه بالاستقصـــاء علـــى مجموعـــة الدراســـة، وتطبيـــق الأدوات بعدياً.

٥- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيا وتحليلها كمياً.

٦- تفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحـــــات الـــــدراســــة:

١- نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل : هو أحد نماذج التعلم التي تستند في إطارها النظري للبنائية الاجتماعية، والذي يتكون من سبع مراحل وهي: تحديد المهمة، وتوليد البيانات، وإنتاج الحجة الأولية وجلسة الحجج، وإنشاء تقرير الاستقصاء، ومراجعة الأقران المزدوجة الحجب، ومراجعة تقرير الاستقصاء، ويمكن من خلالها تنمية مهارات كل من الاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء للصف الثاني الثانوي.

٢- الاستدلال العلمي: عملية تهدف إلى وصول المتعلم إلى نتائج معينة تعتمد على الأدلة والحقائق المناسبة الكافية، ويحدث هذا عندما يربط الطالب ملاحظاته ومعلوماته المتوافرة لديه عن ظاهرة معينة بالخبرات السابقة التي مر بها، وبالتالي يستطيع إصدار حكم يفسر به هذه الملاحظات أو يعممها، ويتضمن ذلك ستة أنماط وهي: الاستدلال الاستقرائي، والاستنباطي، والترابطي، والتناسبي، والتوافقي، وضبط المتغيرات، ويُقاس ذلك بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء.

٣- فعالية الذاتية الأكاديمية: هى ما يكونه الطلاب حول معتقداتهم في فاعليتهم الذاتية في قدرتهم على السيطرة على المناهج واستكمال التقييمات بدقة التي تؤثر على دافعيتهم للإنجاز الأكاديمي واهتماماتهم (Zimmerman &Bandura, 1994, 850).

وتعرفها الدراسة الحالية بأنها: إدراك الفرد لمستوى كفاءة إمكانياته أو قدراته الذاتية، ويتضمن ذلك: الكفاءة الذاتية في فهم المحتوى المعرفي، والتركيز على الأهداف، والثقة بالنفس، وفاعلية التنظيم الذاتي، وتفضيل صعوبة الواجب، ويقاس ذلك بمقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء.

الإطار النظري والدراسات ذات العلاقة:

المبحث الأول: نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل

Argument-Driven Inquiry(ADI):

في هذا الإطار سيتم تناول نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل من خلال عرض أربع نقاط أساسية وهي: ماهية النموذج، وخطواته، وأهميته في التربية العلمية، واستعراض الدراسات التي اهتمت بتطبيقه في العلوم وفروعها المختلفة، وذلك بهدف التوصل لكيفية استخدامه بشكل إجرائي في تدريس الكيمياء، وبيان أوجه التشابه والاختلاف بين البحث الحالي وما سبقه من دراسات.

أولاً: ماهية النموذج:

يعد نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل أحد نماذج التعلم التي تستند في إطارها النظري للبنائية الاجتماعية، وهو يستند لأعمال أسبورنOsborne وجرات Garratt، وقد صُمم هذا النموذج على يد سمبسون Sampson وجروم Groom، وولكر Walker ضمن سياق برنامج

تم تطبيقه في مسار التربية العلمية بكلية التربية بجامعة فلوريدا لكي يقدم فرصاً لتعلم الطلاب في العلوم والتدريبات العملية، ويؤكد النموذج على التفكير التأملي، والجدل، والكتابة العلمية، ومراجعة الأقران من خلال الاستقصاء العلمي.

ويعد نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل نموذج تعليمي يهتم بتحويل أنشطة المعمل التقليدية إلى وحدة تعليمية متكاملة تهتم بالنشاط داخل المختبر، وهو يعمل على تلبية الأهداف التي حددها المركز القومي للبحوث The National Research Council (NRC) بالولايات المتحدة من خلال توفير فرص للطلاب لتصميم استقصاءتهم، وجمع وتحليل البيانات، والتواصل مع أفكار الآخرين أثناء التفاعل خلال جلسات النقاش، وكتابة تقارير الاستقصاء للمشاركة وتوثيق أعمالهم والمشاركة في استعراض مناقشات الاقران (Sampson, Grooms & Walker, 2009, 42)

ثانيًا: خطوات النموذج:

تم اقتراح النموذج في البداية على أنه يتضمن ثماني خطوات، ثم تم تطويره بعد ذلك إلى سبع خطوات حيث تم جمع كل من الخطوة السابعة وهى عملية المراجعة The revision process ، والمرحلة الثامنة وهى تأمل المناقشات في المائدة المستديرة Reflective round-table discussion (Sampson & Gleim, 2009, 470) في مرحلة واحدة وهى مرحلة مراجعة تقرير الاستقصاء Revision of the investigation report وفيما يلي شرح خطوات النموذج: (Walker, Sampson, Grooms et al. 2012, 75-76)

الخطوة الأولى : تحديد المهمة Identification of the task:

الهدف من هذه الخطوة هو قيام المعلم بتقديم الموضوع الرئيس الذي سيتم دراسته ولبدء نشاط المختبر، وتأتي هذه المرحلة على غرار نماذج تعليمية أخرى مثل دورة التعلم الخماسية 5Es، وفيها يتم جذب انتباه الطلاب للدرس حيث يقوم المعلم بالربط بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة، مع توفير المواد المطبوعة التي تتضمن مقدمة موجزة، وسؤال بحثي حول موضوع الدرس، بالإضافة إلى قائمة من المواد التي يمكن أن تُستخدم أثناء الاستقصاء.

الخطوة الثانية : توليد البيانات Data generation :

خلال هذه الخطوة يعمل الطلاب في مجموعات تعاونية من أجل تطوير خطة العمل مثل: تصميم التجربة، ومنهجية الملاحظة، وطريقة جمع البيانات للتصدي للمشكلة البحثية، وهذه الخطوة تتيح للطلاب الحصول على فرصة للتفاعل مباشرة مع العالم المادي واستخدام الأدوات والبيانات المناسبة، وكيفية التعامل مع الأفكار غير الواضحة أثناء إجراء التجارب.

ومن المهم أيضا أن يقوم المعلم بتشجيع الطلاب على التفكير فيما يفعلون ولماذا يقومون بذلك، ويمكن أن يسأل الطلاب بعض الأسئلة التي من شأنها أن تساعدهم مثل:

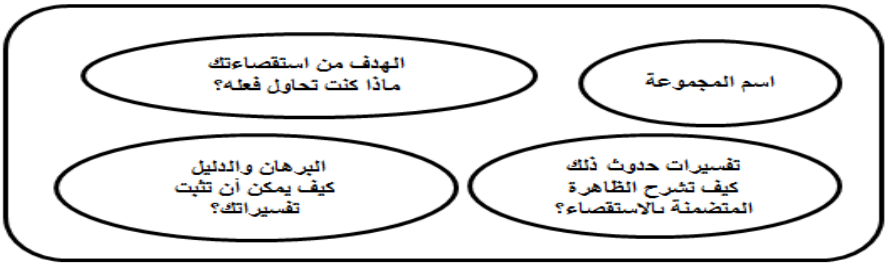
- هل البيانات التي تم جمعها موثوق بها؟ هل لديك ما يكفي من البيانات لدعم أفكارك؟

الخطوة الثالثة : إنتاج الحجة الأولية Production of atentative argument:

وفيها يتم دعوة الطلاب لبناء الحجة، والتي تتكون من الادعاءات، والأدلة، والحيثيات أو الأساس المنطقي والتي يتم كتابتها على لوحة بيضاء كبيرة.

- **الادعـــاءClaim**: هـــى تفســيرات حدســية تجيــب علــى الســؤال البحثــي، وتتضــمن استخلاصات أو استنتاجات.
- **الأدلـة Evidence**: وتشير إلى القياسات أو الملاحظات التي تُستخدم لاظهار العلاقة بين المتغيرات.
- **الأساس المنطقيRationale**: هو البيان الذي يشير إلى لماذا تدعم الأدلة الادعاءات؟

وتهدف هذه الخطوة إلى التأكيد على أهمية النقاش الجدلي ومحاولة إنشاء أو التحقق من صحة الادعاء على أساس الأدلة) وكيفية تحديد ما إذا كانت الأدلة المتوفرة صالحة وذات صلة وكافية ومقنعة بما فيه الكفاية لدعم الادعاء، وأخيرا هذه الخطوة تجعل أفكار الطلاب والأدلة والمنطق مرئية لهم، والتي بدورها تمكنهم من تقييم الأفكار المتنافسة والقضاء على التخمين.



شكل (1) مكونات ورقة السبورة البيضاء التي يكتب عليها الطلاب أثناء القيام بالاستقصاء(Sampson etal,2009,44)

الخطوة الرابعة : جلسة الجدل Session argumentation:

ويتم في هذه المرحلة قيام المجموعات بنقد أعمال بعضهم البعض من أجل تحديد الإدعاءات المقبولة والأكثر صلاحية، أو لتحسين الادعاءات، وفيه يلقي الطلاب نظرة فاحصة على النواتج(أي الاستنتاجات أو الحجج) والعمليات(أي الأساليب)، والسياق (أي الأسس النظرية) وتوفر تلك المرحلة للمعلمين فرصة لتقييم تقدم تفكير الطلاب، وتشجيعهم للتفكير في القضايا التي قد يكون تم إغفالها أو تجاهلها.

الخطوة الخامسة : إنشاء تقرير البحث Creation of an investigation report:

في هذه الخطوة يُطلب من الطلاب إنتاج التقرير والذي يتم فيه الاجابة على ثلاثة أسئلة أساسية وهي:

١- ما الذي كنت تحاول القيام به ؟ ولماذا؟

٢- ما الذي فعلته ؟ ولماذا؟

٣- ما هى حجتك وأدلتك؟

وبذلك يحاول الطلاب الإجابة على هذه الأسئلة، وتشجيعهم على التفكير فيما يعرفونه وكيف يعرفون ذلك.

الخطوة السادسة: مراجعة الأقران المزدوجة الحجب(مجهولة المسمى) : Double-blind peer review :

وهى تتم عندما يكمل الطلاب تقاريرهم البحثية حيث يقدم الطلاب تقاريرهم دون أي يكون عليها أي بيانات تدل على هويتهم، ويقوم المعلم بتوزع مجموعات التقارير لكل المجموعات بشكل عشوائي(يوزع ثلاث أو أربع تقارير) ويوزع أيضاً جنبا إلى جنب ورقة مراجعات الأقران[١] لكل مجموعة وتنظيم تلك التقارير على طول مراجعات الاقران تبعاً لعدد من المعايير المستخدمة لاختبار جودة تقارير الاستقصاء وتقديم التغذية الراجعة باستخدام معايير المراجعة، والتي تعد بمثابة أسئلة مثل: هل قامت المجموعة بتقديم توصيفات للطريقة المستخدمة؟ وهل قدَّم دليل جوهري يؤازر الادعاء، وفي هذه المرحلة يتم قبول التقرير أو رفضه، وقد سميت بثنائية الحجب(مجهولة المسمى) لأن كل من تقرير الاستقصاء ومراجعات الأقران لا يوجد عليها بيانات تدل على أسماء الطلاب.

(١) ملحق (٢)

الخطوة السابعة: مراجعة تقرير الاستقصاء:Investigation report review

ويكون ذلك بناءً على نتائج مراجعة الأقران، والتقارير التي تم قبولها ويمكن تقديمها في نهاية الخطوة السادسة، وجميع الطلاب لديهم الخيار في التعديل من خلال الأسس التي قاموا بقراءتها وتقاريرهم من المسودة التي قاموا بعملها، والتقارير التي لم يتم قبولها يتم عمل التعديلات المطلوبة من خلال التعليقات والاقتراحات، وبعد ذلك يتم تقديم التقرير المنقح ومسودة القرار، ومراجعة الأقران في نهاية التقييم، وهذا يدعم لدى الطلاب الاستدلال، وفهم المحتوى.

ثالثًا: أهمية النموذج في مجال التربية العلمية:

تتضح أهمية النموذج في النقاط التالية:

(Sampson & Gleim, 2009, 465) (Sampson, Grooms & Walker, 2009, 43)

- وضع إطار لأهداف أنشطة الفصل لتنمية الفهم وتقييم التفسيرات العلمية لطبيعة الظاهرة أو حل المشكلة.
- إشراك الطلاب في تحقيق الاستقصاء ذي المعنى باستخدام طرق من تصميمهم، ومساعدتهم على تعلم كيفية تصميم أفضل الاستقصاءات.
- تشجيع الأفراد على تعلم كيفية توليد وانتاج الحجج التي تبرر وتجسد بوضوح التفسيرات الخاصة بالسؤال البحثي كجزء من عملية الاستقصاء.
- تشجيع الطلاب على تنظيم تعلمهم من خلال مساعدتهم على تعلم كيفية تحديد الأهداف ورصد التقدم المحرز في تحقيقها على أساس معايير علمية.
- توفير الفرص للطلاب لمعرفة كيفية اقتراح ودعم وتقييم ومراجعة الأفكار من خلال المناقشة والكتابة.
- خلق مجتمع الفصول الدراسية التي تقدر أهمية الأدلة والتفكير الناقد.

رابعًا: الدراسات التي اهتمت بنموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في مجال التربية العلمية:

اهتمت العديد من الدراسات باستخدام النموذج واختبار أثره في تنمية بعض جوانب التعلم في العلوم وفروعها المختلفة ومنها دراسة سمبسون وجليم(Sampson & Gleim, 2009) حيث اهتمت باستخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل بما يساعد معلمي البيولوجي على التكامل بين خبرات المعمل الاستقصائية مع المواد الدراسية الأخري مثل القراءة والكتابة بالمرحلة الجامعية، وبما ينمي عادات العقل والتفكير الناقد لدى الطلاب، والتأكيد على الدور المهم الذي

يلعبه الجدل في نمو المعرفة العلمية، وتوصلت النتائج لفاعلية النموذج في تنمية عادات العقل ومهارات التفكير الناقد.

أما دراسة سامبسون، وجروم، ووالكر (Sampson, Grooms & Walker, 2009) فقد اهتمت باستخدام النموذج، وتقديم مثال لاستخدامه في أحد استقصاءات الكيمياء بالمستوى التاسع، واستعراض دوره وأهميته في تنمية مهارات التواصل اللفظي، ومهارات الكتابة، والاستقصاء، وأوضحت النتائج فاعليته في تنمية مهارات التواصل والكتابة العلمية.

ودراسة سامبسون، وجروم، ووالكر (Samson, Grooms, Walker, 2011) والتي تم فيها تقديم بنية نموذج الجدل المُوجَّه بالاستقصاء، وإطاره النظري، واختبار أثره على مدي برنامج استمر لمدة (١٨) أسبوع مارس خلالها الطلاب أنشطة المعمل وعمل المناقشات الجدلية، وكتابة تقارير الجدل والاستقصاء، واستكشاف مدي وظيفيته في الجدل العلمي خلال أنشطة معمل الكيمياء.

واهتمت دراسة والكر (Walker et al,2012) باستخدام النموذج في تعزيز مشاركة الطلاب في عمليات تصميم الاستقصاءات العلمية وبناء الحجج، والاتجاه نحو الكيمياء مقارنة بالطريقة المعتادة، وقد تم استخدامه في (١٦) درس من الدروس العملية بمقرر الكيمياء العامة (I) لطلاب كلية العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية، وتوصلت الدراسة إلى نمو قدرة الطلاب على الجدل العلمي، كما أنه توجد فروق طفيفة في الفهم المفاهيمي بين المجموعة التجريبية والضابطة، وأن نمو الاتجاهات العلمية لدى الإناث أكبر من الذكور.

أما دراسة ديميرباج، وجانيل (Demirbag& Gunel, 2014) فهدفت للكشف عن أثر استخدام مدخل الاستقصاء المُوجَّه بالجدل المتكامل مع الوسائط الشكلية (مجموعة المعالجة) بالمقارنة مع مدخل الاستقصاء المُوجَّه بالجدل على تنمية التحصيل (مجموعة المقارنة) ، والجدل ومهارات الكتابة لطلاب السنة الثالثة الملتحقين ببرنامج التربية العلمية بجامعة وسط أناتوليان Anatolian بتركيا، وتوصلت الدراسة إلى أن مدخل الاستقصاء المُوجَّه بالجدل المتكامل مع الوسائط الشكلية له أثره الفعال في تنمية التحصيل والجدل ومهارات الكتابة.

وقد هدفت دراسة الخطيب، والاشقر(٢٠١٤) إلى اختبار أثر نموذج الاستقصاء القائم على الجدل على تنمية مهارات التفكير العليا(التركيز، وجمع وتنظيم وتوليد المعلومات) ومستوى الطموح لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في وحدة الطاقة الضوئية، وتوصلت النتائج إلى فاعلية النموذج فى تنمية تلك الجوانب.

أما دراسة ديميرسيجل وأولكر (Demircioglu& Ucar,2015) فاهتمت باستخدام النموذج على تنمية التحصيل، ومستوى الجدل، ومهارات عمليات العلم لدى معلمي الفيزياء قبل الخدمة بجامعة أدنة بتركيا، وذلك في الدروس العملية لمقرر الفيزياء (III)، وتوصلت إلى فاعلية النموذج في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم، لكن لم يتضح وجود أي فروق بين المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى الجدل.

ودراسة ميمس(Memis, 2016) والتي اهتمت باستخدام مدخل الاستقصاء القائم الجدل على في تنمية التفكير الناقد والاستيعاب المفاهيمي في مجال البصريات لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بجامعة كاستامونيو Kastamonu بتركيا، وتوصلت إلى فاعليته في تنمية تلك الجوانب.

من خلال تلك الدراسات يتضح ما يلي:

- اهتمت بعض الدراسات باستخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في المرحلة الجامعية مثل دراسات كل من سامبسون، وجروم، ووالكر (Sampson, Grooms & Walker, 2009) وسامبسون، وجروم، ووالكر (Samson, Grooms, Walker, 2011) ووالكر (Walker et al,2012) وفي إعداد معلمي العلوم مثل دراستي سمبسون وجليم(Sampson & Gleim, 2009) لمعلمي البيولوجي، ودراسة ديميرسيجل وأولكر (Demircioglu& Ucar,2015) في برنامج التربية العلمية، بينما اهتمت به دراسة الخطيب، والاشقر(٢٠١٤) بالمرحلة الإعدادية.
- ركزت غالبية الدراسات على استخدامه في مجال الكيمياء مثل دراسات سامبسون، وجروم، ووالكر (Sampson, Grooms & Walker, 2009) وسامبسون، وجروم، ووالكر(Samson, Grooms, Walker, 2011) والكر (Walker et al,2012) ودراسة ديميرسيجل وأولكر (Demircioglu& Ucar,2015) أما دراسة

(Demircioglu& Ucar,2015) فاهتمت به في الفيزياء، ودراسة سمبسون وجليم(Sampson & Gleim, 2009) في البيولوجي.

- تم استخدام النموذج بصورة أساسية في تنمية الاستقصاء، والجدل، وذلك في دراسات كل من سمبسون وجليم(Sampson & Gleim, 2009) وسامبسون، وجروم، ووالكر (Sampson, Grooms & Walker, 2009) وسامبسون، وجروم، ووالكر (Samson, Grooms, Walker, 2011) والكر (Walker et al,2012) أما دراسة الخطيب، والاشقر(٢٠١٤) فاستخدمته في تنمية مهارات التفكير العليا، بينما استخدمته دراسة ديميرباج، وجانيل (Demirbag& Gunel, 2014) في تنمية مهارات عمليات العلم، ودراسة ديميرسيجل وأولكر (Demircioglu& Ucar,2015) في تنمية التفكير الناقد، وقد توصلت جميع هذه الدراسات لفاعلية النموذج في تنمية تلك المتغيرات.

وتهتم الدراسة الحالية بتجريب النموذج في الكيمياء بالمرحلة الثانوية لتنمية كل من الاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء.

المبحث الثاني: الاستدلال العلمي **Scientific Reasoning**:

في هذا الإطار سيتم تناول الاستدلال العلمي من خلال التطرق لثلاث نقاط أساسية وهي: مفهومه، وأنماطه ودراسات التربية العلمية التي اهتمت به، وذلك للتوصل لأنماط الاستدلال العلمي المناسبة للمرحلة الثانوية، وكيفيه قياسها، والاستفادة من ذلك في بناء اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء.

أولاً: مفهوم الاستدلال العلمي:

يعتبر الاستدلال العلمي من أهم العمليات العقلية التي تساعد المتعلم فى الوصول إلى معلومات جديدة من معلومات أخرى متاحة، فالاستدلال عملية عقلية يستخدمها المتعلم فى توظيف المعرفة العلمية ومعالجتها لاستخلاص دلالات منها لحل مشكلات أو إصدار أحكام أو اتخاذ قرارات بحيث يستطيع توظيف هذه المعلومات لتحقيق أهدافه وأهداف مجتمعه، لذلك أصبح تنمية الاستدلال العلمي أحد أهم الأهداف التربوية التي تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقها. (عبد الفتاح، ٢٠١٢، ٢٥٥)

والاستدلال العلمي هو أحد أنواع التفكير الذي يعتمد على عمليتين أساسيتين وهما الاستقراء والاستنتاج؛ والاستقراء هو أحد أنواع عملية الاستدلال التي يتم فيها التوصل

للاستخلاصات من الحالات الخاصة والتي تنتج من الحالات الصحيحة، وتكون مبنية على الحقائق والملاحظات وبالتالي رسم المباديء العامة، أما الاستنتاج فيتم فيه التوصل إلى الحالات الخاصة من القواعد العامة ويستخدمه العلماء في وضع الفرضيات والنظريات (Fabby& Koenig, 2015, 22)

ويعرفه جروان(٢٠٠٢، ٢٦٦) بأنه استدلال عقلى يستهدف التوصل إلى استنتاجات أو تعميمات تجاوز حدود الأدلة المتوافرة أو المعلومات التي تقدمها المشاهدات السابقة، وهو يتضمن استدلال استقرائي ينتقل فيه الفرد من الخاص إلى العام، واستدلال استنباطي ينتقل فيه تفكير الفرد من العام إلى الخاص.

وقد عرفه المجلس القومي للبحوث(National ResearchCouncil, 2013) في الولايات المتحدة الأمريكية بأنه القدرة على تعريف وتحديد السؤال العلمي، وتخطيط طريقة الاجابة على السؤال، وتحليل البيانات، وتمثيل النتائج، وهو مركز الاستقصاء العلمي، ويتضمن الاستدلال السببي وبناء التفسيرات للفهم العلمي، ويحتوي على مدي واسع من الأليات التي تشرح العملية والأسباب التي تؤدي لحدوث التأثير، والاستدلال العلمي أمر حيوي لبناء الأدلة المستندة إلى تفسيرات علمية وزيادة آلية شرح السببية.(Chen& She, 2013, 3-4)

وتهتم معايير الجيل القادم لتعلم العلوم(The Next Generation Science Standards NGSS, 2015 بمهارات الاستدلال مثل طرح الاسئلة، وتصميم وتنفيذ الاستقصاءات، وعمل التنبؤات والربط بين النظرية والدليل للتوصل لاستنتاجات صحيحة.

ثانيًا: أنماط الاستدلال العلمي:

يشير قطامي(٢٠٠٥ ، ٤٢٤-٦٣٠) إلى أن أنماط الاستدلال العلمي تتضمن الاستدلال التعميمي، والاستدلال التنبؤي، والاستدلال التوضيحي، وصياغة الفرضيات، ويرى هير (Herr, 2007, 82, 89) أن الاستدلال العلمي يتضمن كلا من الاستدلال الاستقرائي، والاستنباطي، بينما يرى نايمينين وسافينانين، وفيري (Nieminen, Savinainen& Viiri, 2012,1146) أن مهارات الاستدلال العلمي تتضمن كل من الاستدلال التناسبي، وضبط المتغيرات، والاستدلال الاحتمالي،والتلازمي، الفرضي، والاستنتاجي.

وأوضحت دراسة لطف الله (٢٠١٢) أن الاستدلال العلمي المناسب للمرحلة الإعدادية يتضمن أربعة أنماط وهى: الاستدلال الاحتفاظي والاستدلال الاحتمالي، والتناسبي، والاستدلال المرتبط بضبط المتغيرات.

أما دراسة جينج (Jing, 2013) فاهتمت ببناء اختبار للاستدلال العلمي لطلاب المرحلة الثانوية من خلال الاعتماد على اختبار لاوسونLawson وقد تضمن ذلك الاستدلال الترابطي، والتناسبي، والتوافقي، وضبط المتغيرات.

بينما اهتمت دراسة هانسون (Hanson, 2016) بقياس الاستدلال العلمي لطلاب المرحلة العليا من خلال اختبار لاوسون Lawson للاستدلال العلمي، واختبار مينج وفيريا Wenning and Vierya وقد تضمن ذلك الاستدلال الترابطي، والتناسبي، والتوافقي، وضبط المتغيرات.

من خلال ما سبق يمكن استخلاص أنماط الاستدلال العلمي المناسبة للمرحلة الثانوية، وقد تضمن ذلك ستة أنماط وهي: الاستدلال الاستقرائي، والاستنباطي، والترابطي، والتناسبي، والتوافقي، وضبط المتغيرات، حيث إن أغلب الدراسات قد توافقت عليها، وبصفة خاصة للمرحلة الثانوية (Nieminen, Savinainen& Viiri, 2012,1146; Jing, 2013; Hanson, 2016).

ويمكن تعريف تلك الأنماط كما يلي:(Hanson, 2016, 40)

١- **الاستدلال الاستقرائي:** هو عملية عقلية يتم فيها الانتقال من الخاص إلى العام، ومن الجزئيات (الأمثلة) إلى العموميات.

٢- **الاستدلال الاستنباطي:** هو عملية عقلية يتم فيها الانتقال من العام إلى الخاص ، ومن العموميات إلى الجزئيات.

٣- **الاستدلال الترابطيcorrelational reasoning :** هو القدرة على اكتشاف العلاقات السببية، من خلال الحالات التأكيدية وغير التأكيدية بشكل منتظم.

٤- **الاستدلال التوافقيoperational scientific reasoning** : هو القدرة على التفكير في عدد من المتغيرات المختلفة في وقت واحد، وتحديد أثر إحداها أو جميعها، واستبعاد المتغيرات التي ليس لها تأثير.

٥- **الاستدلال التناسبيproportional reasoning** : هو القدرة على توصيف وتفسير العلاقات الوظيفية التناسبية بشكل رياضي، من خلال مقارنة الأشياء والكميات والظواهر باستخدام النسبة والتناسب.

٦- **استدلال ضبط المتغيرات:** هو القدرة على ضبط العوامل المؤثرة في التجربة، والتي تعتمد على عامل واحد فقط هو المتغير التجريبي لتحديد أثره على باقي المتغيرات.

ثالثًا: دراسات التربية العلمية التي اهتمت بالاستدلال العلمي:

هناك الكثير من الدراسات التى اهتمت بتنمية الاستدلال العلمي ومنها دراسة الزغل (٢٠٠٦) حول العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي والأنماط التعليمية المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في إربد، وقد توصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين التحصيل والاستدلال العلمي، واستخدمت الدراسة اختبار لاوسن للاستدلال العلمي Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR)

أما دراسة الزعبي، والشرع والسلامات (٢٠٠٩) فقد اهتمت ببحث مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة الحسين بن طلال وتأثره بمتغيرات الجنس، والمستوى الدراسي، والتخصص، واستخدمت الدراسة اختبار لاوسن للاستدلال العلمي، وتوصلت لوجود أثر لتلك المتغيرات على الاستدلال العلمي.

ودراسة ثورون(Thoron, 2010) والتي اهتمت باستخدام الاستقصاء القائم على مهارات الجدل على تنمية الاستدلال العلمي والتحصيل، وتوصلت الدراسة لفاعلية مدخل الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية الاستدلال العلمي، واستخدمت الدراسة اختبار لوسن للاستدلال العلمي.

أما دراسة نايمينين، وسافينانين، وفيري (Nieminen, Savinainen& Viiri, 2012) فقد اهتمت بدراسة الفروق بين الذكور والإناث في تعلم مفهوم الطاقة، والاستدلال العلمي في المرحلة الثانوية بفلندا، وتوصلت إلى وجود فروق بين الجنسين في التطبيق القبلي، أما بعد التدريس فلم تظهر أي فروق بين الجنسين.

ودراسة لطف الله (٢٠١٢) والتي اهتمت بتقديم نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الاكاديمية والاستدلال العلمي، والتنظيم الذاتي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي في وحدة" الأرض والكون" وقد تم تحديد أربعة أنماط للاستدلال العلمي وهى الاستدلال الاحتفاظي والاستدلال الاحتمالي، والتناسبي، والاستدلال المرتبط بضبط المتغيرات، وتوصلت الدراسة لفعالية النموذج المقترح في تنمية الاستدلال العلمي.

ودراسة شين، وشي (Chen& She, 2013) والتي اهتمت باختبار أثر برنامجين حول الاستقصاء العلمي، أحدهما يهتم بمكونات الاستدلال العلمي، والأخر بدون الاهتمام بالاستدلال العلمي، وذلك على تنمية كل من الاستدلال المبني على المفهوم(الاستقرائي، والاستنباطي) في وحدة الصوت، والحرارة، والتحول، وذلك لدى طلاب المستوى الخامس بتايوان، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج القائم على كل من الاستقصاء والاستدلال في تنمية الاستقصاء.

أما دراسة سليمان(٢٠١٥) فقد هدفت لاختبار أثر إستراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE لتنمية التفكير الإستدلالى والتحصيل فى العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي بوحدة الأرض والكون، وحددت الدراسة مهارات الاستدلال العلمي في أربع مهارات وهى الاستدلال التناسبي والافتراضي، والقياسي، والاستنباطي، وتوصلت الدراسة لفاعلية النموذج في تنمية الاستدلال العلمي.

ودراسة فابي، وكوينج (Fabby& Koenig, 2015) والتي اهتمت بدراسة الاستدلال العلمي أثناء حل المشكلة في الفيزياء لطلاب الجامعة والملتحقين ببرنامج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(science, technology, engineering, and math (STEM، وقد تم استخدام اختبار لاوسون للاستدلال العلمي Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR).

ودراسة البناء(٢٠١٥) والتي هدفت للتعرف على فاعلية التدريس باستراتيجيتي أبلتون (Appleton)واستمطار الأفكار في تدريس مادة الكيمياء في تنمية الاستدلال العلمي والدافع المعرفي لطلاب الصف الثاني المتوسط ببغداد، واستخدمت الدراسة اختبار لاوسون للاستدلال

العلمي، وتوصلت الدراسة إلى أن استراتيجية أبلتون أكثر فاعلية من استراتيجية استمطار الأفكار في تنمية الاستدلال العلمي والدافع المعرفي.

ودراسة الشامالي، وداهر (Alshamali& Daher, 2016) والتي هدفت للتعرف على مستويات الاستدلال العلمي لمعلمي العلوم بالمراحل (٤-٦) تبعاً لاستراتيجيات حل المشكلات، ودراسة الفروق بين الإناث، والذكور، وقد استخدمت الدراسة اختبار استدلال علمي قائم على استراتيجيات حل المشكلة ويتكون من (٥) أجزاء ويغطي المهارات الأساسية لحل المشكلة، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين الاستدلال العلمي والجنس لصالح الإناث، ولا توجد علاقة بين الاستدلال العلمي والخبرات والتخصص.

أما دراسة براون (Brown, 2017) والتي هدفت لتنمية التفكير الناقد، والاستدلال العلمي باعتباره من أهم الجوانب التي تهتم بها معايير الجيل القادم لتعلم العلوم، وذلك من خلال موضوع تأثر البناء الضوئي بالتغيرات المناخية لكوكب الأرض واختلاف نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي المحيط بالأرض والمعلومات المضللة في هذا الإطار والعمل على نقدها وتفسيرها بالأدلة العلمية، وذلك في مادة العلوم لطلاب المرحلة المتوسطة.

من خلال عرض هذه الدراسات يتضح ما يلي:

- اهتمت الدراسات بتنمية الاستدلال العلمي في مختلف المراحل الدراسية، فقد اهتمت دراسة لطف الله(٢٠١٢) على تنميته بالمرحلة الإعدادية، ودراسة براون (Brown, 2017) في المرحلة المتوسطة، بينما اهتمت دراسة شين وشي (Chen& She, 2013) بتنميته في المرحلة الابتدائية، أما دراسة نايمينين وسافينانين، وفيري (Nieminen, Savinainen& Viiri, 2012) فاهتمت به بالمرحلة الثانوية، بينما عملت دراسة فابي، وكوينج (Fabby& Koenig, 2015) على تنميته بالمرحلة الجامعية.
- أن غالبية الدراسات ركزت على تنميته في مجال الفيزياء أو وحدات في العلوم تهتم بموضوعات الفيزياء مثل دراسات كل من(Nieminen, avinainen& Viiri, 2012; Chen& She, 2013 ;Fabby& Koenig, 2015) أو في مجال البيولوجي مثل دراسة سليمان(٢٠١٥).

- أن بعض الدراسات اهتمت بتنمية الاستدلال العلمي باستخدام استراتيجيات تدريسية مثل دراسة سليمان(٢٠١٥) وبعض الدراسات اهتمت بدراسة الاستدلال العلمي وعلاقته بمتغيرات أخرى مثل دراسات كل من (العتيبي، ٢٠٠٩؛ Nieminen, Savinainen& Viiri, 2012; Fabby& Koenig, 2015) واختلفت الدراسات حول تحديد أنواع الاستدلال العلمي باختلاف المراحل الدراسية.
- استخدمت الدراسات اختبارات لقياس الاستدلال العلمي بما يتناسب مع المرحلة الدراسية التي تهتم بها تلك الدراسات، وتستخدم الدراسة الحالية اختبار لاوسون للاستدلال العلمي Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) لشيوع استخدامه في عدد كبير من الدراسات السابقة، وهو يعد أداة صادقة وثابتة لقياس الاستدلال لدى طلاب المرحلة الثانوية والجامعية(Thoron, 2010).

المبحث الثالث: فعالية الذات الأكاديمية**Academic Self Efficacy**:

في هذا الاطار سيتم تناول فعالية الذات الأكاديمية من خلال التطرق لثلاث نقاط أساسية وهى: مفهومها وأبعادها، وقياسها، وكذلك أهميتها في التربية العلمية، والدراسات التي اهتمت بها في العلوم وفروعها المختلفة، وذلك بهدف التوصل لأبعادها، وكيفية قياسها.

أولاً: ماهية فعالية الذات الأكاديمية:

تعد فعالية الذات الأكاديمية لدى المتعلمين من المتغيرات المهمة التي حظيت باهتمام البحوث والدراسات خلال العقدين الماضيين؛ نظراً لكونها من المتغيرات المهمة التي تؤثر على أنماط التفكير بحيث يمكن أن تكون مساعداً ذاتياً أو معوقاً للمتعلم كما تؤثر على دافعيته وإنجازه للمهام التي يقوم بأدائها، ومثابرته وكمية جهده المبذول (المطرفي، ٢٠١٤، ١).

ويشير باندورا Bandura إلى أن فعالية الذات هي مجموعة الأحكام التي يكونها الفرد عن قدرته على تنظيم أداء مجموعة من الأفعال المطلوبة لتحقيق أنماط معينة من الأداء بمرونة، والتعامل مع المواقف الصعبة والمعقدة، وتحدي الصعاب بالمثابرة، وإنجاز المهام المكلف بها. (Bandura, 1993, 148)

وفعالية الذات من المتغيرات المعرفية الهامة التي تم تقييمها في العديد من الدراسات السلوكية والتي تصف تصور الشخص لقدرته على إكمال مهمة معينة، ولها تأثيرًا كبيرًا على

أنماط تفكير الفرد، إذ يمكن أن تؤثر على أداء الفرد وتساعده ذاتيًا على الأداء أو تعيقه؛ حيث أن الإحساس بفعالية عالية يعني القدرة على تطوير بناءات معرفة ذات أثر فعال في تقوية الوعي والإدراك الذاتي للفاعلية(Sondgerath & Snyder, 2013, 55) .

ويقسم مفهوم الذات بشكل عام إلى مفهوم الذات الأكاديمي ومفهوم الذات غير الأكاديمي، ويسهم مفهوم الذات الأكاديمي في تحسين العملية التعليمية عندما يتكون لدى المتعلم مفهوم إيجابي عن الذات الأكاديمية مما يجعله يؤدي السلوك التربوي الذي يتوقعهمنه الآخرون (Dickha, 2005, 226).

وتشير فعالية الذات الأكاديمية إلى التصورات التي يكونها الفرد حول أدائه الناجح في المجالات المتخصصة، أو في مهمة أكاديمية محددة، وقد أشارت النتائج على مدى العقدين السابقين التأثير الموجب لها على التحصيل لدى الفرد، وترتبط فعالية الذات الأكاديمية بقوة بصورة موجبة بالقيم الداخلية واستراتيجيات التنظيم الذاتي وترتبط ارتباط سالب بالقلق، ولها تأثير على أداء وتعلم الطالب في مجال دراسي محدد (Santiago & Einarson, 1998, 165; Ju- JOO, 2000, 5-6)

وفعالية الذاتية الأكاديمية هى إدراك الفرد لمستوى كفاءة إمكانياته أو قدراته الذاتية، وما تتضمنه من مقومات معرفية أو وجدانية أو فسيولوجية للتعامل مع المواقف والأهداف الأكاديمية، والتأثير في الأحداث لتحقيق إنجاز ما في ظل ظروف محددة (Desouza, Boone, & Yilmaz, 2004, 839).

مما سبق يتضح أن مفهوم فعالية الذات الأكاديمية يمثل تقويم الفرد لقدراته الأكاديمية ويتضمن ذلك المعتقدات حول احترام الذات التي ترتبط بإدراك الفرد حول كفايته وقدراته الأكاديمية من خلال عقد مقارنات خارجية وداخلية، وتتم المقارنة الخارجية عبر مقارنة أداء الافراد بزملائهم في الصف، أما المقارنة الداخلية فتكون عبر مقارنة أداء الفرد في إحدى المجالات مع مجالات أدائية أخرى.

ثانيًا: أبعاد فعالية الذات الأكاديمية وقياسها:

حدد باندورا ثلاثة أبعاد رئيسية للفعالية الذاتية ينبغي مراعاتها عند إعداد مقاييس الفعالية الذاتية بصفة عامة وهي كالتالي: (قطامي،٢٠٠٥، ١٨١-١٨٢)

- **درجة الفاعلية Magnitude Efficacy** : يشير هذا البعد إلى درجة اعتقاد المتعلم في كفاءته أو فعاليته الذاتية بمعنى مدى ثقته في قدراته.
- **عمومية الفعاليةGenerality Efficacy :** يشير هذا البعد إلى اتساع مدى الأنشطة والمهام الواقعة ذات الدلالة والتي يعتقد أو يدرك المتعلم أنه بإمكانه أداؤها تحت مختلف الظروف.
- **قوة الفعاليةStrength efficacy :** ويشير هذا البعد إلى شدة أو عمق الإحساس بالكفاءة أو الفعالية الذاتية، بمعني قوة أو شد أو عمق اعتقاد أو إدراك الفرد بإمكانية أداء المهام أو الأنشطة موضع القياس.

وتقاس فعالية الذات الأكاديمية عن طريق تقديم فقرات لفظية في قائمة، أو مقياس يستجيب فيه المفحوص عن طريق التقرير الذاتي (المطرفي، ٢٠١٤، ٢٣).

وقد اهتم مقياس كيم وبارك (Kim& Song, 2000) بقياس فعالية الذات الأكاديمية من خلال ثلاث أبعاد وهي: الثقة بالنفس، وفاعلية التنظيم الذاتي، وتفضيل صعوبة الواجب، والاستجابة جاءت فيه على صورة ليكرت في سلم خماسي، وقد استخدمت دراسة الضمور (٢٠٠٨) هذا المقياس لطلاب المرحلة الجامعية.

وهناك مقياس أشير وباجيرز (Usher, Pajares, 2006) والذي عمل على قياس فعالية الذات الأكاديمية من خلال أربعة أبعاد وهي: تأثير معتقدات وفعالية الذات، والخبرة المتقنة، والخبرة البديلة، والإقناع الإجتماعي، والجانب الفسيولوجي، وقد استخدمت دراسة كيمب (Kemp, 2011) هذا المقياس لطلاب المرحلة الإعدادية.

وعملت دراسة برنتر وباجارز(Britner & Pajares , 2006) على دراسة الارتباط بين فعالية الذات كمنبيء على معتقدات فعالية الذات الأكاديمية في العلوم، واستخدامه كمنبيء علي التحصيل في العلوم، واختلاف ذلك باختلاف النوع، والمصادر الأربعة لفعالية الذات وهي الخبرة المتقنة، والخبرة البديلة، والإقناع الإجتماعي، والجانب الفسيولوجي، وكانت الخبرة المتقنة هى الأكثر ارتباطاً بفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

أما دراسة يوزنتراكي، وكابا (Uzuntiryaki& Çapa, 2009) فقد اهتمت بقياس فعالية الذات في الكيمياء من خلال ثلاثة أبعاد وهي: الكفاءة الذاتية للمهارات المعرفية، والكفاءة الذاتية للمهارات الحركية، والكفاءة الذاتية للتطبيقات اليومية.

أما أبعاد فعالية الذات الأكاديمية في العلوم فحددتها دراسة (المطرفي، ٢٠١٤) في أربعة أبعاد وهي: التركيز على الهدف، والتوقع الإيجابي له، والانشغال التام في المهام، والتحكم الذاتي، والقناعة الذاتية، والعمل بروح الفريق، والاستجابة للفقرات كانت في صورة ليكرت في سلم خماسي.

وقد عملت دراسة يون، وإيفانس، وستروبل (Yoon, Evans& Strobel, 2014) على قياس فعالية الذات الأكاديمية في ستة أبعاد وهي: فعالية الذات في المحتوي المعرفي، والفعالية الذاتية التحفيزية، وفعالية الذات التعليمية، وفاعلية التنظيم الذاتي، وانضباط فعالية الذات، والمخرجات المتوقعة.

ودراسة البابطين(٢٠١٥) فحددتها في سبعة أبعاد وهي: التركيز على الهدف، والتوقع الإيجابي له، والانشغال التام في المهام، وتحمل الصعوبات، والعمل بروح الفريق، والتحكم الذاتي، والقناعة الذاتية.

أما دراسة نصار(٢٠١٥) فقد حددتها في تسعة أبعاد وهي: المبادرة، والثقة بالنفس، والمثابرة في مواجهة الصعوبات، والرضا الأكاديمي، ومفهوم الذات التحصيلية، والمبادأة، والطموح، والقيادة.

من خلال ما سبق يتضح اختلاف الدراسات في تحديد أبعاد فعالية الذات الأكاديمة في العلوم، كما يتضح اتفاق دراستي يوزنتراكي، وكابا (Uzuntiryaki& Çapa, 2009) ويون، وإيفانس، وستروبل (Yoon, Evans& Strobel, 2014) في البعد الخاص بالكفاءة الذاتية في فهم المحتوى المعرفي؛ وهو بعد هام في فعالية الذات الأكاديمية حيث يربط فعالية الذات بمحتوي أو مجال معرفي محدد، كما اتفقت دراستي (المطرفي، ٢٠١٤) (البابطين، ٢٠١٥) في البعد الخاص بالتركيز على الأهداف، والانشغال في المهام، والتحكم الذاتي، والقناعة الذاتية، والعمل بروح الفريق، أما دراسة يون، وإيفانس، وستروبل (Yoon, Evans& Strobel, 2014) فقد اهتمت بالأهداف تحت مسمى المخرجات المتوقعة، واتفقت دراستي (نصار، ٢٠١٥؛ Kim&Song, 2000) في البعد الخاص بالثقة بالنفس، كما اتفقت دراستي

يون، وإيفانس، وستروبل (Yoon, Evans& Strobel, 2014) وكيم وبارك (Kim&Song, 2000) في البعد الخاص بفاعلية التنظيم الذاتي، واتفقت دراستي البابطين (٢٠١٥) وكيم وبارك (Kim&Song, 2000) في البعد الخاص بتحمل الصعوبات وأوردته دراسة كيم وبارك (Kim&Song, 2000) تحت مسمى: تفضيل صعوبة الواجب، كما اهتمت بعض المقاييس بأبعاد فعالية الذات العامة وفق نظرية باندورا للتعلم المعرفي الإجتماعي مثل مقاييس كل من شند، وشعت، ورامز(٢٠١٤، ٨٣٣) وأشير وباجيرز (Usher, Pajares, 2006) وبرنتر وباجارز (Britner& Pajares, 2006).

ثالثًا: أهمية فعالية الذات الأكاديمية في التربية العلمية، والدراسات التي اهتمت بها في العلوم وفروعها:

فعالية الذات لها تأثيرًا كبيرًا على أنماط تفكير الفرد، إذ يمكن أن يؤثر على أداء الفرد ويساعده ذاتيًا على الأداء أو يعيقه عن أدائه، وأن الإحساس بفعالية عالية يعني القدرة على تطوير بناءات معرفة ذات أثر فعال في تقوية الوعي والإدراك الذاتي للفاعلية، وتعني فعالية الذات وجود تصور ذهني لما يمتلكه الفرد من إمكانات للأداء ضمن ظروف اجتماعية فهو لذلك دافع معرفي اجتماعي.(البابطين، ٢٠١٥، ١٤٩)

وتؤثر فعالية الذات الأكاديمية في جوانب متعددة من سلوكيات التعلم؛ ومنها إختيار الأنشطة حيث يختار المتعلم النشاط الذي يجعله ناجحاُ، والمثابرة والجهد فالمتعلم الذي لديه فاعلية ذات عالية يمكنه تخطي الصعوبات، وكذلك فهي تؤثر على التعلم والإنجاز فالمتعلم الذي يطور ذاته يكون لديه قدرة أكبر على الإنجاز (قطامي، ٢٠٠٥، ١٦٩)

ويشير شنك Schunk إلى أن فعالية الذات الأكاديمية إحدى أهم المتغيرات المؤثرة في الأداء من المنظور الدافعي والتي يمكن من خلالها زيادة مستوى الأداء ومستوى الكفاءة ذلك لأنها منبئ جيد عن مستوى الجهد والمثابرة والرغبة في الاشتراك في الأنشطة الصفية واختيار الأنشطة واختيار وتطبيق استراتيجيات التجهيز والمعالجة بفاعلية. (المطرفي، ٢٠١٤، ٢٦)

وقد اهتمت العديد من دراسات التربية العلمية بفعالية الذات الأكاديمية ومنها دراسة الربيعان (٢٠٠٨) والتي هدفت إلى التعرف على أثر المدخل المنظومي في تنمية التفكير المنظومي، والتحصيل، وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة

بالسعودية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في مفهوم مقياس فعالية الذات الأكاديمية.

كما أجرت الفالح(٢٠٠٨) دراسة هدفت لاستقصاء العلاقة بين إدراكات البيئة الصفية وكل من التحصيل الدراسي في العلوم وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالسعودية، وقد أظهرت النتائج وجود علاقة دالة إحصائياً بين إدراكات طالبات الصف الثاني متوسط لبيئة الصف، وفاعلية الذات الأكاديمية في العلوم، في حين لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين إدراكات الطالبات لبيئة الصف وتحصيلهن الدراسي في العلوم.

ودراسة فوريستر (Forrester, 2010) والتي اهتمت ببحث العلاقة بين فعالية الذات في العلوم وبين الاهتمام العلمي، والجنس، والتخصص العام لدى الطلاب المسجلين وغير المسجلين في مقررات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engeneering and Mathmatics (STEM)، واستخدمت الدراسة الاستبيان، والمقابلة الشخصية، وقد توصلت إلى أن فعالية الذات في العلوم تظهر بشكل واضح مع الطلاب الطلاب المسجلين في مقررات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM عن الطلاب غير المسجلين في مقررات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM.

أما دراسة سوندجريث، وسيندر (sondgerath & Snyder, 2013) فاهتمت بالتعرف على فعالية الذات كمنبيء على الأداء الأكاديمي في مقرر المحاصيل وذلك في خمس موضوعات أساسية (المحاصيل، تمييز النباتات، والتربة، والتطبيقات التكنولوجية، وفسيولوجيا النبات) وقد توصلت الدراسة لوجود علاقة ارتباطية قوية بين فعالية الذات والأداء الأكاديمي الذي تم قياسه باستخدام اختبار مكون من (٧٥) مفردة من نوع الاختيار من متعدد لدى الطلاب حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٧٩).

أما دراسة الحصان(٢٠١٣) فهدفت إلى دراسة أثر تدريس مقرر استراتيجيات تدريس العلوم وتقييمها على تنمية فعالية الذات الأكاديمية في تدريس العلوم والدافعية نحو تدريسها لدى الطالبات معلمات الصفوف الأولية، وتكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية عنقودية من طالبات المستوى السابع الطالبات معلمات العلوم تخصص معلمة الصفوف الأولية بقسم المناهج وطرق التدريس، في مقرر نهج (٢٩٩) بكلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة مقياس فعالية الذات الأكاديمية في

تدريس العلوم ومقياس الدافعية نحو تدريس العلوم، وتوصلت الدراسة لوجود تأثير كبير للمقررعلى فعالية الذات والدافعية، ووجود ارتباط قوي موجب (٠.٩٧) بين فعالية الذات الأكاديمية في تدريس العلوم والدافعية نحو تدريس العلوم.

ودراسة المطرفي(٢٠١٤) والتي هدفت لبحث أثر استخدام استراتيجية(فكر – زاوج – شارك) في تنمية التحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طلاب الصف الثاني متوسط وذلك في وحدة "دراسة المادة – المخاليط والمحاليل" وقدمت الدراسة مقياس لفعالية الذات الأكاديمية في العلوم والذي تضمن أبعاد: التركيز على الهدف والتوقيع الإيجابي له، والانشغال التام في المهام، وتوصلت الدراسة لوجود أثر لاستخدام استراتيجية(فكر – زاوج – شارك) في تنمية التحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم.

وهدفت دراسة جان (Jan, 2015) لبحث العلاقات بين الكفاءة الذاتية الأكاديمية، والكفاءة الذاتية للكمبيوتر، والخبرة السابقة، والرضا عن التعلم عبر الإنترنت، واستكشاف العلاقة بين الكفاءة الذاتية الأكاديمية، والكفاءة الذاتية مع العمر والجنس لدىطلاب الدراسات العليا، وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط بين جميع المتغيرات، وأظهرت نتائج تحليل الانحدار أن الكفاءة الذاتية الأكاديمية هى الأكثر توقعاً للرضا عن التعلم عبر الإنترنت.

وهدفت دراسة البابطين(٢٠١٥) إلي بحث فاعلية استراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية التفكير التأملي والتحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة في الوحدة الثانية لمقرر العلوم المطور للصف الأول المتوسط والمتضمن: الفصل الثالث (المادة وتغيراتها)، والفصل الرابع(الذرات والعناصر والجدول الدوري) وقدمت الدراسة مقياس للفعالية الذاتية الأكاديمية في العلوم وتضمن :التركيز على الهدف والتوقع الإيجابي له، والانشغال التام في المهام وتحمل الصعوبات، والعمل بروح الفريق، والتحكم الذاتي والقناعة الذاتية ، وتوصلت إلي فاعلية استراتيجية التفكير بصوت مرتفع في تنمية التفكير التأملي والتحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم.

ودراسة نصار(٢٠١٥) والتي هدفت إلى بحث فاعلية إستراتيجية KWLH في تنمية فعالية الذات والدافعية للتعلم والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الاساسي، وقد تم استخدام الاستراتيجية في محتوى وحدة "التنوع والتكيف في الكائنات الحية" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقدمت الدراسة مقياس فعالية الذات والذي تضمن أبعاد

المبادرة، والثقة بالنفس، والمثابرة في مواجهة الصعوبات، وتوصلت النتائج إلى فاعلية إستراتيجية KWLH في تنمية فعالية الذات والدافعية للتعلم والتحصيل في العلوم.

أما دراسة فؤاد(٢٠١٧) فاهتمت ببحث فاعلية استراتيجية PQ4R أفحص، أسأل، أقرأ، تأمل، سمع، راجع في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي وتقدير الذات الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وذلك في كيمياء الصف الأول الثانوي في الفصل الأول "المحاليل والغرويات" والفصل الثاني" الأحماض والقواعد" وقد قدمت الدراسة مقياس لفعالية الذات الأكاديمي والتي تضمنت أبعاد : الرضا الأكاديمي، ومفهوم الذات التحصيلية- والمبادأة، والطموح، والقيادة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية PQ4R أفحص، أسأل، أقرأ، تأمل، سمع، راجع في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي وتقدير الذات الأكاديمي.

من خلال ما سبق عرضه من دراسات يتضح ما يلي:

١- أهمية دراسة فعالية الذات الأكاديمية في التربية العلمية، ويتضح اهتمام بعض الدراسات بعلاقة فعالية الذات الأكاديمية بغيرها من المتغيرات الأخرى مثل دراستي فوريستر (Forrester, 2010) وسوندجريث، وسيندر (Sondgerath & Snyder, 2013) وجان (Jan, 2015) .

٢- تم استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة لتنمية فعالية الذات الأكاديمية مثل دراسات كل من (المطرفي، ٢٠١٤؛ والبابطين، ٢٠١٥؛ ونصار، ٢٠١٥؛ وفؤاد، ٢٠١٧) وتوصلت جميع هذه الدراسات لإمكانية تنميتها باستخدام طرق واستراتيجيات تدريسية تقوم على التعلم النشط، أما دراسة الحصان (٢٠١٣) فاهتمت بتنمية فعالية الذات الأكاديمية من خلال تدريس مقرر طرق التدريس.

٣- اهتمت الدراسات بتنمية فعالية الذات الأكاديمية في مختلف المراحل الدراسية، فاهتمت دراستي (Forrester, 2010 ؛ وفؤاد، ٢٠١٧) بها في المرحلة الثانوية، بينما اهتمت دراسات كل من (المطرفي، ٢٠١٤؛ والبابطين، ٢٠١٥؛ ونصار، ٢٠١٥) بها في المرحلة المتوسطة، أما دراستي سوندجريث، وسيندر Sondgerath & Snyder, (2013 ؛ والحصان، ٢٠١٣) فاهتمت بها في المرحلة الجامعية بينما اهتمت دراسة جان (Jan, 2015) بها في مرحلة الدراسات العليا.

٤- عدم وجود اتفاق بين الدراسات حول تحديد أبعاد فعالية الذات الأكاديمية.

فـــــروض الـــدراســـــة:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠.٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠.٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

إجـــــراءات الـــدراســـــة:

أولاً: إعداد قائمة بأبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياءالمناسبة للصف الثاني الثانوي من خلال:

١- تحديد الهدف من القائمة:

استهدفت القائمة تحديد أبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء للصف الثاني الثانوي.

٢- مصادر اشتقاق القائمة:

لاشتقاق قائمة أبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء المناسبة للصف الثاني الثانوي تم الاستناد للدراسات والبحوث السابقة مثل دراسات برنتر وباجارز(Britner & , 2006) Pajares والتي حددت أربعة مصادر لفعالية الذات وهي الخبرة المتقنة، والخبرة البديلة، والإقناع الإجتماعي، والجانب الفسيولوجي، ودراسة يوزنتراكي، وكابا (Uzuntiryaki& Çapa, 2009) فقد اهتمت بقياس فعالية الذات في الكيمياء من خلال ثلاثة أبعاد وهي: الكفاءة الذاتية للمهارات المعرفية، والكفاءة الذاتية للمهارات الحركية، والكفاءة الذاتية للتطبيقات اليومية، أما دراسة (المطرفي، ٢٠١٤) فحددتها في أربعة أبعاد وهي: التركيز على الهدف والتوقع الإيجابي له، والانشغال التام في المهام، والتحكم الذاتي، والقناعة الذاتية، ودراسة يون، وإيفانس وستروبل (Yoon, Evans& Strobel, 2014) فحددتها في ستة أبعاد وهي: فعالية الذات في المحتوي المعرفي، والفعالية الذاتية التحفيزية، وفعالية الذات التعليمية، وفاعلية التنظيم الذاتي، وانضباط

فعالية الذات والمخرجات المتوقعة، ودراسة (البابطين، ٢٠١٥) فحددتها في سبعة أبعاد وهي: التركيز على الهدف، والتوقع الإيجابي له، والانشغال التام في المهام، وتحمل الصعوبات، والعمل بروح الفريق، والتحكم الذاتي والقناعة الذاتية، أما دراسة نصار(٢٠١٥) فقد حددتها في تسعة أبعاد وهي: المبادرة، والثقة بالنفس، والمثابرة في مواجهة الصعوبات، والرضا الأكاديمي، ومفهوم الذات التحصيلية، والمبادأة، والطموح، والقيادة.

كما تم الاستناد لمقياسي كل من كيم وبارك (Kim&Song, 2000) والذي اهتم بقياس فعالية الذات الأكاديمية من خلال ثلاث أبعاد وهي: الثقة بالنفس، وفاعلية التنظيم الذاتي، وتفضيل صعوبة الواجب، ومقياس أشير وباجيرز (Usher, Pajares, 2006) والذي عمل على قياس فعالية الذات الأكاديمية من خلال أربعة أبعاد وهي: تأثير معتقدات وفعالية الذات، والخبرة المتقنة، والخبرة البديلة، والإقناع الإجتماعي، والجانب الفسيولوجي.

ومن خلال ما سبق تم التوصل لقائمة مبدئية لأبعاد فعالية الذات الاكاديمية في الكيمياء والتي تضمنت (١٠) أبعاد وهى: الإقناع الإجتماعي، والجانب الفسيولوجي، وتفضيل صعوبة المهمة(الواجب)، والثقة بالنفس، وفاعلية التنظيم الذاتي، والفاعلية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي، والتركيز على الهدف، والمبادأة، والطموح، والقيادة.

٣- التوصل للقائمة النهائية:

تم عرض القائمة المبدئية لأبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء على السادة المحكمين، وتم أخذ الأبعاد التي حازت على نسبة اتفاق أكثر من (٩٠%) بين المحكمين، ومن خلال ذلك تم التوصل لخمسة أبعاد وهي الفاعلية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي، والتركيز على الهدف، والثقة بالنفس، وفاعلية التنظيم الذاتي، وتفضيل صعوبة المهمة(الواجب).

ويمكن تعريف تلك الأبعاد على النحو التالي: (الضمور،٢٠٠٨، ٦٣- ٦٥)

١- الفاعلية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي: هى تصورات الفرد حول كفاءته الذاتية ولقدراته الخاصة في التحصيل فيما يتعلق بالبنية المعرفية للعلوم وما تتضمنه من: مفاهيم، ومباديء، وتعميمات، وقوانين، ونظريات.

٢- التركيز على الأهداف: هى قدرة الفرد على تحديد المهام والأنشطة التي يستخدمها للوصول إلى الأداء الناجح لتحقيق الأهداف، والتي يدرك أنه بإمكانه أداؤها تحت مختلف الظروف.

٣- الثقة بالنفس: هى توقعات الفرد عن أدائه في موقف يتصف بالغموض، والمتضمنه لما يؤديه من أنشطة، وما يبذل من جهد، ودرجة المثابرة لديه في مراجعة المعيقات وإنجاز المطلوب، واختيار النشاط الذي يؤديه بنجاح لأن النجاح يدفع الى فاعلية ذاتية أعلى

٤- فاعلية التنظيم الذاتي: هى القوة التي يبذلها الفرد في المواقف التي يخطط لمواجهتها ومدى ملائمتها للموقف، وترتبط بما يحدده الفرد لنفسه من توقعات أدائيه.

٥- تفضيل صعوبة المهمة (الواجب) مدى ادراك الطالب لمستوى كفاءته في مواقف محددة، والفرد يحدد مستوى الاداء وفق تحديد مستوى الصعوبة ، ويمكن نقل التوقعات الى مواقف مشابهة ، وتعتمد على القوة التي يبذلها الطالب في المواقف التي يخطط لمواجهتها ومدى ملاءمتها للموقف، وعلى الجهد المبذول في الأداء على المهمة ودرجة المثابرة.

ثانيًا: إعداد وضبط أدوات الدراسة:

١- اختبار لاوسون وأخرون للاستدلال العلمي Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) (Lawson et al., 2000) ترجمة (الزغل، ٢٠٠٦)

- **الهدف من الاختبار**: يهدف الاختبار لقياس الاستدلال العلمي والذي يتضمن الاستدلال الترابطي، والتوافقي، والفرضي، والتناسبي.
- **وصف الاختبار**: يتكون الاختبار من (٢٤) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ويتبع كل فقرة عدد من البدائل تتراوح ما بين ثلاثة إلى خمسة بدائل، واحد منها فقط صحيح.
- **تصحيح الإختبار**: يتم احتساب درجة واحدة لاختيار البديل الصحيح، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، وبالتالى تكون الدرجة العظمى للاختبار (٢٤) درجة.
- **الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة على (٢٩) طالبة بمدرسة ثانوية الخماسين الثانية بمحافظة وادي الدواسر وذلك لحساب الصدق والثبات كالتالي:
  - **الصدق الظاهري**: تم عرض الاختبار على مجموعة محكمين متخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، والتقويم والقياس، وتم تعديل صياغة بعض الفقرات.
  - **ثبات الاختبار**: أجرت(الزغل، ٢٠٠٦) إجراءات الثبات للاختبار بطريقة إعادة الاختبار Test ReTest فكان معامل الارتباط (٠,٨٥)، وعملت دراسة (الزعبى، وأخران،

٢٠٠٩) على قياس الثبات بطريقة إعادة الاختبار وقد بلغت (٠,٨٩)، وفى الدراسة الحالية تم حساب الثبات بطريقة معامل ألفا كرونباخ وقد بلغت قيمته (٠.٧٣)، وبطريقة سبيرمان براون وقد بلغت (٠,٧٥) وهي قيم تدل على ثبات الاختبار.

- **زمن الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار باستخدام معادلة حساب الزمن(فؤاد البهي، ١٩٧٩، ٤٦٧) وقد بلغ الزمن الكلي لتطبيق الاختبار (٥٥) دقيقة.
- **الصورة النهائية للاختبار**: من خلال ما سبق تم التوصل للصورة النهائية للاختبار.

٢- اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء. (إعداد الباحثة)

- **الهدف من الاختبار**: يهدف الاختبار لقياس الاستدلال العلمي في الكيمياء للصف الثاني الثانوي.
- **وصف الاختبار**: تكون الاختبار من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ويتبع كل فقرة أربع بدائل واحد منها فقط صحيح، ويقيس الاختبار ستة أنماط وهي: الاستدلال الاستقرائي، والاستنباطي، والترابطي، والتناسبي، والتوافقي، وضبط المتغيرات، والجدول(٢) التالي يوضح ذلك كما يلي:

جدول(١) وصف اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء

الاستدلال	الاستقرائي	الاستنباطي	الترابطي	التناسبي	التوافقي	ضبط المتغيرات
الفقرات	٣، ١٨، ١٩	٧، ٨، ١٣	١، ٢، ١٤، ١٥	٤، ٥، ٦	١١، ١٢، ٢٠	٩، ١٠، ١٦، ١٧

- **تصحيح الإختبار**: يتم احتساب درجة واحدة لاختيار البديل الصحيح، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، وبالتالى تكون الدرجة العظمى للاختبار (٢٠) درجة.
- **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة على (٢٩) طالبة بمدرسة ثانوية الخماسين الثانية بمحافظة وادي الدواسر وذلك لحساب الصدق والثبات كالتالي:
- **صدق الاختبار**: تم حساب الصدق بطريقتين وهما:

١- الصدق الظاهري:عرض الاختبار على مجموعة محكمين متخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم والتقويم والقياس، وتم تعديل صياغة بعض الفقرات في ضوء آراء المحكمين.

٢- الصدق التلازمي(المصاحب): وذلك بحساب قيمة معامل الارتباط بين درجات مجموعة الدراسة الاستطلاعية على الدرجة الكلية لاختبار لاوسون وأخرون، واختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٧٥) وهو دال عند مستوى (٠,٠٥) ويتحقق بها الصدق التلازمي للاختبار.

- **ثبات الاختبار**: تم حساب الثبات بطريقة معامل ألف كرونباخ وقد بلغت (٠,٧٨) ، وبطريقة سبيرمان براون وقد بلغت (٠,٨١).
- **زمن الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار باستخدام معادلة حساب الزمن(فؤاد البهي، ٤٦٧، ١٩٧٩) وقد بلغ الزمن الكلي لتطبيق الاختبار (٥٠) دقيقة.
- **الصورة النهائية للاختبار**: من خلال ما سبق تم تطبيق الاختبار في صورته النهائية، حيث تضمن (٢٠) فقرة.

٣- مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء:

- **الهدف من المقياس:** قياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.
- **وصف المقياس:** تضمن المقياس في صورته الأولية على (٤٠) عبارة، وقد توزعت العبارات على خمسة أبعاد وهي: تفضيل صعوبة المهمة(الواجب)، والثقة بالنفس، وفعالية التنظيم الذاتي، الفعالية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي، والتركيز على الهدف. وقد تضمن المقياس عبارات موجبة وأخرى سالبة، وجاءت الاستجابات في شكل مقياس ليكرت في سلم خماسي حيث تتدرج الاستجابات من أوافق بشدة إلى لا أوافق بشدة، والجدول التالي(٣) يوضح وصف المقياس:

جدول (٢) وصف مقياس فعالية الذات الأكاديمية في العلوم

م	أبعاد المقياس	النهاية العظمى	عدد الفقرات	أرقام الفقرات	أرقام العبارات السالبة	أرقام العبارات الموجبة
١	تفضيل صعوبة المهمة (الواجب)	٣٥	٧	١-٧	٤، ٦	١، ٢، ٣، ٥، ٧
٢	الثقة بالنفس	٣٠	٦	٨-١٣	٨، ٩، ١١	١٠، ١٢، ١٣
٣	فعالية التنظيم الذاتي	٤٥	٩	١٤- ٢٢	١٤، ١٥	١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢

٤	الفعالية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي	٤٠	٨	٢٣-٣٠	٢٨	٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٩، ٣٠
٥	التركيز على الهدف	٥٠	١٠	٣١-٤٠	٣٢، ٣٥	٣١، ٣٣، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠
المقياس ككل.		٢٠٠	٤٠		١٠	٣٠

- **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على مجموعة مكونة على (٢٩) طالبة بمدرسة ثانوية الخماسين الثانية بمحافظة وادي الدواسر وذلك لحساب الصدق والثبات كالتالي:
  - **صدق المقياس:** تم التحقق من صدق المقياس بطريقتين وهما:

١- **الصدق الظاهري:** وذلك بعرض المقياس على محكمين تخصص علم نفس تعليمي، ومناهج وطرق تدريس العلوم، وقد تم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠%) وتم عمل ما يلزم من تعديلات من حذف وإضافة لبعض العبارات في ضوء أرائهم.

٢- **صدق التكوين:** وذلك بحساب الاتساق الداخلي للأبعاد الأربعة للمقياس، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٣) معاملات معاملات ارتباط الأبعاد الخمسة للمقياس بالدرجة الكلية.

م	الأبعاد	معاملات الارتباط
١	تفضيل صعوبة المهمة (الواجب)	٠,٨٧**
٢	الثقة بالنفس	٠,٩١**
٣	فعالية التنظيم الذاتي	٠,٨٣**
٤	الفعالية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي	٠,٨٥**
٥	التركيز على الهدف	٠,٨٤**

يتضح من الجدول السابق(٤) أن جميع قيم معاملات ارتباط الأبعاد الخمسة بالدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين(٠,٩١- ٠,٨٣) مما يشير إلى أنها تمتع باتساق داخلي مرتفع،

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات لتفضيل صعوبة المهمة (٠,٧٩) وللثقة بالنفس(٠,٧٧)، ولفعالية التنظيم الذاتي (٠,٨٠)، وللفعالية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي(٠,٨٢) ، والتركيز على الهدف(٠,٧٨) والمقياس ككل(٠,٨١)، وهي معاملات ثبات مقبولة.
- **لصورة النهائية للمقياس:** تضمن المقياس في صورته النهائية (٣٦) عبارة ، موزعة على خمسة أبعاد.

ثانيًا: إعداد مواد التعلم:

١- **إعداد دليل المعلم:** تم إعداد دليل المعلم لخمس تجارب عملية من كتاب " كيمياء٢: دليل التجارب العملية " والمقرر على طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بنظام المقررات – مسار العلوم الطبيعية وفق نموذج الجدل المُوجَّه بالاستقصاء، وقد تضمن الدليل المقدمة، وتوجيهات عامة، وخطوات النموذج، ونبذة حول الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية، والخطة الزمنية اللازمة للتدريس، وعرض التجارب وفق نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل، والجدول التالي(٤) يوضح التجارب المختارة.

جدول(٤) بيان التجارب العملية المختارة من كتاب " كيمياء٢: دليل التجارب العملية "

م	التجارب العملية	موضوع الاستقصاء	عدد الحصص
١	خواص المركبات الأيونية	ما الخواص الشائعة للمركبات الأيونية؟	٢
٢	المركبات التساهمية فى الأدوية	كيف يمكن تمثيل جزيئات مثل الأسبرين، الأسيتامينوفين، والأبيوبروفين بواسطة النماذج لصيغ بنائية ؟	٢
٣	تكون الملح	كيف يتكون الملح؟	٢
٤	ملاحظة المواد المحددة للتفاعل	كيف يُستخدم مفهوم المول لتوقع المادة المحددة للتفاعل الكيميائي ؟	٢
٥	إنضاج الفاكهة بالإيثين	ما العوامل المؤثرة في إنضاج الفاكهة؟	٢
	المجموع		١٠

٢- **إعداد كراسة التجارب العملية للطالب:** تم إعداد كراسة التجارب العملية للطالب وقد تضمنت مقدمة، وتوجيهات عامة للطالب، وعرض خمس تجارب عملية من كتاب "

كيمياء٢: دليل التجارب العملية " والمقرر على طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بنظام المقررات – مسار العلوم الطبيعية، وذلك وفق نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل .

ثالثًا: إجراءات تطبيق النموذج:

- **اختيار مجموعة الدراسة:**

تكونت مجموعتي الدراسة من (٢٤) طالبة بالمجموعة التجريبية (فصل ثاني ثانوى- علمي) بمدرسة ثانوية الولامين، وعدد(٢٢) طالبة بالمجموعة الضابطة (فصل ثاني ثانوى- علمي) بمدرسة ثانوية الخماسين الأولى بمحافظة وادي الدواسر التابعة لمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

تم بتطبيق أدوات الدراسة قبلياً على كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية والتحقق من تكافؤ كل من المجموعتين في كل من اختبار الاستدلال العلمي، وفاعلية الذات الأكاديمية في الكيمياء، ويتضح ذلك بالجدول(٥) كالتالي:

جدول (٥) حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس القبلي.

الأداة	النهاية العظمى	المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت
اختبار الاستدلال العلمي	٢٠	المجموعة التجريبية	٢٤	١٥,٨	٢,٨	٣,٧
		المجموعة الضابطة	٢٢	١١,٩	٣,٩	
مقياس فاعلية الذات الأكاديمية في الكيمياء	٢٠٠	المجموعة التجريبية	٢٤	١,٨	١,٣	٣,١
		المجموعة الضابطة	٢٢	١٢,٠	١,٨	

من الجدول السابق يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين الضابطة، والتجريبية في القياس القبلي لكل من اختبار الاستدلال العلمي ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية في الكيمياء عند مستوى (α =٠,٠٥)، وبالتالي تم التحقق من التكافؤ بين المجموعتين.

تبع ذلك قيام الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية باستخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل بكتاب الكيمياء(II) المقرر على المرحلة الثانوية نظام المقررات بالسعودية أما المجموعة الضابطة فقد تم تدريس نفس المقرر لها بالطريقة التقليدية.

واستغرق تطبيق الدراسة(١٨) حصة، وقد شمل ذلك تطبيق أداتي الدراسة، وتطبيق التجارب الخمس المختارة في تطبيق نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل .

وبعد تطبيق المعالجة التجريبية تم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على كل من مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على نحو ما قد تم قبل التطبيق، وتم رصد النتائج لمعالجتها إحصائياً لاستخلاص النتائج والخروج بالتوصيات والمقترحات.

نتـــائـج الـدراســـة:

١- **عرض النتائج الخاصة بالفرض الأول:** لاختبار صحة الفرض الأول للدراسة والذي ينص على" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في اختبار الاستدلال العلمي في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية."

جدول (٦) نتائج إختبار "ت" لدلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في اختبار الاستدلال العلمي.

البيـــان	النهاية العظمى	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة ت	مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر d
		م١	ع١	م٢	ع٢				
الاستدلال الاستقرائي	٣	١,٥	٠,٩٠	٢,٨	٠,٨٠	٥,٢			١,٤
الاستدلال الاستنباطي	٣	٢,٠	٠,٥٩	٢,٧	٠,٦٣	٤,٤			١,١
الاستدلال الترابطي	٤	٢,١	٠,٤٣	٣,٣	٠,٦٤	٤,٦			١,٨
الاستدلال التناسبي	٣	١,٧	٠,٦٣	٢,٦	٠,٧٤	٥,٦	٠,٠٥	٤٤	١,٢
الاستدلال التوافقي	٣	١,٦	٠,٥٠	٢,٤	٠,٥٤	٤,٧			١,٥
ضبط المتغيرات	٤	٢,٦	٠,٦١	٣,٤	٠,٥٩	٥,١			١,٣
الاختبار ككل	٢٠	١٠,٧	١,٣	١٥,٧	٢,٤	٩,٥			٢,١

من الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في الاستدلال الترابطي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في الاستدلال التوافقي لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في الاستدلال الفرضي لصالح المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في الاستدلال التناسبي لصالح المجموعة التجريبية.

٥- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاستدلال العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

تراوحت قيمة حجم الأثر من (١,١ – ٢,١)؛ حيث بلغت قيمة حجم الأثر للاستدلال الاستقرائي(١,٤) والاستنباطي(١,١)، والترابطي (١,٨)، والتناسبي (١,٢)، والتوافقي (١,٥٧)، وضبط المتغيرات(١,٣) بينما بلغت (٢,١) للاختبار ككل، وتعد جميعها قيم مرتفعة[1].

٢- **عرض النتائج الخاصة بالفرض الثاني:** لاختبار صحة الفرض الثاني للدراسة والذي ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

(1) Sawilowsky, Shlomo S. (2003). A Different Future For Social And Behavioral Science Research, **Journal of Modern A pplied Statistical Methods**, Vol 2(1), pp. 128-132.

جدول (٧) نتائج إختبار "ت" لدلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية في مقياس فعالية الذات الأكاديمية في العلوم

أبعاد فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء	النهاية العظمى	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة ت	مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر d
		م١	ع١	م٢	ع٢				
صعوبة الواجب	٣٥	٣٢,١	١,٨	٢٤,٧	٢,٩	١٠,٤	٠,٠٥	٤٤	٤,١
الثقة بالنفس	٣٠	٢٨,٣	٠,٨	١٨,٨	٢,٧	١٥,٤			٣,٥
فعالية التنظيم الذاتي	٤٥	٤١,٨	١,٢	٣٠,٧	١,٣	٢٩,٨			٨,٥
الفاعلية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي	٤٠	٣٧,١	١,٣	٢٨,٨	٢,٧	١٢,٩			٣,١
التركيز على الهدف	٥٠	٤٦,٨	١,٥	٣٣,٩	١,٦	٢٨,٥			٨,١
المقياس ككل	٢٠٠	١٨٦,١	٣,١	١٣٧,١	٦,١	٣٤,٩			٨,٠

من الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في بُعد صعوبة المهمة (الواجب) لصالح المجموعة التجريبية

٢- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في بُعد الثقة بالنفس لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في بُعد فعالية التنظيم الذاتي لصالح المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في بُعد الفاعلية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.

٥- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في بعد التركيز على الأهداف لصالح المجموعة التجريبية.

٦- يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء.

٧- تراوحت قيمة حجم الأثر من(٣,١- ٨,٥)؛ حيث بلغت قيمة حجم الأثر (٤,١) لصعوبة الواجب، و(٣,٥) للثقة بالنفس، و(٨,٥) لفعالية التنظيم الذاتي، و(٣,١) للفعالية

الذاتية في المحتوى المعرفي، و(٨,١) التركيز على الهدف، و(٨,٠) للمقياس ككل، وتعد جميعها قيم مرتفعة[١].

منـــاقشـــة النتـــائـــج:

أولاً: توصلت الدراسة الحالية لوجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في اختبار الاستدلال العلمي لصالح المجموعة التجريبية، وقد تراوحت قيمة حجم الأثر من (١,٢ – ٢,٢) حيث بلغت قيمة حجم الأثر للاستدلال الترابطي (١,٦) وللاستدلال التوافقي (١,٢) وللاستدلال الفرضي (١,٧) وللتناسبي (١,٣)، بينما بلغت (٢,٢) للاختبار ككل، وتتفق تلك النتائج مع دراسات كل من (جان، ٢٠١٢) و(لطف الله، ٢٠١٢) ودراسة شين، وشي (Chen& She, 2013) و(سليمان، ٢٠١٥) ودراسة(Fabby& Koenig, 2015) في إمكانية استخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية تعتمد على نشاط المتعلم لتنمية الاستدلال العلمي.

ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

١- عمل النموذج على تشجيع الطالبات على المشاركة في الجدل العلمي، وكتابته خلال مراحل النموذج والمشاركة في أنشطة المعمل؛ والتي تعد خبرات واقعية لممارسة الاستقصاء، ورؤية الطالبات لأخطائهن وتقديم التغذية الراجعة حول أدائهن، مما دعم لديهن كيفية بناء المعرفة، والتوصل إلى القاعدة العامة من خلال الأمثلة مما انعكس على تنمية الاستدلال الاستقرائي، والذي بلغت قيمة حجم الأثر له (١,٤).

٢- ساعد النموذج ككل، وبصفة خاصة مرحلة إنتاج الحجة الأولية، التي تقوم فيها الطالبات بتقديم الإدعاءات والأدلة، والأساس المنطقي حول أنشطة الاستقصاء المتضمنة في التجارب، وكذلك مرحلتي جلسة الحجج، وإنشاء تقرير الاستقصاء، في تنمية قدرة الطالبات على تقديم التفسيرات الخاصة بنتائج التجارب، والتوصل من التعميمات إلى المباديء، مما انعكس على تنمية الاستدلال الاستنباطي، والذي بلغت قيمة حجم الأثر له(١,١).

(1) Sawilowsky, Shlomo S. (2003). A Different Future For Social And Behavioral Science Research, **Journal of Modern A pplied Statistical Methods**, Vol 2(1), pp. 128-132.

٣- عملت مرحلة إنشاء تقرير الاستقصاء وتوثيق الطالبات لأعمالهن ونتائجهن في هذه المرحلة، والمشاركة في استعراض مناقشات الاقران على القدرة على اكتشاف علاقات سببية مما قد له أثر على نمو الاستدلال الترابطي لديهن، وهذا يفسر القيمة المرتفعة لحجم أثر النموذج على الاستدلال الترابطي والتي بلغت (١,٨).

٤- ساعدت كتابة تقارير الاستقصاء على مشاركة الطالبات في التوصل للعلاقات وصياغتها وتفسير العلاقات الوظيفية بشكل رياضي والتي يتم التوصل إليها خلال التجربة، وأيضاً القدرة على مقارنة الأشياء والكميات والظواهر المختلفة باستخدام النسبة والتناسب مما قد يكون له أثره على تنمية الاستدلال التناسبي، وهذا يفسر القيمة المرتفعة لحجم أثر النموذج على الاستدلال التناسبي والتي بلغت (١,٢).

٥- أن نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل دعم لدى الطالبات القدرة على بناء المعرفة واستخدام التفسيرات أثناء القيام بالتجارب، وساعد جمع وتحليل البيانات، والقدرة على عمل استدلالات قد تكون عكس الواقع الملاحظ في ضوء خبراتهن السابقة وقدرتهن على ربط المفاهيم والتوصل إلى استنتاجات منظمة مما قد ساعد على تنمية الاستدلال التوافقي لديهن وهذا يفسر القيمة المرتفعة لحجم أثر النموذج على الاستدلال التوافقي والتي بلغت (١,٥).

٦- ساعدت مرحلة إنتاج الحجة الأولية في توفير الفرصة للطالبات لبناء الحجة، والتي تتكون من الادعاءات، والأدلة، والحيثيات أو الأساس المنطقي والقدرة على التفكير في عدد من المتغيرات المختلفة التي قد يكون لها تأثير على ما توصلن إليه في نتائج التجربة، وتحديد أثر إحداها أو جميعها، واستبعاد المتغيرات التي ليس لها تأثير مما ساهم في تنمية ضبط المتغيرات، وهذا يفسر القيمة المرتفعة لحجم أثر النموذج على ضبط المتغيرات والتي بلغت (١,٣).

٧- ساهمت مرحلة إنشاء تقرير الاستقصاء على تحويل البيانات التي تم جمعها ضمن الأدلة في صياغة حجج علمية، كذلك عملت آليات مراجعة تقرير الاستقصاء والتي يتم من خلالها تقديم التقرير المنقح ومسودة القرار ومراجعة الأقران في نهاية التقييم، وهذا يدعم لدى الطلاب الاستدلال العلمي بصفة عامة.

ثانيًا: توصلت الدراسة الحالية لوجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) بين طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس فعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية، وتراوحت قيمة حجم الأثر من(٣.١- ٨,٥)؛ حيث بلغت قيمة حجم الأثر (٤,١) لصعوبة الواجب، و(٣,٥) للثقة بالنفس، و(٨,٥) لفعالية

التنظيم الذاتي، و(٣,١) للفعالية الذاتية في المحتوى المعرفي، و(٨,١) التركيز على الهدف، و(٨,٠) للمقياس ككل.

وتتفق تلك النتائج مع دراسات كل من (Ju- JOO, Bong&Choi, 2000 ؛ والربيعان، ٢٠٠٨؛ والحصان، ٢٠١٣؛ والمطرفي، ٢٠١٤؛ والبابطين، ٢٠١٥؛ ونصار، ٢٠١٥؛ وفؤاد، ٢٠١٧) في تنمية فعالية الذات الأكاديمية باستخدام طرق واستراتيجيات التدريس.

ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

١- أن نموذج الجدل الموجه بالاستقصاء عمل على تنمية القدرة على فهم وتحليل الظواهر العلمية في مرحلة إنتاج الحجة الأولية وجلسة الحجج، واهتمام النموذج بكتابة تقرير الاستقصاء، وآراء الطالبات حول النتائج، وتقويم المجموعات لبعضها في مرحلة مراجعة الأقران المزدوجة الحجب في التجارب العملية الخمس كان له أثر على تنمية الفاعلية الذاتية في فهم المحتوى المعرفي والذي يتضمن تنمية تصورات الطالبات حول كفاءتهن الذاتية ولقدراتهن الخاصة في التحصيل فيما يتعلق بالبنية المعرفية للعلوم وما تتضمنه من: مفاهيم، ومباديء، تعميمات، وقوانين، ونظريات.

٢- ساعد النموذج على إشراك الطالبات في تحقيق الاستقصاء ذي المعني باستخدام طرق من تصميمهن، ومساعدتهن على تعلم كيفية تصميم أفضل الاستقصاءات وذلك خلال مرحلتي تحديد المهمة، وتوليد البيانات، مما انعكس على تنمية البعد الخاص بالتركيز على الهدف، والذي ساعد بدوره على تنمية قدرتهم على تحديد المهام والأنشطة التي يستخدمنها للوصول إلى الأداء الناجح لتحقيق الأهداف، والتي يدركن معها أنه بإمكانهن أدائها تحت مختلف الظروف.

٣- عمل النموذج على تشجيع الطالبات على تنظيم تعلمهن من خلال مساعدتهن على كيفية تحديد الأهداف ورصد التقدم المحرز في تحقيقها على أساس معايير علمية، مما انعكس على تنمية الثقة بالنفس لديهن؛ حيث تم تقديم التجارب في موقف يتصف بالغموض، وساعد قيامهن بعمل الأنشطة على اكسابهن درجة من المثابرة لديهن في مراجعة المعيقات وإنجاز المطلوب، واختيار النشاط الذي يؤدي لنجاهن والذي قد يدفع إلى فاعلية ذاتية أعلى.

٤- وفر النموذج الفرص للطالبات لمعرفة كيفية اقتراح ودعم وتقييم ومراجعة الأفكار من خلال المناقشة والكتابة بطريقة أكثر إنتاجية، مما انعكس على فاعلية التنظيم الذاتي حيث بذلت الطالبات جهداً في تخطيط التجارب والأنشطة، والتوصل للنتائج.

٥- تحديد المهمة، وتوليد البيانات، وإنتاج الحجة الأولية وجلسة الحجج، وإنشاء تقرير الاستقصاء، ومراجعة الأقران المزدوجة الحجب، ومراجعة تقرير الاستقصاء.

٦- شجع النموذج الطالبات على تنمية البعد الخاص بتفضيل صعوبة المهمة (الواجب) وذلك من خلال مرحلة توليد وانتاج الحجج التي تبرر وتجسد بوضوح التفسيرات الخاصة بالسؤال البحثي كجزء من عملية الاستقصاء؛ حيث تتطلب تلك المرحلة قدر من المثابرة لدى الطالبات، ونقل التوقعات الى مواقف مشابهة.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما تم عرضه من نتائج وتفسيرها تُوصي الدراسة بما يأتي:

١- ضرورة اهتمام معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية باستخدام نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تدريس التجارب العملية لتنمية الاستدلال العلمي، وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء.

٢- ضرورة اهتمام مخططي ومطوري مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية باستخدام نموذج الجدل المُوجَّه بالاستقصاء في تنظيم وتدريس المحتوي المعرفي لتجارب الكيمياء عند تأليف كتاب التجارب العملية، وفي صياغة دليل المعلم في تدريس التجارب العملية.

٣- قيام المسئولين عن برامج التنمية المهنية للمعلمين بعقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم وفروعها أثناء الخدمة بالمراحل الدراسية المختلفة للتدريب على نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل.

٤- ضرورة اهتمام المسئولين ببرامج إعداد معلمي العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة بتضمين نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل، والاستدلال العلمي بمقررات طرائق التدريس.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما تم عرضه من نتائج وتفسيرها تُوصي الدراسة بما يأتي:

١- بحث أثر استراتيجيات ونماذج تدريسية أخرى على تنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء.

٢- دراسة أثر نموذج الاستقصاء المُوجَّه بالجدل في تنمية مهارات الجدل العلمي والاستدلال العلمي في مختلف المراحل الدراسية، وفي مجالات العلوم المختلفة.

٣- برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية لتنمية الاستدلال العلمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طلابهم.

المـــــراجـــــع

- بابطين، هدى محمد (٢٠١٥).فاعلية استراتيجية التفكير بصوت مرتفع فى تنمية التفكير التأملى والتحصيل وفعالية الذات الأكاديمية فى العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة .**مجلة التربية العلمية**، ١٨(٥)، ص ص ١٣١- ١٧٤ .
- الباز، خالد (٢٠٠٧). أثر استخدام استراتيجية النمذجة في التحصيل والاستدلال العلمي والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي .**مجلة التربية العلمية** ، مجلد (١٠)، العدد(٢)، ص ص ٩١- ١٢٠.
- البناء، نغم (٢٠١٥). فاعلية التدريس باستراتيجيتي أبلتون (Appleton) واستمطار الأفكار (Brain Storming) في تدريس مادة الكيمياء في تنمية الاستدلال العلمي والدافع المعرفي لطلاب الصف الثاني المتوسط . **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، عدد (٥٨)،ص ص.١٧-٣٧.
- جروان، فتحي (٢٠٠٢). **تعليم التفكير : مفاهيم وتطبيقات**.عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.
- حجير، عبد الغني (٢٠١٥). نتاجات تعلم طلبة المرحلة الأساسية وتأثرها بقدرتهم على الاستدلال العلمي .**دراسات العلوم التربوية**، مجلد (٤٢) العدد(١)، ص ص. ٢٦٥- ٢٨٤.
- حسام الدين، ليلى (٢٠١٠). تصحيح التصورات البديلة في موضوع الكهربية وعلاقته بالاستدلال العلمي لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي .**دراسات فى المناهج وطرق التدريس،عدد (١٥٩)**، ص ص٩٤- ١٤٤.
- الحصان، أماني محمد (٢٠١٣). أثر تدريس مقر استراتيجيات تدريس العلوم وتقييمها على تنمية فاعلية الذات الأكاديمية في العلوم والدافعية نحو تدريسها لدى الطالبات معلمات الصفوف الأولية .**مجلة كلية التربية** – جامعة طنطا، عدد٥١ ، ص ص ٦٤٩- ٦٨٤.
- الخطيب، منى فيصل، والأشقر، سماح فاروق (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل في تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية**، مجلد (١٧)، عدد(٤)، ص ص ٧٣-١٢٠.

- الربيعان، نوال (٢٠١٥). **أثر المدخل المنظومي في تنمية التفكير العلمي والتحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الرياض.
- الزعبي، طلال، والشرع، السلامات (٢٠٠٩). مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة الحسين بن طلال وتأثره بمتغيرات الجنس ، والمستوى الدراسي ، والتخصص .**مجلة جامعة النجاح للعلوم الانسانية** ، مجلد (٢٣) العدد(٢)، ص ص. ٤٠١- ٤٣٧.
- الزغل، وفاء (٢٠٠٦).العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي والأنماط التعليمية المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في إربد".**رسالة دكتوراه غير منشورة**، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- سليمان، تهاني محمد (٢٠١٥). إستخدام إستراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE لتنمية التفكير الإستدلالى والتحصيل فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.**مجلة التربية العلمية**، مجلد(١٨) العدد(٦) ، ص ص ١-٣٨.
- سليمان، سميحة (٢٠١١).القدرة على الاستدلال العلمي وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لطالبات الصف الاول الاعدادي بمحافظة الطائف. **مجلة التربية العلمية**، مجلد (١٤) العدد(٢)، ص ص ٢٥١-٢٧٤.
- شند، سميرة، وشعت، نهى، ورامز، محمود (٢٠١٤). مقياس فاعلية الذات للمراهقين .**مجلة كلية التربية** – عين شمس ، ٣٨(٣)، ص ص ٨١٤- ٨٤٦.
- عبد الفتاح، نوال (٢٠١٢). أثر استخدام برنامج كورت في تحصيل العلوم و بقاء أثر التعلم و تنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة التربية العلمية**، مجلد (١٢)، العدد(٢) ص ص. ٢٤٩- ٢٨٤.
- الضمور، محمد (٢٠٠٨).علاقة أنماط التعلم السائدة لدى طلبة جامعات إقليم جنوب الأردن بالتحصيل الأكاديمي و الفاعلية الذاتية الأكاديمية. **رسالة دكتوراه غير منشورة**، الجامعة الاردنية، عمان.

- العتيبي، مها (٢٠٠٩) القدرة على الاستدلال العلمي والتفكير الابتكاري وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى عينة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. **رسالة دكتوراه غير منشورة .جامعة أم القرى : كلية التربية.**
- الفالح، سلطانة (٢٠٠٨).استقصاء العلاقة بين إدراكات البيئة الصفية وكل من التحصيل الدراسي في العلوم وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ١٣٨(١) ، ص ص. ١٥- ٤١.
- فؤاد البهي السيد (١٩٧٨): **علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري**. القاهرة: دار الفكر العربي.
- فؤاد، هبه. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية PQ4R أفحص، أسأل، أقرأ، تأمل، سمع، راجع في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي وتقدير الذات الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الثانوية .**مجلة التربية العلمية**، ٢٠(٤)، ص ص ١٠١- ١٤٢.
- قطامي، يوسف (٢٠٠٥). **تفكير الأطفال: تطوره وطرق تعليمه**.عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.
- لطف الله، نادية سمعان (٢٠١٢). نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية التعلم القائم على الدماغ لتنمية المعارف الاكاديمية والاستدلال العلمي، والتنظيم الذاتي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي. **مجلة التربية العلمية**، مجلد (٣) العدد (١٥)، ص ص ٢٢٩-٢٧٩.
- المطرفي، غازي (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجية(فكر – زاوج – شارك) (TPS) في تنمية التحصيل وفعالية الذات الأكاديمية في العلوم لدى طلاب الصف الثاني متوسط. **مجلة التربية العلمية**، (١٧) ١، ص ص. ١-٦٨.
- نصار، عصام (٢٠١٥). فاعلية إستراتيجية KWLH في تنمية فعالية الذات والدافعية للتعلم والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الاساسي .**مجلة التربية**– جامعة الأزهر– العدد ١٦٤، ج٢ ، ص ص ٨٤٩- ٩٠٧.
- هجرس، نعمة.، زكي، سعد.، والجندي، أمنية (٢٠١١). فعالية استراتيجية قائمة على التعلم النشط في تنمية مهارات الاستدلال العلمي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . **مجلة البحث العلمي في التربية**، العدد (١٢)، مجلد (٤)، ص ص. ١٤٥١- ١٤٧٩.

- Alshamali, A. & Daher, W. (2016). Scientific Reasoning and Its Relationship with Problem Solving: the Case of Upper Primary Science Teachers. **International Journal of Science and Mathmatics Education**,14 pp.1003–1019
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. **Educational Psychologist**, 28, 117-148.
- Britner, L. & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. **Journal of Research in Science Teaching**, 43 (5). Pp.134- 155
- Brown, A. (2017). Climate change photosynthesis misleading information: Navigating Critical Thinking and Scientific Reasoning in the Classroom. **Science Scope**, 41(2), pp.36-44.
- Brown, N.; Furtak, E.; Timms, M.; Nagashima, O. &Wilson,M.(2010). The Evidence-Based Reasoning Framework: Assessing Scientific Reasoning. **Educational Assessment**, 15, pp.123–141,
- Chen, C. & She, H. (2013). The effectiveness of scientific inquiry with/ without intergration of scientific reasoning.**International Journal of Science and Mathematics Education**, 20(1), pp.1-20
- Desouza, J. S.; Boone, W., & Yilamaz, O. (2004). A Study of Science Teaching Self-Efficacy and Outcome Expectancy Beliefs of Teachers in India. **Science Education**, 88(6), Pp.837-854
- Dickha, O. (2005). Teachers' inferences about students' self concepts the role of dimensional comparison. Learning and Instruction, (15), Pp. 225- 235.
- Demircioglu, T.& Ucar, S.(2015) Investigating the effect of Argument-Driven Inquiry in laboratory instruction.Educational Sciences: Theory and Practice, 15 (1) pp.267-283 .
- Demirbag, M. & Gunel, M.(2014). Integrating argument-based science inquiry with modal representations: Impact on science achievement, argumentation, and writing Skills.**Educational Sciences: Theory & Practice** , 14(1) pp. 386-391
- Fabby, C. & Koenig, K.(2015). Examining the Relationship of Scientific Reasoning with Physics Problem Solving. **Journal of STEM Education**. 16(4), pp. 20-26.
- Fitzgerald, J. (l 994).Proof in Mathematics Education. **Journal of Education**, 178(1), pp.37-44.

- Forrester, J. (2010). **Competitive Science Events: Gender, Interest, Science Self-Efficacy and Academic Major Choice**. A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Raleigh, North Carolina
- Grooms, J.; Enderle, P. &Sampson, V. (2015). Coordinating Scientific Argumentation and the Next Generation Science Standards through Argument Driven Inquiry. **Science Educator**, 24 (1) , pp.45-50
- Grooms, J.; Enderle.A. &Simpson, A. (2015). The anatomy of a mathematical proof: Implications for analyses with Toulmin's scheme. **Educ Stud Math** ,90, pp.1–17.
- Hanson, S. (2016).**The assessment of scientific reasoning skills of high school science students: A standardized assessment instrument**. Illinois State University, Theses and Dissertations.
- Herr, N. (2007). The source book for teaching science. San Francisco, Wiley, Jossey-Bass Publisher. https://www.csun.edu/~vceed002/index.html, visitedd on 20/12/2017)
- Jan, S. (2015) .The Relationships Between Academic Self-Efficacy, Computer Self-Efficacy, Prior Experience, and Satisfaction With Online Learning, **American Journal of Distance Learning**, 29(1), Pp. 30-40.
- Jing, H. (2013).**Scientific reasoning: Research, Development and assessment**. The Ohio State University. Theses and Dissertations.
- Ju, J; Bong, M.; Choi, H.(2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy.Educational Technology. **Research and Development**, 48(2) Pp.5- 17.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. **Science Education**, 86, pp.314–342.
- Kelly, G. J., Druker, S., & Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: Combining performance assessments with argumentation analysis. **International Journal of Science Education**, 20(7), pp849–871.
- Kemp, S. (2011). **Academic self- efficacy and middle school students: Astudy of advisory class teaching strategies and academic self- efficacy**. A dissertation Presented to The Faculty of the School of Education.

- Kim, H., & Song, J. (2005). The features of peer argumentation in middle school students' scientific ınquiry. **Research in Science Education**, 36(3), pp.211-213.
- Margolis, S. & Mccabe,P.(2006) Improving self-efficacy and motivation.**Intervention in School and Clinic** . 41(4), pp. 218 - 227
- Memiş, E. (2016).The effects of an Argument-Based Inquiry a pproach on improving critical thinking and the conceptual understanding of optics among pre-service science teachers.**International Journal of Progressive Education**, 12 (3), pp. 62-77.
- NGSS Lead States (2013). Next generation science standards: For states by states. **Achieve, Inc**. (http://www.nextgenscience.org/next-generationscience- standards visted on14/5/2017)
- Nieminen, P.; Savinainen, A. & Viiri, J(2012). Gender differences in learning of the concept of force, representational consistency, and scientific reasoning. International **Journal of Science and Mathematics Education**, 11: pp.1137-1156
- Sampson, V. & Gleim, L. (2009).Argument-Driven Inquiry to promote the understanding of important concepts & Practices in Biology.**American Biology Teacher**, 71(8), pp.465-472.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. (2009). Argument-driven inquiry. **The Science Teacher**, 76(8), pp.42-47.
- Sampson, V.; Grooms, J. &Walker, J. (2011). Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. **Science Education**, 95 (2), pp.217-257.
- Santiago, A. & Einarson, M. (1998). Background characteristics as predictord of academic self – confidence and academic self – efficacy among graduate science and engineering students. **Research in Higher Education**. 39 (2). Pp. 163-196.
- Sawilowsky, Shlomo S. (2003). A Different Future For Social And Behavioral Science Research, **Journal of Modern A pplied Statistical Methods**, Vol 2(1), pp. 128-132.
- Sondgerath, T. & Snyder, L. (2013). Self-Efficacy as a Predictor of Academic Performance among Students in an Entry-Level Crop Science Course. **NACTA Journal.** 57(1), Pp. 55- 61.

- Thoron, A. (2010). Effect of inquiry – based argumentaton skills , scientific reasoning , and student achievement. **UMI** . University of Florida.
- Usher, E. & Pajares, F. (2006). Sources of academic and self-regulatory efficacy beliefs ofentering middle school students. **Contemporary Educational Psychology**, 31, Pp.125-141.
- Uzuntiryaki, E. & Çapa, Y. (2009). Development and Validation of Chemistry Self-Efficacy Scale for College Students.Reserch of Science Education ,39Pp.539–551
- Walker, J.; Sampson, V.; Grooms, J; Anderson, B. & Zimmerman, C. (2012). **Journal of College Science Teaching**. 41 (4), Pp. 74-81.
- Yoon, S.; Evans, M. & Strobel, J. (2014). Validation of the Teaching Engineering Self-Efficacy Scale for K-12Teachers: structural Equation Modeling Approach. **Journal of Engineering Education**, 103(3), Pp. 4
- Zimmerman, B. & Bandura, A. (1994). Impact of Self-Regulatory Influences on Writing Course Attainment .**American Educational Research Journal** . 31(4) , pp. 845 - 862

Abstact

The present study aimed to using Argument-Driven Inquiry (ADI) model for developing scientific reasoning and academic self efficacy in chemistry among female secondary school students in Saudi Arabia.It has been applied on the female students at secondary second grade, which divided into two groups, experimental group consisted of (24) students and control group consisted of (22) students. The study applied Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) (Lawson et al. 2000) , Scientific Reasoning test in chemistry and academic self efficacy in chemistry scale.The ruselts indicates that there is statistically significant difference at the level ($\alpha = 0.05$) between the control group and experimental group in scientific reasoning test in chemistry in favor of experimental group and there is statistically significant difference at the level ($\alpha = 0.05$) between the control group and experimental group in academic self efficacy in chemistry scale in favor of experimental group.The results were discussed and the study presented recommendations and suggestions depending on the results.

Keywods:

Scientific reasoning, Academic Self Efficacy in Chemistry, Argument-Driven Inquiry.