فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلى فى تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد:د/ شيرى مجدى نصحى•

مقدمة:

يتميز العصر الحالى بالتغييرات السريعة المتلاحقة فى شتى مناحى الحياة، هذه التغييرات فرضت علينا الاهتمام بإعداد النشئ وتربيته بما يواكب تطورات العصر، وذلك من خلال الانتقال بهم من مجرد حفظ مجموعة من الحقائق العلمية إلى تنمية قدراتهم لتفسير وتطبيق تللك الحقائق فى مواقف حياتية مختلفة.

لذا فقد تم التركيز عالمياً بكيفية جعل الطلاب بارعين علمياً خلال دراسة العلوم بمجالاتها المختلفة عند الانتهاء من فترة التعليم الثانوى وتتمثل هذه البراعة فى قدرتهم على التفسير العلمى للظواهر المحيطة حولهم واستخدام هذه التفسيرات فى حل المشكلات الموجودة حولهم وذلك من خلال الجدل العلمى الذى يتمثل فى قدرتهم على تقييم التفسيرات والادعاءات المختلفة والتدليل على وجه النظر بصورة منطقية وعلمية (Spampson; etal., 2013).

وبذلك أصبحت أهداف تدريس العلوم بوجه عام، وتدريس الفيزياء بوجه خاص تتعدى مجرد إتقان المفهوم وانما تشمل تقديم فرص للطلاب للاشتراك فى مناقشات وأحاديث علمية جدلية.

فمن الملاحظ فى الأونة الأخيرة الاهتمام بالجدل العلمى حيث يعتبره البعض من الممارسات الأساسية فى تعليم وتعلم العلوم، فعن طريقه يمكن إشراك الطلاب فى مهام يقومون فيها ببناء الادعاءات والتفسيرات وتبريرها بالأدلة، مما يسهم فى تحسين تعليم وتعلم العلوم وذلك من خلال تطوير مهارات الاستدلال العلمى لديهم والتخلص من الحفظ والاستظهار فعند اشتراك الطلاب فى عملية الجدل فإنهم يتدربون على اكتشاف المعرفة العلمية واستقصائها وكذلك فهم المحتوى العلمى وفهم عمليات العلم التى تعد خطوة أساسية لتنمية الثقافة العلمية (Duschi; Osborne, 2002;Sandoval, Reiser, 2004; Jimenez- Alexender, Erduran, 2008; Kuhn,L; McNeill, 2009).

ويعرف الجدل بأنه نشاط اجتماعى حيث تستكشف الأفكار من خلال المحادثات والمناقشات الجماعية التى تساعد التلاميذ على تقديم وتفسير وتقويم ونقد المعرفة

• مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، جامعة عين شمس

العلمية (Sampson, 2009, 13; Chin, Osborn, 2010; Sampson, Clark, 2011,22).

ومن الضرورى فهم أن الجدل العلمى يختلف عن الجدل الذى يحدث بين الأفراد ويتضمن عادة الآراء والمعتقدات والمشاعر ونادراً ما يستند إلى دليل ملموس، ويهدف إلى تفوق وجهة نظر أحداهما عن الآخر، أما فى الجدل العلمى تُولد التفسيرات، ويتم التحقق من صدقها، وتوصيلها للأخرين، ومناقشتها ثم تعديلها، والهدف المشاركة فى المحاجة العلمية ليس تفوق وجهة نظر عن أخرى، بل صقل وبناء توافق قائم على دليل فى الآراء بشأن الأفكار العلمية، للاقتراب بقدر الإمكان من فهم حقيقة العالم الطبيعى (شلبى، ٢٠١٥، ١٥٩).

فالجدل العلمى هو محاولة للتحقق من صحة الادعاء أو دحضه على أساس من الأدلة ((Kuhn, 2010, 813

فخلال عملية الاستقصاء العلمى يكون العلماء ادعاءات بناء على أدلة قابلة للملاحظة والقياس، والادعاء فى هذا السياق ليس مجرد رأى أو فكرة، بل هو تفسير محتمل قائم على أساس مجموعة من البيانات، يوفر رداً كافياً على السؤال المطروح للبحث ووفقاً للمؤسسة الوطنية لمعلمى العلوم National Science Teacher Association (NSTA) يجب أن يخضع الادعاء أو التفسير لمعايير محددة للحكم على صحته، هذه المعايير تشمل مدى كفاية الادعاء؛ بمعنى هل يشمل الادعاء كل ما يحتاجه الموضوع المطروح للدراسة، ومن هذه المعايير أيضاً جدوى الأدعاء؛ فالادعاء يجب أن يسمح بالانخراط فى استقصاءات جديدة تمكن من فهم الظاهرة أو الإجابة عن السؤال، وكذلك اتفاق هذا الادعاء مع المنطق ومع النظريات الأخرى، والقوانين، أو النماذج المقبولة، والقوة التنؤية للادعاء (National Science Teacher Association- NSTA, 2013

فالقدرة على إيجاد أو تكوين حجة مقنعة واستخدام دليل مع تقديم التفسيرات هو مكون مهم فى عملية الاستقصاء، والاستقصاء هو محور تدريس العلوم بوجه عام والفيزياء بوجه خاص.

نتيجة لذلك ظهرت العديد من النماذج التدريسية ومنها النماذج القائمة على الكتابة Science Writing Heuristic ونموذج دورة التعلم الخماسية (5E) والتدريس باستخدام النماذج Models ونموذج بناء المعرفة المشتركة Common Knowledge Construction Model(الخطيب، الأشقر، ٢٠١٤، ٧٤- ٧٥).

ومن هذه النماذج، نموذج الاستقصاء القائم على الجدل (Argument- Driven Inquiry Model) حيث صمم هذا النموذج لكى يقدم فرصاً لتعلم محتوى العلوم من خلال اشراكهم فى خبرات واقعية، ويؤكد على أهمية التفكير التأملى، والجدل والكتابة

العلمية ومراجعة الأقران من خلال الاستقصاء العلمى حيث يقوم هذا النموذج على الدمج بين الجدل العلمى بمهاراته والاستقصاء من خلال البحث عن المعلومات (Walker& Sampson, 2013).

ويقدم هذا النموذج الفرص للتلاميذ لتقديم ادعاءاتهم الخاصة بهم مع تقديم الحجة عليها، وتقديم الدليل العلمى لتفسيرها، وهو يقدم فرصاً لمناقشة الأقران، ومراجعة الأفكار ونقدها للتوصل إلى المعرفة الصحيحة، ويتضمن هذا النموذج سبعة خطوات أشار إليها: (Grooms, Sampson, Walker, 2011, 219-220; Walker, 2012, 83; Walker, Sampson, 2013, 566) فيما يلى:

تحديد المهمة أو السؤال البحثى Identification of the Task: حيث يقوم المعلم بتقديم الموضوع للطلاب عن طريق سؤال بحثى يحتاج إلى إجابة، أو مشكلة تحتاج لحل، وفيها يقدم المعلم لطلابه ورقة عمل أو نشاط تتضمن معلومات عن الموضوع والسؤال البحثى الذى سيتحرى عنه.

توليد الأفكار Generation of data: يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، كل مجموعة مسئولة عن وضع طريقة لجمع وتحليل البيانات، أى وضع خطة استكشافية خاصة بها لجمع المعلومات والمعرفة حول الخطوة الأولى من النموذج.

تقديم حجة تجريبية Production of a tentative argument : وهنا يقوم الطلاب بمناقشة الحل للسؤال البحثى مع تقديم تفسير علمى يدعم إجابتهم وذلك وفقاً للبيانات التى تم تجميعها وفى هذه الخطوة تقدم كل مجموعة الحجة على ادعائهم بصورة مرئية للآخرين، مثل (معلقات، الكتابة على السبورة، تجربة.... الخ).

جلسة مناقشة جدلية Argumentation Session : تقدم كل مجموعة الحجة الخاصة بها، وتبدأ مناقشتها مع الآخرين من خلال النقد وتقديم الأسئلة المرتبطة بها.

تقديم تقرير استكشافى مكتوب Creation of Written investigation Report : كل مجموعة سوف يقوم بكتابة تقرير لما قامت به من خلال الاستكشاف ويتضمن التقرير الهدف من الاستكشاف، والطريقة المستخدمة، الحجة المقدمة، المبرر عليها، وتفسيرها.

مراجعة ثنائية للأقران Double- blind peer review : ويكون ذلك للتقارير التى كتبت من خلال كل مجموعة ويكون هناك معايير لتصحيح التقارير لتوضح هل هو مقبول أم لا.

مراجعة التقرير Revision of the report : حيث تتم مراجعة التقارير من جهة المعلم، وتليها مناقشة بين المعلم وتلاميذه عما تعلموه من المحتوى وطبيعة الاستقصاء العلمى، وما الجديد الذى تعلموه كى يفيدهم فى المرات القادمة.

ومن خلال الخطوات السابقة، فإن نموذج يشجع التلاميذ على الاشتراك فى سلسلة من الأنشطة (الاستقصاء- الجدل- الكتابة- مراجعة الأقران) لتعلم المفاهيم العلمية وتدعيم مهارات الفهم العميق لهذه المفاهيم التى تتمثل تتمثل فى الإصرار لفهم محتوى المادة والربط بينها وبين الخبرات السابقة وإدارة المناقشات يقوم فيها الفرد بالتفسير والتطبيق والتنبؤ وإعطاء أفكار متنوعة ومتعددة متعلقة بحل مشكلات متعلقة بالمفاهيم الفيزيائية واستخدام التساؤل أثناء المناقشة والتعلم. فعلى سبيل المثال، فإن الاشتراك فى عملية الجدل يتطلب منهم صنع معنى للبيانات، التوصل إلى تفسيرات للظاهرة الطبيعية، وتبرير للتفسيرات بالدليل العلمى، والاستدلال المنطقى، ونقد وجهات النظر الأخرى، أما الاشتراك فى عملية الكتابة العلمية تساعد الطلاب على تنظيم أفكارهم بطريقة واضحة ومرتبة، وتشجعهم على استخدام مهارات ما وراء المعرفة ، أما مراجعة الأقران فتقدم للتلاميذ التغذية الرجعية، وتشجعهم على تنمية المعايير الملائمة لتحديد جودة التقارير المكتوبة أى تنمى لديهم مهارة النقد فى ضوء معايير (الخطيب، الأشقر، ٢٠١٤، ٧٦).

ويشير Pellegrino, Hilton (2012) إلى أنه يمكن تقسيم مهارات الفهم العميق إلى ثلاثة مجالات رئيسة وهى: مهارات المعرفية فيها يكون الطالب قادراً على تطوير قدرته المعرفية عن المادة العلمية ولديه قدرة على التفكير على التفكير الناقد وقدرتهم على تحليل وتركيب المعلومات وحل المشكلات العلمية المرتبطة بالمعرفة العلمية بالإضافة إلى تقييم فاعلية الحلول المقترحة.ومهارات الشخصية فيها يكون الطالب قادراً على العمل فى مجموعات لاتمام المهام التعليمية ولديه مهارات حل المشكلات وتنظيم المعلومات والمعتقدات وكيفية نقل المعرفة إلى منظورات حياتية جديدة. ومهارات داخل الشخصية: فيها يكون الطالب مراقب لتعلمه حيث يكون قادر على الحكم على ما تعلمه وتحديد عوائق النجاح أى تحديد كفائتهم الاكاديمية.

فقدرة الطالب على الفهم العميق تتمثل فى قدرته على تطبيق ما تعلمه فى مواقف جديدة وكيفية التواصل بفاعلية مع الآخرين لانجاز المهام هذا بالإضافة إلى القدرات الفوق معرفية وما يحدث داخل الشخص مثل تعلم كيف يتعلم وقدرة المتعلم على مواصلة واستمرار التعلم.

ويذكر (جابر، ٢٠٠٣، ٣١٤، ٢٨٥) أن الفهم العميق لدى الطالب ليس مجرد المعرفة والمهارة لديه وأنما الفهم العميق يتضمن استبصارات وقدرات تنعكس فى أداءات وسياقات مختلفة، ومن ثم يتطلب شاهداً ودليلاً لا يمكن تحقيقه واكتسابه من الأختبارات التقليدية، كما أشار إلى أن مظاهر الفهم العميق تتمثل في شرح وتفسيرالمعرفة العلمية، وتطبيقها فى مواقف جديدة، والقدرة على سماع ونقد وجهات النظر المتعددة، والتعاطف، ومعرفة الذات.

وبالنظر لواقع تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية نجد أنه لا يزال يركز على المعرفة لذاتها التى يكتسبها الطالب دون النظر إلى كيفية معالجتها وتنظيمها داخل بنيته المعرفية، وقد تم الاستدلال على ذلك من خلال إجراء مقابلات شخصية مع خمسة عشر معلماً للفيزياء على درجة معلم أول وعشرة من موجهى الفيزياء وقد تم سؤالهم عن مشكلات الطلاب عند دراسة الفيزياء وعن سبب عزوفهم عن دراسة الفيزياء ومدى فهمهم للتطبيقات الفيزيائية المرتبطة بموضوعات الفيزياء وقد أشاروا لأنه توجد مشكلة لدى الطلاب فى قدرتهم على تفسير الظواهر الفيزيائية المختلفة وضعف قدرتهم فى تطبيق ما يتعلموه فى مواقف حياتية وأن أصبحت الفيزياء لديهم تتبلور فى قدرتهم على حل المشكلات الرياضية مما أدى إلى عزوف الطلاب من دراسة الفيزياء وأعتبارهم لمفاهيمها أنها صعبة الفهم والتصور بالإضافة لأن تدريس الفيزياء لازال حتى الآن لا يركز على تقديم التطبيقات الحياتية والتكنولوجية المرتبطة بالمفاهيم الفيزيائية، وحيث أنه لم يعد غاية التدريس جمع المعلومات بل تنمية مهارات التفكير التى تتمثل فى مهارات الفهم العميق التى تشمل تفسير البيانات وتطبيقها ومن ثم التنبؤ فى ضوئها بما سيحدث فى المواقف الحياتية المختلقة والطلاقة والمرونة وقدرة المتعلم على معرفة ذاته وإلى أى مدى قد نجح فى تحقيق الأهداف التربوية المرجوة.

لذا يحاول البحث الحالى تنمية مهارات الفهم العميق والاتجاه نحو دراسة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية من خلال تقديم وحدة فى الفيزياء وتدريسها باستخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث فى ضعف مهارات الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية وضعف الاتجاه نحو دراسة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية

وللتصدى لهذه المشكلة يسعى البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية وحدة معدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى لتنمية مهارات الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس عددمن الاسئلة الفرعية :

١- ما صورة وحدة فى الفيزياء معدة للتدريس وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى؟
٢- ما فاعلية الوحدة فى تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٣- ما فاعلية الوحدة فى تنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

أستهدف البحث الحالى ما يلى:

١- بناء وحدة فى الفيزياء لطلاب الصف الثانى الثانوى وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى.

٢- التعرف على فاعليتة الوحدة المعدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى فى تنمية مهارات الفهم العميق التى تتمثل فى التفسير، التطبيق، والتنبؤ، والطلاقة، والمرونة، ومعرفة الذات.

٣- تعرف فاعلية الوحدة المعدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى فى تنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث كلاً من:

١- **مخططى المناهج:** يقدم هذا البحث وحدة فى الفيزياء معدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى لطلاب المرحلة الثانوية يمكن الاستعانة بها فى تطوير مناهج الفيزياء لتنمية الفهم الطلاب العميق للمفاهيم والموضوعات الفيزيائية وتنمى اتجاههم لدراستها مستقبلياً.

٢- **منفذي المناهج :** يقدم هذا البحث للعاملين في حقل التربية والتعليم من المعلمين والموجهين وغيرهم وحدة معدة وفقاً نموذج الاستقصاء الجدلى ، واختبار مهارات الفهم العميق، مقياس الاتجاه العلمى، يمكن الاستعانة بهم لقياس هذا الغرض.

٣- **المستفيدين من المنهج (الطلاب):** قد يساعد هذا البحث الطلاب فى تنمية مهارات الفهم العميق التى تتمثل فى التفسير، التطبيق، والتنبؤ والطلاقة والمرونة ومعرفة ذاته ومدى تقدمه فى دراسة موضوعات الوحدة، ومن ثم تنمية اتجاههم نحو دراسة الفيزياء.

حدود البحث :

أقتصر البحث الحالي على:

١- مجموعة من طلاب الصف الثانى الثانوى الشعبة العلمية تخصص علوم بمدرسة انصاف سرى الثانوية بنات التابعة لإدارة الزيتون بمحافظة القاهرة.

٢- مهارات الفهم العميق التى تتمثل فى التفسير، التطبيق، والتنبؤ، والطلاقة، والمرونة، ومعرفة الذات.

٣- تم إعادة بناء الوحدة الثالثة من مقرر الفيزياء للصف الثانى الثانوى وهى وحدة الحرارة الفصل الخامس "قوانين الغازات"

٤- تفسير النتائج محدد بالظروف وطبيعة مجموعة البحث، وزمان ومكان تطبيقه .

منهج البحث والتصميم التجريبى:

اتبع البحث الحالى المنهج الوصفى التحليلى فى تناول الإطار المعرفى للبحث واستعراض الدراسات والأدبيات التى تناولت الجدل العلمى ونموذج الاستقصاء الجدلى والفهم العميق وماهية وخصائص الاتجاهات العلمية ، كما اتبع أيضاً المنهج التجريبى، وتصميم المجموعات المتكافئة، الذى اعتمد على وجود مجموعتين متكافئتين، الأولى تجريبية تدرس الوحدة المقترحة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى، والثانية ضابطة تدرس وحدة قوانين الغازات بدون معالجة كما هى واردة بمقرر الفيزياء بالصف الثانى الثانوى.

فروض البحث :

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ككل ولكل بعد على حدى لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى ٠.٠٥

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار الفهم العميق ككل ولكل بعد على حدى لصالح التطبيق البعدى عند مستوى ٠.٠٥.

٣- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء ككل وفى كل بعد على حدى لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى ٠.٠٥.

٤- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء ككل فى كل بعد على حدى لصالح التطبيق البعدى عند مستوى ٠.٠٥.

مصطلحات البحث:

١- **نموذج الاستقصاء الجدلى**: هو نموذج تدريسى يقدم فرصاً للتلاميذ للتعلم بالاستقصاء من خلال اشراكهم فى خبرات أكثر واقعية من خلال مجموعة من الخطوات هى (تحديد المهمة أو السؤال البحثى، توليد الأفكار، تقديم

حجة تجريبية، مناقشة جدلية، تقديم تقرير كتابى، مراجعة التقرير، مراجعة ثنائية للأقران) (Sampson, Gleim, 2009, 473).

ويعرف إجرائياً فى هذه الدراسة بأنه "سلسلة من الأنشطة الاستكشافية التى يقوم بها الطالب بالتعاون مع زملاؤه وتتطلب قيامه بمجموعة من العمليات تتمثل فى تحديد المشكلة وجمع البيانات بخصوص مشكلة معينة وتحليلها واقتراح حلول لها مع تقديم تبريرات علمية لاختيار هذه الحلول ومناقشتها مع زملاؤه وكتابة تقرير علمى يوضح ما توصلوا إليه ومن ثم مراجعة التقرير ثنائياً من الأقران ثم مراجعة المعلم له"

٢- **الفهم العميق:** هو مجموعة من القدرات المترابطة التى تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار (جابر، ٢٠٠٣، ٢٨٦- ٢٨٧).

ويعرف إجرائياً فى هذه الدراسة بأنه "الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة ويتمثل فى قدرة الطالب على تفسير هذه الحقائق وتطبيقها فى مواقف جديدة والتنبؤ فى ضوئها بما سيحدث ومن ثم استخدامها فى انتاج أفكار متعددة ومتنوعة لحل مشكلات حياتية مختلفة محدداً مواضع قصوره لتحقيق الفهم المستنير"

٣- **الاتجاه نحو الفيزياء**: موقف يعبر عن محصلة استجابات الطلاب نحو مادة الفيزياء وموضوعاتها إما بالقبول أو الرفض (حسين، ٢٠١٥، ١٦).

ويعرف إجرائياً فى هذه الدراسة بأنه "حالة من الاستعداد العقلى والنفسى تكونت لدى الفرد نتيجة لما اكتسبه من خبرات تجعله يتخذ موقفاً سلبياً أو إيجابياً أو محايداً نحو معلم الفيزياء وممارسة الأنشطة المتعلقة بدراسة الفيزياء والتطبيقات العلمية المرتبطة بالفيزياء وتقدير جهود علماء الفيزياء والمهن المستقبلية المرتبطة بالفيزياء وتترجم فى شكل سلوك أو رأى"

الإطار النظرى :

المحور الأول: نموذج الاستقصاء الجدلى

أولاً: الجدل العلمى وتدريس الفيزياء

أصبح الجدل العلمي يلعب دور أساسي في تدريس العلوم ؛ وذلك لأن الطالب عندما يمارس الجدل العلمي فإنه يعمل إدعاءات ، ويستخدم براهين وأدلة لتدعيم هذه الادعاءات ، ويتمكن من إعطاء رأي في حل مشكلة حول قضية علمية أو اجتماعية . والجدل هو طريقة تعلم وإن الفرد يتعلم لكي يجادل ، وخاصة أن مفهوم العلم كجدل لاقي قبول كإطار لتدريس العلوم (Venville & Dawson, 2010,952).

وعلي الرغم من ذلك فإننا نجد أن الأفراد يعانون من ممارسة الجدل العلمي علي الرغم من قدرتهم علي تدعيم وتقييم وجهه نظرهم في المحادثات اليومية ، ولكنهم يجدوا صعوبة في صناعة الحس للبيانات لتوليد تفسيرات وأفكار جديدة ، وملائمة والحكم علي الادعاءات وتقييمها باستخدام معايير جيدة في العلوم التي من خلالها يمكن الحكم علي مدي قبول أو رفض أفكارهم أو أفكار الآخرين، كما أنهم يجدون صعوبة في المشاركة في المناقشات العلمية ، واتخاذهم للقرارات الخاصة ببعض القضايا العلمية أو بتفسير الظواهر أو حل مشكلات (Shu, 2008, 1753-1760).

ووفقا لما سبق فإن أهداف تدريس العلوم بوجه عام وخاصة الفيزياء يجب ألا تركز علي إتقان المفهوم واكتسابه فقط بل تتعدي هذا إلي انشغال المتعلمين في الخطاب الجدلي ، والخطاب الجدلي ليس هو الخطاب الشائع في فصول العلوم ، وإنما هو الخطاب الذي يعتمد علي ممارسة العلم وتطبيقه ويتطلب استخدام طرق للتفكير والاستدلال ، كما يتطلب قدر كبير من الفهم المفاهيمي . وفي هذه الحالة يصبح كل طالب لديه القدرة علي المشاركة في الحديث العلمي ، والتحدي لأفكار الأخرين ، وتكوين ادعاءات واستخدام شواهد وأدلة مناسبة لتدعيمها ، وبالتالي يصبح للطالب صوت وقدرة علي التعبير عن رأية في المناقشات العلمية سواء داخل المدرسة أو خارجها (Kuhn,2010).

ويعرف (Emeren & Grootendorst,2016,1) الجدل بأنه " العملية التي تقدم سببا لصالح أو ضد اقتراحا أو رأيا ، فهو نشاط اجتماعي ومنطقي هدفه هو الإقناع المنطقي المقبول من وجهة نظر معقولة من خلال طرح مجموعة من المقترحات لتبرير أو رفض الادعاءات ".

ويحدد (Sampson & Clark,2008,448) الجدل بأنه " الأعمال الفنية التي يبتكرها الفرد أو مجموعة من الأفراد حينما يتناقشوا للتعبير والدفاع عن ادعاءاتهم باستخدام براهين وأدلة مما يساعد الفرد علي التوصل للحل الصحيح للمشكلات " .

كما يوضحه (Jimenez- Aleixandre & Erduran ,2008) بأنه " مبررات للمعرفة وأدلة مستخدمة في الادعاءات و الأفكار النظرية والشواهد التجريبية ، فهو المعني الذي يبنيه الفرد في عقله أو في حديثه أو يعبر عنه مكتوبا علي الورق ".

ومما سبق نجد أن الجدل العلمي هو نشاط اجتماعي يقوم به الفرد أو مجموعة من الأفراد يشتركوا معا لتبرير رأي أو فكرة ، وهو يتضمن عرض وجهات نظر معينة يتم من خلالها تقديم مبررات وبراهين و أدلة تساعد في التوصل للحل الصحيح لمشكلة ما ، أو لتفسير ظاهرة معينة ، وقد تختلف هذه الآراء ووجهات النظر ، ولكننا لا نقبل إلا وجهة النظر المدعمة بأدلة وبراهين كافية وصحيحة.

ثانياً: نموذج الاستقصاء الجدلى:

صمم هذا النموذج (Sampson, Groom, Walker, 2009) من جامعة فلوريدا؛ لكى يتيح الفرصة للتلاميذ لبناء استكشافاتهم الخاصة، وتقديم الطرق الفعالة لمعالجتها، وتنفيذ الاستقصاء وتقييمه، وذلك لتحقيق للأهداف التالية:

- الاهتمام بالخبرات المعملية؛ لتنمية فهم وتقييم التفسيرات العلمية للظواهر الطبيعية.
- تشجيع التلاميذ على خلق وابتكار الحجج العلمية التى تبرر التفسيرات المحتملة للأسئلة أو المشكلة المثارة.
- إتاحة وتقديم الفرص للتلاميذ ليتعلموا كيفية اقتراح، وتدعيم، وتقييم، ومراجعة أفكار الآخرين من خلال المناقشة والكتابة.
- خلق مناخ أجتماعى داخل الفصل يتعلم التلاميذ من خلاله تقديم (الأدلة- التفكير الناقد- الأفكار الجديدة- طرق التفكير المختلفة).

يرجع الأساس الفلسفى لنموذج الاستقصاء القائم على الجدل إلى نظريات البنائية الإجتماعية حيث أنه ينمى مهارات التفكير الناقد ومهارات التفسير بواسطة مجموعة من الأنشطة الاستقصائية التى يقوم بها الطلاب فى مجموعات تعاونية وذلك لتدعيم خطوات التفكير العلمى خلال التحرى للإجابة عن السؤال البحثى الذى من خلاله يتم التعرف على المفهوم العلمى الذى يشرحه ويفسره بالإضافة لتدعيم مهارات الكتابة العلمية (Sampson& Gleim, 2009; Sampson, Grooms& Walker, 2011; Walker, Sampson, 2013)

ثالثاً: خطوات نموذج الاستقصاء الجدلى:

أشار كلاً من Sampson, Gleim, 2009; Sampson, Grooms, 2009,7; Sampson etal., 2011; Walker,2011; Sampson, Walker,2013 أن يتكون النموذج من سبع خطوات وفيما يلى عرض لهذه الخطوات:

❖ **الخطوة الأولى: تحديد المهمة Identification of the Task**

فى هذه الخطوة يتم يقدم المعلم الموضوع للطلاب وجذب انتباههم تجاهه ثم يحدد المهمة فى صورة مشكلة تتحدى تفكيرهم وتحتاج إلى حل أو سؤال بحثى يحتاج لإجابة، أو عرض يحتاج إلى تفسير، ويحتاج المعلم إلى صنع ارتباطات بين خبراتهم السابقة عن المهمة وما يحتاجون إلى معرفته عن المهمة لحلها. والتلميذ فى هذه المرحلة سيحاول أن يجمع خبراته السابقة المرتبطة بالمهمة لمحاولة حلها، وبالتالى سيجد أنه فى حاجة لمعرفة المزيد لحلها، وسيبدأ فى التفكير لكيفية الحصول على هذه المعرفة الجديدة.

❖ **الخطوة الثانية: توليد الأفكار Generation of data**

فى هذه الخطوة يعمل التلاميذ فى مجموعات صغيرة؛ لكى يضعون خطة أو طريقة لحل السؤال البحثى، والتلاميذ فى هذه المرحلة يحتاجون تعلم كيفية تصميم الاستكشافات، وتكمن أهميتها فى تقديم الفرص للتلاميذ لتعلم كيف يصممون، ويتصرفون أثناء عملية الاستكشاف، وكيفية التعامل مع الغموض الذى يوجد فى العمل التجريبى، ولذلك فكل مجموعة يجب أن تقرر الطرق اللازمة لجمع وتحليل البيانات التى تحتاجها لتبرير السؤال البحثى.

❖ **الخطوة الثالثة: تقديم حجة تجريبية Production of a tentative argument**

يقوم التلاميذ فى هذه الخطوة بتقديم الحجة التى سوف تتكون من الادعاء والدليل الخاص بهم من خلال المشاركة مع باقى المجموعات، والادعاء هو استنتاج أو تفسير أو إجابة للسؤال البحثى، أما الدليل فيشير إلى القياسات والملاحظات التى استخدمت لتدعيم صحة الأدعاء، وهذه الخطوة ضمنت فى النموذج؛ لأن الادعاء عن الظواهر المختلفة وتدعيمها وتبريرها بالبيانات هو عنصر مهم فى تدريس العلوم كما أن كتابة هذه الحجج تعد سبلاً لتنمية وتدعيم التقييم الناقد للبيانات، كما أنها تقدم الجانب التأملى والشخصى للموضوع (الخطيب، الأشقر، ٢٠١٤،٨٤).

❖ **الخطوة الرابعة: جلسةالمناقشة الجدلية Argumentation Session**

وهنا يقوم الطلاب بتقييم التفسيرات والشروحات الأخرى المقدمة من باقى المجموعات ومناقشة ما إذا كانت مقبولة علمياً أم لا وهنا كل مجموعة تشارك بأجوبتها عن السؤال البحثى ونقد حجج الآخرين، ولمراجعة الاستنتاجات وتوضيح أيها مقبول وأيها يحتاج إلى المراجعة وفى هذه الخطوة يتم اكساب الطلاب فرصة لتفسير النظريات والقوانين العلمية فى ضوءالبيانات التى تم جمعها ومن ثم تطوير أفكارهم الأولى والتفكير فى عالمهم الطبيعى.

❖ **الخطوة الخامسة: كتابة تقرير استكشافى Creation of a Written Investigation report**

وهنا تكتب كل مجموعة تقرير يشمل الهدف من النشاط الاستكشافى وطريقة جمع البيانات والنتائج والتفسير لهذه النتائج وذلك خلال الإجابة على مجموعة من الأسئلة تتمثل فى ماذا تحاولون فعله؟ ما الطريقة التى تم اتباعها خلال التحرى؟ ما ملاحظاتكم؟ ما الدلائل العلمية التى تدعم النتائج؟ وما أوجه استفادة؟ وسوف يجيب الطلاب عن هذه الأسئلة من خلال ورقة التقرير الاستكشافى ويمكن أن ينظمها الطلاب فى جداول أو أشكال تخطيطية.

❖ **الخطوة السادسة: مراجعة ثنائية للأقران Double- blind peer review**

ويتم فى هذه الخطوة مراجعة التقرير التى كتبته كل مجموعة للتحقق من مدى جودته، ويتم مراجعته من قبل مجموعة أخرى، وتوضيح هل هذا التقرير مقبول أم أنه يحتاج لمراجعة مع تقديم اقتراحات لتحسين التقرير وتتم عملية المراجعة فى ضوء معايير محددة سوف تستخدم لتقييم جودة التقرير وهى تتمثل فى مدى وضوح السؤال البحثى والأهداف من الاستقصاء ومدى وضوح خطوات العمل ومدى كفاية ومناسبة الاستدلال المقدم.

❖ **الخطوة السابعة: مراجعة التقارير Revision of the report**

سوف تتم مراجعة التقارير من قبل المعلم (يأخذ التقرير الأصلى للمجموعة مع ورقة الاقتراحات والتعديلات من مجموعة المراجعة عليه) وكذلك التقرير المعاد كتابته من قبل المجموعة الأصلية؛ وذلك لتقديم التغذية الراجعة للتلاميذ الذين أوضحوا تقصير فى الكتابة، وإعادة التقرير فى ضوء مراجعة المعلم.

ولأهمية نموذج الاستقصاء الجدلى وما يتضمنه من خطوات تساعد فى تنمية مهارات متعددة ومهمة فى تدريس العلوم بوجه عام والفيزياء بوجه خاص لذا اجريت دراسات لتعرف فاعلية النموذج فى تنمية الكفاءة العلمية مثل دراسة (Ederle, Grooms, Williams, Sampson, 2012) لدى طلاب المرحلة الثانوية فى الكيمياء ودراسة (Enderle, Grooms, Sampson, 2013) لدى طلاب المرحلة الثانوية فى البيولوجى ودراسة (Bekiroglu, Aydeniz, 2013) لدى الطالب المعلم وهناك دراسات اهتمت بقياس فاعليته فى تنمية مهارة الكتابة العلمية ومهارات الجدل العلمى مثل دراسة (Suminar, Muslim, Liliawati, 2017) ودراسة (Grooms, Sampson, Carafano, 2012) التى اشارت لفاعلية النموذج فى تنمية الكتابة العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية فى الكيمياء ودراسة (Grooms, Sampson, 2012) التى اشارت لفاعلية النموذج فى تنمية مهارات الاستقصاء العلمى ومفاهيم التلاميذ حول طبيعة العلم وتقديم الحجج العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية ودراسة (الخطيب، الأشقر، ٢٠١٤) التى استهدفت فاعلية النموذج فى تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادى.

المحور الثانى: الفهم العميق Deep understanding

أولاً: ماهية الفهم العميق ومهاراته

الفهم العميق هو الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة ووضعها فى البناء المعرفى القائم، وعمل ترابطات متعددة بين الأفكار وبعضها، وفيها يبحث المتعلم عن

المعنى ويركز على الحجج والبراهين الأساسية والمفاهيم المطلوبة لحل مشكلة ما، والتفاعل النشط، وعمل ترابطات بين النماذج المختلفة والحياة الواقعية (على، ٢٠١٢، ١٧٦)، (Esc, 2005).

ويشير(Stephenson,2014) إلى أن الفهم العميق يعنى القدرة على تقديم التفسيرات المختلفة لمشكلة أوموضوع معين وإيجاد حلول جديدة لهذه المشكلة.

ويذكر (جابر، ٢٠٠٣، ٣١٤، ٢٨٥) أن الفهم العميق أن الفهم العميق لدى الطالب ليس مجرد المعرفة والمهارة لديه وأنما الفهم العميق يتضمن استبصارات وقدرات تنعكس فى أداءات وسياقات مختلفة، ومن ثم يتطلب شاهداً ودليلاً لا يمكن تحقيقه واكتسابه من الأختبارات التقليدية.

كما أشار إلى أن مظاهر الفهم العميق تتمثل فيما يلى:

١- الشرح Explanation: وهو تقديم أوصافاً متقنة مدعمة للحقائق والبيانات.
٢- التفسير Interpretation: وهو التوصل إلى نتيجة من بيانات أو حقائق منفصلة أو ترجمات سليمة.
٣- التطبيق Application: وهو القدرة على استخدام المعرفة بفاعلية فى مواقف جديدة وسياقات مختلفة.
٤- المنظور Perspective: وهو أن يرى الفرد ويسمع وجهات النظر الأخرى عن طريق عيون وآذان ناقدة للرؤية الشاملة للصورة.
٥- التعاطف Empathy: هو قدرة الفرد لإدراك العالم من وجهة نظر شخص أخر.
٦- معرفة الذات Self – knowledge: أن يعرف الفرد مواضع قصوره وكيف تؤدى أنماط تفكيره إلى فهم مستنير أو متحيز.

ويشير كلاً من (Martinez, Mcgrath, Foster, 2016, 4) أن التعلم العميق يشمل مجموعة من الكفاءات تتضمن المعرفة العلمية والمهارات العامة التى تشتمل المهارات التى يجب أن يتحلى بها المواطن فى القرن الواحد والعشرين. حيث يوضح (William and Flora Hewlett Foundation, 2013; chow, 2010) أنه من سمات الطالب ذو الفهم العميق أن يكون قادراً على التعرف على المحتوى العلمى الأكاديمى الأساسى، و التفكير الناقد وحل المشكلات المعقدة، و العمل بشكل تعاونى، و التواصل بفاعلية أثناء التعلم، والتعلم كيف يتعلم، وتطوير العقلية الأكاديمية.

ويشير (Pellegrino, Hilton, Herman, et al., 2012) إلى أنه يمكن تقسيم مهارات الفهم العميق إلى ثلاثة مجالات رئيسة وهى:

- **مهارات المعرفية:** وفيها يكون الطالب قادراً على تطوير قدرته المعرفية عن المادة العلمية ولديه قدرة على التفكير على التفكير الناقد وقدرتهم على تحليل وتركيب المعلومات وحل المشكلات العلمية المرتبطة بالمعرفة العلمية بالإضافة إلى تقييم فاعلية الحلول المقترحة.
- **مهارات الشخصية:** فيها يكون الطالب قادراً على العمل فى مجموعات لاتمام المهام التعليمية ولديه مهارات حل المشكلات وتنظيم المعلومات والمعتقدات وكيفية نقل المعرفة إلى منظورات حياتية جديدة.
- **مهارات داخل الشخصية:** فيها يكون الطالب مراقب لتعلمه حيث يكون قادر على الحكم على ما تعلمه وتحديد عوائق النجاح أى تحديد كفائتهم الاكاديمية.

فقدرة الطالب على الفهم العميق تتمثل فى قدرته على تطبيق ما تعلمه فى مواقف جديدة وكيفية التواصل بفاعلية مع الآخرين لانجاز المهام هذا بالإضافة إلى القدرات الفوق معرفية وما يحدث داخل الشخص مثل تعلم كيف يتعلم وقدرة المتعلم على مواصلة واستمرار التعلم.

أما بورش (Borich, 2001) فتحدد سمات الفهم العميق فى : الإصرار على فهم المادة، والتفاعل الناقد مع الآخرين بخصوص محتوى المادة، الربط بين الأفكار والمعارف الجديدة والخبرات السابقة، وتفحص المناقشات المنطقية وما يتبعها من فرض الفروض، والتنبؤ، واتخاذ القرارات، واستخدام التساؤلات عميقة أثناء التعلم واستخدام أساليب تنظيمية لتكامل الأفكار.

وفى ضوء ما سبق يتضح أن هناك إتفاقاً بين التربويين فى مظاهر الفهم العميق تتمثل فى مهارات التفسير والتطبيق والتنبؤ والطلاقة والمرونة ومعرفة الذات لذا سيسعى البحث الحالى لتنمية هذه أبعاد من خلال تدريس وحدة فى الفيزياء قائمة نموذج الاستقصاء الجدلي وفيما يلى طرح لهذه الابعاد:

١- التفسير :

التفسير هو عملية عقلية غايتها إضفاء معنى على خبراتنا الحياتية أو استخلاص معنى منها. فنحن عندما نقدم تفسيراً لخبرة ما إنما نقوم بشرح المعنى الذى أوحت به إلينا، وعندما نسأل عن كيفية توصلنا لمعنى معين من خبراتنا فإننا نقوم بإعطاء تفصيلات تدعم تفسيرنا لتلك الخبرة. وعندما تعرض على الطلبة رسوم أو جداول أو صور أو رسوم كاريكاتيرية ويطلب إليهم استخلاص معنى أو عبرة منها، فواقع الأمر انهم أمام مهمة تستدعى إعطاء تفسير لما يشاهدون. وقد تكون المعانى أيضاً نتاجات تفسير مشاهدات الرحلات والنزهات أو نتيجة إجراء مقارنات أو عمل ملخصات أو ربط المكافئات والعقوبات بالسلوك. وفى كل المجالات التى يكون فيها التفسير أو الاستنتاج ناجماً عن رد فعل لخبرة ما، فإنه يمكن فحص دقة يكون فيها التفسير أو

الاستنتاج ناجماً عن رد فعل لخبرة ما، فإنه يمكن فحص دقة التفسير فى ضوء الحقائق المعطاه للتأكد ما إذا كانت البيانات تدعم التفسير بالفعل (جروان، ٢٠١٠، ١٧٨).

ويمكن تعريف التفسير فى هذا البحث على أنه عملية عقلية يقوم فيها المتعلم الوصف ذو المعنى لما يتعلمه من موضوعات وإجراء الاستدلالات واستخلاص الاستنتاجات من خلال الربط بين المعلومات السابقة والمعلومات الحالية.

٢- التطبيق:

هو قدرة المتعلم على استخدام التجريدات من المفاهيم والقوانين والحقائق والنظريات التى سبق أن تعلمها فى مواقف جديدة وسياقات مختلفة (أحمد، ٢٠١٤، ١٤).

وتعنى ببساطة تمكن المتعلم من استعمال ما لديه من معرفة حول موضوع معين بكفاءة، وبخاصة فى مواقف جديدة ومتنوعة، فعندما يفهم الفرد الموضوع أو الفكرة المطروحة يصبح قادراً على إعطاء أمثلة من الحياة متعلقة بها أو حل مسائل رياضية متعلقة بهذه الفكرة.

٣- التنبؤ:

يقصد بها القدرة على قراءة البيانات أو المعلومات المتوافرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك فى أحد الأبعاد الآتية: الزمان، والمكان، العينة ، والمجتمع (هانى، الدمرداش، ٢٠١٥، ١١٩)

ويعرف التنبؤ بأنه : صورة خاصة من الاستدلال يحاول الفرد فيها تحديد ما سيحدث مستقبلا على أساس البيانات المتجمعة ؛ أي أنه استقراء للمستقبل من مشاهدات حالية أو القدرة على قراءة البيانات أو المعلومات المتوافرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك أو التفكير فيما سيجرى في المستقبل استنادا إلى بيانات ومعلومات متوافرة . أو توقع أحداث اعتمادا على معلومات وخبرات سابقة (بدوى، ٢٠١٤، ٩٧) .

ويمكن تعريف التنبؤ فى هذا البحث بأنه قدرة المتعلم على الاستدلال بما سيحدث من نتائج بخصوص المواقف المختلفة وذلك فى ضوء ادراكه للعلاقات بين المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بموضوع الموقف.

٤- الطلاقة:

الطلاقة تعنى القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو الأفكار أو المترادفات أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة فى توليدها. هى فى جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق

تعلمها. وتقاس هذه القدرة بحساب عدد الأفكار التى يقدمها الفرد عن موضوع معين فى وحدة زمنية ثابتة مع أداء الأقران (هانى، ٢٠١٣، ٢٥٠).

ويمكن تعريف الطلاقة فى هذا البحث هى مهارة عقلية تتمثل فى قدرة طالب الصف الثانى الثانوى على توليد أكبر عدد من البدائل والأفكار الصحيحة علمية بخصوص أحد الظواهر الفيزيائية فى فترة زمنية معينة.

٥- المرونة:

المرونة هى القدرة على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية وهى كذلك توجيه مسار التفكير أو تحويله استجابة لتغيير المثير أو متطلبات الموقف (جروان، ٢٠١٠).

٦- معرفة الذات:

هى قدرة المتعلم ووعيه الذاتى على تحديد ما يفهمه وما لا يفهمه من موضوعات وأفكار، وكيف تؤدى أنماطه فى التفكير وأفعاله إلى الفهم المستنير أو إلى الفهم المتحيز (أحمد، ٢٠١٤، ١٥).

يصل الفرد فى هذا الوجه لمستوى الحكمة فيعرف قدراته وعيوبه وتحيزاته فى فهم أو تفسير أى موضوع أو معلومة. كما يكتشف كيف تؤثر أنماط تفكيره فى فهمه للأمور، ويتساءل: كيف تؤثر شخصيتى وطبيعتى على رؤيتى للأشياء؟ ما حدود فهمى لبعض الأمور؟ ما المؤثرات الخارجية على وجهة نظرى أحياناً؟ هل أنا متعصب لآرائى؟ هل أستمع جيداً لأفكار وآراء الآخرين؟

ثانياً: الفهم العميق وتدريس الفيزياء:

أصبح الآن هناك حاجة ملحة لتطوير التربية العلمية كماً ونوعاً خاصة مع الانفجار المعرفى والتكنولوجى الذى يشهده العالم لذا اصبح هناك ضرورة لإعادة النظر فى أهداف التربية العلمية وطرائق تدريسها وتعلمها، بحيث ينصب الاهتمام على الفهم العميق للمعرفة وطرق توليدها بدلاً من التركيز على كم المعلومات المعرفية، لذا أعتنت الكثير من المشروعات والدراسات بتنمية الفهم العميق فى العلوم بفروعه -ومن ضمنها الفيزياء- من خلال استخدام مناهج واستراتيجيات ومداخل ونماذج التدريس المختلفة ومن تلك المشروعات مشروع الصفر (Teaching for Understanding, Zero Project) ومشروع العلم لكل الأمريكيين ٢٠٦١ (Science for All Americans, 2061) ومشروع بيئة تعلم الكترونية مبنية على الاستقصاء (The Web- Based Inquiry Science Environment) (حسن، ٢٠١٧،١٣٩).

تعتبر الفيزياء من العلوم التى ترتبط بشتى مجالات الحياة لذا يتطلب الأمر تعمق الطالب لطبيعة المعارف والمفاهيم الفيزيائية وتنمية قدرتهم على توليد تلك المعارف

بشكل مستقل بالاعتماد على أنفسهم فى التجريب والاستقصاء وحل المشكلات وتقديم حجج منطقية للظواهر والتطبيقات المرتبطة بهذه المفاهيم

ونظراً لأهمية الفهم العميق الذى يعد هدف أساسى من اهداف تدريس الفيزياء هناك العديد من الدراسات التى أهتمت بتنميته مثل دراسة (لطف الله، ٢٠٠٦) التى أشارت لفاعلية ملفات الإنجاز فى تنمية الفهم العميق ودراسة (خليل، ٢٠٠٨) الذين أستخدمت خرائط التفكير لتنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة (عبد الله، ٢٠٠٨) التى استخدمت استراتيجية التدريس التبادلى كإحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، ودراسة (حسين، ٢٠٠٩) التى استخدمت استراتيجية "فكر- زاوج- شارك"، ودراسة (زكى، ٢٠١١) التى استخدمت استراتيجية "كون- زاوج- شارك- استمع- ابتكر" ، ودراسة (على، ٢٠١٢) التى استهدفت تنمية الفهم العميق باستخدام التعلم الاستراتيجى، ودراسة (هانى، الدمرداش، ٢٠١٥) التى استهدفت قياس فاعلية وحدة فى الرياضيات البيولوجية لتنمية الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (حسن، ٢٠١٧) التى استخدمت الانشطة المتدرجة لتنمية الفهم العميق.

المحور الرابع: الاتجاه نحو الفيزياء

أولاً: مفهوم الاتجاه نحو الفيزياء:

يصعب تحديد مفهوم الاتجاه شأنه فى ذلك شأن جميع المفاهيم النفسية المحددة لسلوك الفرد، وتعددت التعريفات التى توضح مفهوم الاتجاه، فيعرفه (زيتون، ٢٠١٠، ١٣٩) بأنه " عبارة عن مجموعة من المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية التى تتصل باستجابة الفرد نحو قضية معينة أو موضوع أو موقف ما، وكيفية تلك الاستجابات من حيث القبول أو الرفض.

كما يعرفه (مسعود، ٢٠١١، ٢٢٢) بأنه بناءاً افتراضياً يتجسد فى رابطة الذاكرة الطويلة المدى بين موضوع الاتجاه وتقييمه، ويُستدل عليه من آثاره على استجابات الفرد ويتميز الاتجاه عن غيره من المفاهيم النفسية أنه يتضمن خاصية التقييم (درجة من التفضيل أو عدم التفضيل)، والاستجابات التقييمية قد تكون ظاهرة وقد تكون ضمنية، والاتجاه يتكون بعد استجابة الفرد لموضوع ما، أى من خلال الخبرات المكتسبة وكلما تكررت الخبرة زادت قوة الاتجاه.

وتعرفه (Saleh& Khine, 2011, 7-9) بأنه الاستعداد النفسى الذى يتم الحفاظ به فى الذاكرة طويلة المدى ولذلك يمكن قياسه من خلال ملاحظة السلوك الناتج عن درجة التفضيل أو عدم التفضيل لموضوع الاتجاه، له مكونات معرفية، وانفعالية، وسلوكية، فالسلوك الناتج عن الاتجاه يكون فى إطار السمات الشخصية والعوامل الاجتماعية فى ظل الإدراك والتعلم.

وتشير (حسن،٢٠١٦، ١٠٨) بأنه حالة من الاستعداد أو التهيؤ العقلى والنفسى تكونت لدى الفرد نتيجة لما اكتسبه من خبرات، تجعله يتخذ موقفاً معيناً (سلبياً أو إيجابياً أو محايداً) نحو دراسة العلوم ويترجم فى شكل سلوك أو رأى.

ثانياً: خصائص الاتجاهات

اتفق (زيتون،٢٠١٠، ١٣٩-١٤١)، (حسن ، ٢٠١٦، ١٠٨) أن خصائص الاتجاهات فى تدريس العلوم يمكن إجمالها فيما يلى :

١- الاتجاهات متعلمة : أى أن الاتجاهات ليست غريزية أو فطرية موروثة بل إنها متعلمة .... حصيلة من الخبرات والآراء والمعتقدات يكتسبها الطالب خلال التفاعل مع البيئة المادية والاجتماعية، وهى أنماط سلوكية يمكن اكتسابها وتعديلها بالتعلم والتعليم، وتتكون وتنمو وتتطور عند الطالب من خلال تفاعله مع البيئة (البيت والمدرسة والمجتمع). ومن هنا يبرز دور معلم العلوم فى تكوينها وتنميتها لدى الطالب.

٢- الاتجاهات تتنبىء بالسلوك : حيث تعمل الاتجاهات كموجهات للسلوك ويستدل عليها من السلوك الظاهرى للفرد فالطالب ذو الاتجاهات العلمية يمكن أن تكون اتجاهاته إلى حد كبير منبئات لسلوكه العلمى.

٣- الاتجاهات اجتماعية : توصف الاتجاهات بأنها ذات أهمية شخصية اجتماعية، تؤثر فى علاقة الطالب بزملائه أو العكس وهى تقترح أن للجماعة دوراً بارزاً على السلوك الفردى وأن الفرد ربما يؤثر فى استجابة الطلبة الآخرين.

٤- الاتجاهات استعدادات للاستجابة: الاتجاهات تحفز وتهيؤ للاستجابة، وبالتالى فإن وجود تهيؤ أو حافز خفى أو كامن يهيء الشخص لتلك الاستجابة.

٥- الاتجاهات استعدادات للاستجابة عاطفياً : إن ما يميز الاتجاهات عن المفاهيم النفسية الأخرى (كالمعتقدات والدوافع والآراء والقيم....) هى مكونها التقويمى الذى يتمثل فى الموقف التفصيلى أو الميل أو النزعة؛ لأن يكون الطالب مع أو ضد شىء أو حدث أو شخص أو موقف ما.

٦- الاتجاهات ثابتة نسبياً وقابلة للتعديل وللتغيير. تسعى الاتجاهات -بوجه عام- إلى المحافظة على ذاتها لأنها متى تكونت، وبخاصة تلك الاتجاهات المتعلمة فى مراحل تعليمية مبكرة،فإنه يصعب تغييرها نسبياً؛ لأنها مرتبطة بالإطار العام بشخصية الفرد وبحاجاته ومفهومه عن ذاته، ومع ذلك الاتجاهات قابلة للتعديل لأنها مكتسبة ومتعلمة.

٧- الاتجاهات قابلة للقياس : يمكن قياس الاتجاهات على صعوبتها وتقديرها من خلال مقاييس الاتجاه ما دام أنها تتضمن الموقف التفضيلى (التقويمى) فى فقرات

المقياس، سواء من خلال قياس الاستجابات اللفظية للطلبة، أو من خلال قياس الاستجابات الملاحظة لها.

ونظراً لأهمية الاتجاه نحو الفيزياء كأحد الأهداف الرئيسة فى تدريس الفيزياء هناك العديد من الدراسات التى أهتمت بتنمية الاتجاه نحو الفيزياء مثل دراسة (محمد، ٢٠٠٦) التى استهدفت تنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى المتفوقين من خلال برنامج إثرائى مقترح، (عبد الحميد، ٢٠١٣) التى استهدفت قياس فاعلية نموذج تآلف الأشتات فى تنمية الاتجاه نحو الفيزياء، ودراسة (توفيق، ٢٠١٥) التى استخدمت نموذج تدريسى قائم على نظرية التعلم القائم على الدماغ، ودراسة (عبد الحميد، ٢٠١٥) التى استخدمت نموذج تريز لتنمية الاتجاه نحو الفيزياء، ودراسة (حسين، ٢٠١٥) التى استهدفت تنمية الاتجاه نحو الفيزياء من خلال منهج مقترح فى الفيزياء المتكاملة.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه اتبعت الإجراءات الآتية:

أولاً: اختيار الوحدة

تم اختيار الوحدة الثالثة (الحرارة) الفصل الخامس (قوانين الغازات) من كتاب الفيزياء المقرر دراسته لطلاب الصف الثانى الثانوى من مادة الفيزياء، الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى (٢٠١٧/ ٢٠١٨)، مجالاً للبحث الحالى للأسباب التالية:

١- تتضمن الوحدة مفاهيم علمية أساسية متنوعة لها تطبيقات حياتية متعددة مرتبطة بحياة الطلاب ويمكن خلال هذه التطبيقات تصميم أنشطة متنوعة يمكن خلالها تنمية مهارات الفهم العميق التى تتمثل فى التفسير- التطبيق- المرونة- الطلاقة- التنبؤ.

٢- تتضمن الوحدة العديد من القوانين والمسائل الرياضية التطبيقية التى تعد أحد الصعوبات التى يواجهها الطالب أثناء دراسة الفيزياء لذا سيسعى البحث التغلب على هذه الصعوبة من خلال إعادة بناء الوحدة فى ضوء نموذج الاستقصاء الجدلى ومن هنا يستطيع الطالب معرفة ذاته من خلال تحديد ما يفهمه وما لا يفهمه من موضوعات وأفكار قبل وبعد دراسة الوحدة وهل تم التغلب على هذه الصعوبة وايضا لاكتساب مهارة التطبيق .

٣- تشمل الوحدة مفاهيم وقوانين متعددة للغازات يمكن استنتاجها من خلال أنشطة يمكن تصميمها بحيث تتضمن خطوات نموذج الاستقصاء الجدلى يقوم خلالها الطالب بخطوات هذا النموذج لتنمية مهارات الفهم العميق وتغيير اتجاهه نحو دراسة الفيزياء والذى يتمثل فى تغيير فكرته عن طبيعة مادة الفيزياء وتقديره لعلمائها ومعلمها والتطبيقات المرتبطة بها وقبوله للممارسة المهن المرتبطة بعلم الفيزياء.

٤- تتضمن الوحدة مفاهيم علمية وقوانين علمية متعددة يمكن أن تكوّن البنية المعرفية الأساسية للدراسة الفيزيائية المستقبلية.
٥- يرتبط موضوع الوحدة بشكل كبير بحياة التلاميذ الواقعية؛ مما يثير اهتمامهم واتجاهاتهم نحو دراسة الفيزياء وتزيد من رغبتهم فى تعلم العلوم؛ مما يؤدى إلى تنمية مهارات الفهم العميق التى تتمثل فى التفسير والتطبيق والطلاقة والمرونة والتنبؤ ومعرفة الذات.
٦- تتناسب طبيعة هذه الوحدة مع طبيعة وفلسفة استراتيجية الاستقصاء الجدلى حيث موضوعاتها تتناسب مع الجانب التجريبى الذى يتطلبة تنفيذ خطوات نموذج الاستقصاء الجدلى.
٧- زمن تدريس الوحدة مناسب يتيح تنمية أبعاد الفهم العميق والاتجاه نحو دراسة الفيزياء.
٨- تتيح موضوعات الوحدة الفرصة للطلاب لاستخدام تفكيرهم فى استقصاء تفسيرات للتطبيقات الحياتية الموجودة حولهم ومرتبطة بموضوع الوحدة مما يزيد من اتجاهاتهم الايجابية نحو دراسة الفيزياء.

ثانياً: تحديد الأهداف التعليمية للوحدة:

تم تحديد الأهداف التعليمية من دراسة وحدة "قوانين الغازات" وهى كما يلى:
بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة ينبغى أن يكون الطالب قادراً على أن:
١- يستنتج الخصائص العامة للغازات.
٢- يحدد المتغييرات التى يعتمد عليها سلوك الغازات.
٣- يجرى تجربة تثبت قانون بويل.
٤- يتنبأ بالعلاقة بين حجم الغازات وضغطهاعند ثبوت درجة الحرارته.
٥- يعطى أمثلة من حياته توضح قانون بويل.
٦- يبدى اهتمامه بالبحث عن تطبيقات متنوعة مرتبطة بقانون بويل.
٧- يقدر جهود العالم بويل فى اكتشاف العالقة بين حجم الغاز وضغطه.
٨- يجرى تجربة توضح العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت ضغطه.
٩- يفسر انخفاض درجة الحرارة أعلى الجبال.
١٠- يعلل حفظ انابيب الأكسوجين فى حجرات معزولة.
١١- يُعرّف معامل تمدد الغاز تحت ضغط ثابت.
١٢- يوضح قانون شارل للغازات.
١٣- يوضح أمثلة تجريبية توضح قانون شارل.
١٤- يرسم علاقة بيانية توضح قانون شارل.

١٥- يقدر جهود العالم شارل فى أكتشافه للعلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته.
١٦- يُعرّف معامل التمدد الحجمى.
١٧- يستنتج أثر درجة الحرارة فى ضغط الغاز عند ثبوت حجمه.
١٨- يستنبط القانون الرياضى لحساب معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت الحجم.
١٩- يحل مسائل رياضية لحساب معامل زيادة ضغط الغاز عند ثبوت الحجم.
٢٠- يُعرّف الصفر المطلق.
٢١- يحدد العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت ضغطه.
٢٢- يستنبط الصيغة الرياضية للقانون العام للغازات.
٢٣- يحل مسائل متنوعة عن القانون العام للغازات.

ثالثاً: إعداد كراسة أنشطة الطالب•:

تحقيقاً للهدف من استخدام نموذج الاستقصاء الجدلى قامت الباحثة بإعداد كراسة النشاط وأوراق العمل للطالب وقد أشتملت:

- اهداف الدرس.
- أوراق العمل وكيفية استخدامها أثناء الدرس.
- عدد من الأنشطة (ملخصات- مسائل متنوعة لموضوع الوحدة- بعض الأسئلة- مخططات تنظيمية) التى يمكن ان يقوم بها الطالب فى نهاية الدرس فرديا أو فى مجموعات وتسهم فى تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء.
- التقويم المستمر- بالتدريب على طرح المزيد من الأسئلة
- التقويم النهائى- أسئلة متنوعة لتقويم التلاميذ.

رابعاً: إعداد دليل المعلم•:

قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم لوحدة "قوانين الغازات" للاسترشاد به أثناء التدريس باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى وقد مرت مراحل عملية الإعداد بالخطوات التالية:

١- **المقدمة:** حيث تم كتابة مقدمة الدليل والتى تبرز أهمية الاستعانة به واتباع الإرشادات والتوجيها التى تساعد المعلم فى تحسين العمل أثناء تدريس الوحدة بهدف تحقيق الأهداف المرجوة من تدريسها.

• ملحق (١) كراسة أنشطة الطالب فى وحدة قوانين الغازات وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى

• ملحق (٢) دليل معلم لتدريس وحدة "قوانين الغازات" وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى

٢- **ابراز فلسفة نموذج الاستقصاء الجدلى:** حيث تم تقديم نبذة عن نموذج الاستقصاء الجدلى لابراز خطواته ودور كلاً من المعلم والطالب أثناء القيام بكل خطوة.

٣- **تحديد أهداف الوحدة:** حيث تم تحديد الأهداف العامة للوحدة "قوانين الغازات"

٤- **التوزيع الزمنى لتدريس موضوعات الوحدة:** حيث تم توزيع زمن تدريس موضوعات الوحدة وفقاً للزمن الذى حددته الوزارة.

٥- **خطة السير فى تدريس موضوعات الوحدة تشمل:**

- **نواتج التعلم** : وهي التغييرات المتوقع حدوثها في سلوك المتعلم عقب انتهاء الدرس.

- **مصادر التعلم**: وهي مجموعة من المصادر والأدوات والوسائل التي يستخدمها المعلم والطالب من أجل تحقيق أهداف الدرس.

- **زمن التدريس**: وهى الفترة الزمنية التى يستغرقها تدريس الدرس

- **مكان التدريس**: وهنا يتم وصف أماكن تدريس الدرس سواء الفصل أو المعمل أو معمل الأوساط.

- **التمهيد للدرس**: وهو وصف لمجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المعلم بغرض إعداد الطلاب وزيادة تشوقهم ودافعيتهم وإقبالهم على تعلم موضوع الدرس.

- **خطوات تنفيذ الدرس**: وهو أسلوب مقترح يحدد للمعلم أهم الخطوات الواجب عليه اتباعها أثناء التدريس باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى لتحقيق الأهداف وأنشطة لتنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء.

- **غلق الدرس**: ويتم فيه وصف الإجراءات التي يقوم بها المعلم بغرض إنهاء الحصة.

- **التقويم:** يتم فيه وصف الإجراءات التي يقوم بها المعلم من أجل التأكد من تحقق أهداف الدرس.

خامساً: إعداد أدوات البحث وتشمل:

١- إعداد اختبار الفهم العميق•:

تم إعداد الاختبار الفهم العميق المرتبط بمحتوى وحدة " قوانين الغازات"، وقد مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلي قياس مدى قدرة الطالب على الفهم العميق لمفاهيم الوحدة المعدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى.

ب- **ابعاد الاختبار:** بعد الاطلاع على الأدبيات التى تناولت الفهم العميق ومهاراته مثل (عبد الحميد، ٢٠٠٣؛ لطف الله، ٢٠٠٦؛ خليل، ٢٠٠٨؛ على، ٢٠١٢؛ هانى،الدمرداش، ٢٠١٥) للتعرف على ابعاد الفهم العميق ثم أختيار ستة أبعاد لقياس الفهم العميق وقد قامت الباحثة بوضع الاختبار بحيث يشمل ٣ أقسام لقياس أبعاد الفهم العميق التى تتمثل فى التفسير والتطبيق والتنبؤ والطلاقة والمرونة ومعرفة الذات وفيما يلى عرض لهذه الأجزاء:

١- **القسم الأول من الاختبار شمل ١٥ مفردة اختيار من متعدد ذات الأربعة بدائل لقياس الأبعاد التالية**:

- **التفسير:** وهى تتمثل فى قدرة الطالب على تقديم تبرير علمى مناسب للخبرات التعليمية المرتبطة بموضوعات وحدة قوانين الغازات.
- **التطبيق**: وهو قدرة الطالب على حل المسائل التطبيقية المرتبطة بموضوع الوحدة و إعطاء أمثلة حياتية لقوانين الوحدة.
- **التنبؤ**: وهو قدرة الطالب على توقع ما يحدث من نتائج فى المواقف المختلفة بناء على فهمه للمفاهيم والعلاقات العلمية المتنوعة المرتبطة بموضوعات الوحدة.

٢- القسم الثانى من الأختبار فى صورة أسئلة مقالية ذات النهاية المفتوحة تتناول علاقات أو موضوعات وعلى الطالب أقتراح ستة أفكار مختلفة وذلك لقياس الأبعاد التالية:

- **الطلاقة**: تعنى توليد عدد كبير من البدائل والأفكار عند الاستجابة لمثير معين، وسرعة وسهولة توليدها.
- **المرونة**: وهو قدرة على توليد أفكار متنوعة وحلول جديدة ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية.

•ملحق (٣) أختبار الفهم العميق لوحدة قوانين الغازات فى صورته النهائية ومفتاح تصحيحه.

٣ – القسم الثالث من الأختبار فى صورة مقياس ليكرت الثلاثى لقياس معرفة الطالب لذاته وقد تكون من ١٠ عبارات منها خمسة عبارات موجبة وخمس عبارات سالبة.

ج- صدق الاختبار•:

للتأكد من صدق الاختبار تم عرض صورته الأولية على مجموعة من الخبراء وأساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء الرأى حول مدى سلامة وصحة مفردات الاختبار من حيث الصياغة والمضمون العلمى، ومدى ارتباط كل مفردة بالبعد الذى تقيسه، ومدى مناسبة عدد المفردات الكلى وملاءمة التعليمات، وقد أبدى السادة المحكمون بعض التعديلات التى أخذتها الباحثة فى الاعتبار مثل تعديل بعض المفردات وتعديل صياغة بعض المفردات بحيث يصبح الاختبار صادقاً من حيث المحتوى.

د- التجريب الاستطلاعي للاختبار : تم التجريب الاستطلاعي للاختبار علي مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة المطرية الثانوية بنات بإدارة المطرية التعليمية بمحافظة القاهرة (غير العينة الأصلية البحث) ، وكان عدد الطالبات أربعة وأربعين طالبة في يوم الأحد الموافق ٢٠١٧/١١/٥ بهدف :

١. **حساب زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار ووجد أن الزمن المناسب لنتهاء جميع الطالبات من الإجابة على مفردات الاختبار هو خمسة وتسعون دقيقة شاملة التعليمات.

٢. **التأكد من وضوح المعاني وتعليمات الاختبار:** لوحظ أن معظم الطالبات لم تكن لديهن استفسارات فيما يتعلق بمفردات الاختبار أو تعليماته ، مما يبين وضوح وملائمة مفردات الاختبار ومناسبتها.

٣. **ثبات الاختبار :** تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة إعادة التطبيق على مجموعة من الطلاب وذلك في يوم الاحد ٢٠١٧/١١/١٩ ومن ثم تم حساب معامل الارتباط بين أداء أفراد المجموعة في المرتين والذي بلغ (٠.٧٨) ، **وتم** حساب ثبات الاختبار بطريقة (سيبرمان وبراون) والذي بلغ (٠.٨٨) وهي قيمة عالية يمكن الوثوق بها.

ه- **الصورة النهائية للاختبار**: بلغ عدد مفردات اختبار الفهم العميق فى صورته النهائية (٣١) مفردة موزعة على أبعاد الاختبار كالآتى: التفسير (٥)

• ملحق (٤) قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

مفردات، التطبيق (٥) مفردات، التنبؤ (٥) مفردات، الطلاقة (٤) فقرات، المرونة (فقرتين)، معرفة الذات (١٠) عبارات.

وقد تم تصحيح الجزء الأول من الأختبار الذى يتناول ابعاد التفسير والتطبيق والتنبؤ بأن تُعطى لكل مفردة يجيب عنها الطالب إجابة صحيحة درجة واحدة وصفراً إذا كانت الإجابة خاطئة وبذلك تكون الدرجة النهائية للقسم الأول ١٥ درجة، أما القسم الثانى يتناول بعدى الطلاقة والمرونة وقد أعطيت كل نقطة يجيب عنها التلميذ بنصف درجة ، وحيث أن كل مفردة تتضمن ست نفاط، لذا فإن درجة كل مفردة ٣ درجات ، وتصبح الدرجة النهائية للطلاقة (١٢ درجة)، والمرونة (٦ درجات) والدرجة النهائية للقسم الثانى ١٨ درجة، أما القسم الثالث الخاص ببعد معرفة الذات أعطيت الإجابة التى تتضمن عبارة موجبة (نعم) ثلاث درجات، (لا أعرف) درجتين، و(لا) درجة واحدة، وقد اتبع العكس فى العبارات السالبة وبذلك تصبح الدرجة النهائية للقسم الثالث (٣٠ درجة) والدرجة الصغرى (١٠ درجات) والدرجة الكلية للأختبار (٦٣ درجة) والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (١) مواصفات اختبار الفهم العميق

مستويات الاختبار	عدد المفردات	الرقم	الدرجة الكلية لكل مستوى	درجة المفردة
التفسير	٥	١-٥	٥	١
التطبيق	٥	٦-١٠	٥	١
التنبؤ	٥	١١-١٥	٥	١
الطلاقة	٤ فقرات	١٦-١٩	١٢	٣
المرونة	فقرتين	٢٠-٢١	٦	٣
معرف الذات	١٠	٢٢-٣١	٣٠ درجة	٣

٢- إعداد مقياس الإتجاه نحو الفيزياء:

أ- الهدف من المقياس:

يهدف المقياس للتعرف على مدى نمو إتجاه الطلاب نحو دراسة الفيزياء بعد دراسة وحدة قوانين الغازات المعدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى.

ب- أبعاد المقياس:

لتحديد أبعاد المقياس تم الاطلاع على عدد من المقاييس الخاصة بالإتجاه نحو الفيزياء إعداد (محمد، ٢٠٠٦) ، (عبد الحميد، ٢٠١٣)، (عبد الحميد، ٢٠١٥)، (حسين،٢٠١٥). وتوصلت الباحثة إلى أن أبعاد مقياس الإتجاه نحو الفيزياء تتمثل فى

(معلم العلوم، تقدير جهود علماء الفيزياء، التطبيقات الفيزيائية، المهن المرتبطة بالفيزياء، طبيعة مادة الفيزياء) بحيث يتضمن كل بعد عدد من العبارات السالبة، والعبارات الإيجابية، كما يتضح من جدول المواصفات.

ج- صياغة مفردات المقياس:

أعدت الباحثة المقياس على طريقة ليكرت الثلاثية؛ وفيها تُقدم للطالب مجموعة من العبارات تتصل بموضوع الإتجاه، وأمام كل عبارة ثلاثة بدائل هى (موافق، لا أعرف، غير موافق) وعلى الطالب الاستجابة لكل عبارة بوضع علامة (√) للدلالة على تفضيله لأحد البدائل. ويشمل المقياس على عدد متساوى تقريبا من العبارات الإيجابية، والعبارات السلبية كما روعى أن تكون عبارات المقياس قصيرة وواضحة ليس فيها غموض، وملائمة لمستوى طلاب الصف الثانى الثانوى.

د- صدق المقياس:

للتأكد من صدق المقياس تم عرضه فى صورته الأولية على نفس مجموعة المحكمين السابق الإشارة إليها وذلك بهدف فحص صياغة ومضمون كل عبارة من عبارات المقياس، وإبداء الرأى فى مدى تمثيل العبارات لأبعاد المقياس، وملائمة صياغتها لطبيعة طلاب الصف الثانى الثانوى. وقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات التى أخذتها الباحثة فى الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للمقياس.

ه- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

طبق المقياس فى صورته الأولية على نفس مجموعة التجريب الاستطلاعى السابق وذلك بغرض:

- **حساب زمن المقياس:** من خلال التجربة الاستطلاعية وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطالبات من الإجابة عن عبارات المقياس هو (٣٠) دقيقة شاملة التعليمات.
- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفاكرونباخ، ووجد أنه يساوى (٠.٧٤) مما يدل على أن المقياس له درجة عالية من الثبات.

و- الصورة النهائية للمقياس•:

بلغ عدد عبارات المقياس بعد إجراء التعديلات عليه (٢٨) عبارة، وقد أعطيت الإجابة التى تتضمن عبارة موجبة (موافق) ثلاث درجات، (لا أعرف) درجتين، و(غير موافق) درجة واحدة، وقد اتبع العكس فى العبارات السالبة وبذلك تصبح الدرجة النهائية للمقياس (٨٤ درجة) والدرجة الصغرى (٢٨ درجة) ويوضح جدول (٢) مواصفات مقياس الإتجاه نحو الفيزياء.

•ملحق (٤) مقياس الإتجاه نحو الفيزياء فى صورته النهائية ومفتاح تصحيحه.

جدول(٢) مواصفات مقياس الإتجاه نحو الفيزياء

أبعاد المقياس	عدد المفردات	العبارات الموجبة		العبارات السالبة	
		العدد	الرقم	العدد	الرقم
معلم الفيزياء	٦	٣	٤ - ٢٦ - ١٢	٣	١ - ٦ - ١٧
تقدير جهود علماء الفيزياء	٦	٣	٢ - ٥ - ٢٢	٣	٧ - ٢٠ - ٢٨
التطبيقات الفيزيائية	٤	٢	٩ - ١١	٢	٣ - ١٤
المهن المرتبطة بالفيزياء	٦	٣	٢٤ - ١٦ - ٢١	٣	١٣ - ١٠ - ١٩
طبيعة المادة	٦	٣	١٨ - ١٥ - ٢٥	٣	٨ - ٢٣ - ٢٧

سادساً: التجربة الميدانية للبحث:

١- **التصميم التجريبي :** اختارت الباحثة التصميم التجريبي من نوع المجموعات المتكافئة، التجريبية والضابطة حيث تم التطبيق اختبار قبلي – بعدى لكل من المجموعتين، نظراً لمناسبة هذا النوع من التصميمات التجريبية مع طبيعة البحث ومتغيراته حيث إن وحدة "قوانين الغازات" ستدرس للمجموعة التجريبية وفقاً لخطوات نموذج الاستقصاء الجدلى أما المجموعة الضابطة ستدرس الوحدة بالطريقة التقليدية لذا سيتم تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعتى البحث ثم تدريس الوحدة وفقاً لنموذج الاستقصاء الجدلى للمجموعة التجريبية أما المجموعة الضابطة سوف تدرس مفاهيم وموضوعات الوحدة بالطريقة التقليدية.

٢- **اختيار مجموعات البحث** :

اختارت الباحثة مجموعتى البحث من طالبات الصف الثانى الثانوي بمدرسة انصاف سرى الثانوية بنات بإدارة الزيتون التعليمية فى أثناء الفصل الدراسى الثانى من العام الدراسى ٢٠١٧/ ٢٠١٨، وقد تم اختيار أحد الفصول لتمثيل المجموعة التجريبية وفصل آخر يمثل المجموعة الضابطة، وقد تم استبعاد عدد من الطالبات نظراً لكثرة تغيبهن فى أثناء تطبيق البحث ويوضح الجدول التالى مواصفات مجموعتى البحث

جدول (٣) توزيع أفراد مجموعة البحث

المجموعة	المدرسة	الفصل	العدد
التجريبية	انصاف سرى الثانوية بنات	٩/٢	٣٠
الضابطة		١٠/٢	٣٠

٣- التطبيق القبلي لأدوات البحث و نتائجه :

قامت الباحثة بتطبيق أدوات التقويم قبلياً على طالبات مجموعتى البحث و المتمثلة في : اختبار الفهم العميق، ومقياس الإتجاه نحو الفيزياء. وذلك في الفترة من ٣/١٣ / ٢٠١٨ - ٢٠١٨/٣/١٥ فى الفصل الدراسى الثانى بهدف التحقق من مدى تكافؤ المجموعتين, وتحديد مدى دلالة الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية، والضابطة فى التطبيق القبلى لكل من اختبار الفهم العميق, ومقياس الإتجاه نحو الفيزياء وذلك قبل تدريس الوحدة المقترحة. استخدمت الباحثة اختبار (ت) T-test للمجموعات المستقلة لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة وجدول (٤) يوضح نتائج التطبيق القبلى لأدوات البحث.

جدول (٤) المتوسط والانحراف المعيارى وقيم (ت) لنتائج تطبيق أدوات البحث قبلياً على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة

أدوات البحث	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (ت)	مستوى الدلالة (٠.٠٥)
	م١	ع١	م٢	ع٢		
اختبار الفهم العميق	١٣.٥٢	٢.٠٤	١٣.٣٦	١.٧٦	٠.٣٢	غير دال
الاتجاه نحو الفيزياء	٥٧.٩٣	١٢.٣٢٢	٥٧.٩٦	١٢.٣١٥	٠.٠١	غير دال

يتبين من الجدول السابق أن الفروق بين متوسطات درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار الفهم العميق بأبعاده، ومقياس الإتجاه نحو الفيزياء غير دالة، مما يعنى أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين.

٤- تدريس الوحدة:

قبل إجراء التجربة التقت الباحثة بالمعلمة التى ستدرس لطالبات المجموعة التجريبية (١٥ سنة خبرة فى مجال التدريس) بهدف تعريفها بالغرض من البحث وأهميته والفلسفة القائمة عليه وخطوات نموذج الاستقصاء الجدلى التى سيتم التدريس وفقها للمجموعة التجريبية، ودور كل من المعلم والمتعلم فى أثناء عملية التدريس وتشجيع الطالبات على إجراء الأنشطة المطلوبة. كما تم تعريف المعلمة بكيفية استخدام كراسة الأنشطة المعدة للطالبات لاستخدامها فى أثناء التدريس وكيفية تسجيل المطلوب منهن فى ورقة العمل الخاصة بكل منهن. وقد تم تزويدها بدليل المعلم الذى تم إعداده للإسترشاد به فى عملية التدريس.

وقد أبدت المعلمة المعلمة استعدادها للتدريس طبقاً للدليل المعد لذلك مع المتابعة من قبل الباحثة لضمان سير العملية التعليمية وتذليل أية صعوبات قد تواجه المعلمة فى أثناء التدريس. أما بالنسبة لمعلمة المجموعة الضابطة (١٥ سنة خبرة فى مجال التدريس أيضاً) فقد قامت بالتدريس بالطريقة السائدة وهى الشرح من جانب المعلمة واستخدام السبورة والاستعانة بالكتاب المدرسى والتسميع من جانب الطالبات.

وقد استغرق تدريس الوحدة "قوانين الغازات" (أسبوعان) بمعدل (٤) حصص أسبوعياً فيكون عدد الحصص التدريس (٨) حصص بواقع ٤٥ دقيقة للحصة الواحدة وذلك ابتداءاً من الأحد ١٨/ ٣/ ٢٠١٨ إلى الأحد ٤/١/ ٢٠١٨. بالإضافة للأسبوع البعدى لتطبيق الاختبارات.

وقد تم الالتزام بالوقت المحدد لتدريس الوحدة بالنسبة للمجموعتين التجريبية والضابطة، وقد لوحظ فى أثناء التدريس استجابة الطالبات لأسلوب العرض وللقيام بالأنشطة الأستقصائية والرغبة فى التفكير وكتابة التقارير ومراجعة تقارير أقرانهم والرغبة فى أبداء ما توصلن إليه وإجراء المناقشات مع زملائهن ولوحظ استمتاعهن بالتطبيقات الحياتية المرتبطة بموضوع الوحدة وقيامهن بمناقشات حول فكرة عمل هذه التطبيقات وتفسيرهن للظواهر المختلفة وفقاً لمفاهيم الوحدة بالرغم من مواجهة المعلمة لصعوبة فى تقبل الطالبات لهذا الأسلوب ولكن بعد ذلك أزدادت فاعلية وايجابية الطالبات عندما اشتركن فى الأنشطة وإجراء الجلسات الجدلية المتنوعة والعمل الجماعى ورغبتهن فى إجراء الأنشطة الاستقصائية والتوصل للمعلومات ومناقشتها مع باقى المجموعات الأخرى. كما لوحظ أيضاً غياب بعض الطالبات فى المجموعتين الضابطة والتجريبية بصورة متكررة مما أدى لاستبعادهن من التجربة.

٥- التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من التدريس لمجموعة البحث قامت الباحثة في يوم الأثنين الموافق ٤/٣/ ٢٠١٨ بالتطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتى البحث (التجريبية والضابطة) وانتهي التطبيق البعدي لأدوات البحث في يوم الخميس الموافق ٦ / ٤ / ٢٠١٨ وتم تصحيح أدوات البحث، ورصد البيانات ، ثم معالجتها إحصائيا تمهيدا للتوصل للنتائج وتفسيرها وتقديم المقترحات والتوصيات بشأنها.

سابعا: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

وفيما يلى عرض لأهم النتائج التى تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

١- النتائج الخاصة بأختبار الفهم العميق:

اختبار صحة الفرض الأول:

لأختبار صحة الفرض الأول الذى ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق ككل ولكل بعد على حدى لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى ٠.٠٥" تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم ت لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار الفهم العميق بأبعاده وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) المتوسط والانحراف المعيارى وقيم ت لنتائج التطبيق البعدى لاختبار الفهم العميق وأبعاده لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

أبعاد الاختبار	الدرجة	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيم ت	مستوى الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢		
تفسير	٥	٤.٨٣	٠.٤٢	٢.٩٦	٠.٧٢	١٢.٠٦	٠.٠١
تطبيق	٥	٤.٧	٠.٤٦	٢.٤٦	٠.٥١	١٧.٢٣	٠.٠١
تنبؤ	٥	٤.٥٣	٠.٥٨	٢.٥٣	٦٢.	١٢.٥	٠.٠١
طلاقة	١٢	١٠.٨٨	٠.٩١	٦.٥٣	٤٢.٦٦	١٣.١٨	٠.٠١
مرونة	٦	٥.٣	٠.٧٩	٣.٣٢	١.١٣	٧.٦١٥	٠.٠١
معرفة الذات	٣٠	٢٧.٣٣	١.٩٥	١٨.٨٦	٢.٣٢	١٥.١٢	٠.٠١
المقياس الكلى	٦٣	٥٧.٦	٢.٣٥	٣٦.٦٨	٣.٣٧	٢٧.٥٣	٠.٠١

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار الفهم العميق بأبعاده وبحساب حجم التأثير للاختبار ككل نلاحظ أنه يساوى ٩.٨ وهو كبيرمما يشير لفاعلية نموذج لاستقصاء الجدلى فى تنمية الفهم العميق بأبعاده لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

اختبار صحة الفرض الثانى:

ينص الفرض الثانى للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار الفهم العميق ككل ولكل بعد على حدى لصالح التطبيق البعدى عند مستوى ٠.٠٥" .

لاختبار صحة هذا الفرض تم حساب متوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات طالبات المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس الوحدة فى اختبار الفهم العميق بأبعاده وجدول (٦) يوضح ذلك.

جدول (٦) المتوسط والانحراف المعيارى وقيم ت لنتائج التطبيق القبلى والبعدى لاختبار الفهم العميق وأبعاده لدى طلاب المجموعتين التجريبية

أبعاد الاختبار	الدرجة	التطبيق البعدى		التطبيق القبلى		قيم ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير
		م١	ع١	م٢	ع٢			
التفسير	٥	٤,٨٣	٠,٤٢	٠,٤٣	٠,٤٩	٤١,٢٥	٠,٠١	١٤,١٤ كبير
التطبيق	٥	٤,٧	٠,٤٦	٠,٢٣	٠,٤٢	٢٢,٣	٠,٠١	٧,٦٢ كبير
التنبؤ	٥	٤,٥٣	٠,٥٨	٠,٢٣	٠,٤٢	٢٢,٦٣	٠,٠١	٧,٩٥ كبير
الطلاقة	١٢	١٠,٨٨	٠,٩١	١,١٢	٠,٣٩	٣٩,٠٤	٠,٠١	١٣,٨٥ كبير
المرونة	٦	٥,٣	٠,٧٩	٠,٨٣	٠,٣٢	١٩,٣٩	٠,٠١	٧,٤٢ كبير
معرفة الذات	٣٠	٢٧,٣٣	١,٩٥	١٠,٦٦	١,٩٥	٣٢,٠٣	٠,٠١	١١,٥٨ كبير
المقياس الكلى	٦٣	٥٧,٦	٢,٣٥	١٣,٥٢	١٢,٣	٦٧,٧٨	٠,٠١	١٩,٩ كبير

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد التدريس فى اختبار الفهم العميق بأبعاده لصالح البعدى وبذلك يقبل الفرض الثانى للبحث يتضح أيضاً أن حجم التأثير كبير.

٢- النتائج الخاصة بمقياس الإتجاه نحو الفيزياء:

اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء ككل وفى كل بعد على حدى لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى ٠.٠٥."

لاختبار صحة هذا الفرض تم حساب متوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء بأبعاده وجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧) المتوسط والانحراف المعيارى وقيم ت لنتائج التطبيق البعدى لمقياس الإتجاه نحوالفيزياء وأبعاده لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

أبعاد المقياس	الدرجة	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيم ت	مستوى الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢		
معلم الفيزياء	١٨	١٤	٢.٢٨	١٢.١٣	٢.٦٥	٢.٨٧	٠.٠١
تقدير جهود علماء الفيزياء	١٨	١٣.٨٣	١.٣٣	١٢.٣٦	٢.٧٦	١٠.٥	٠.٠١
التطبيقات الفيزيائية	١٢	١٠.٩	٢.٢٤	٩.٨	٢.٣٥	١.٨٣	٠.٠٥
المهن المرتبطة بالفيزياء	١٨	١٣.٩	٢.٨٣	١٢.٦٦	٢.٧٧	١.٦٧	٠.٠٥
طبيعة المادة	١٨	١٣.٨	٣.٠٨	١٢.٦٦	٢.٨٤	١.٩	٠.٠٥
المقياس الكلى	٨٤	٦٥.٠٣	١٢.٧٥	٦٠.٤٣	٧.٣٣	٩.٢	٠.٠١

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء بأبعاده وبحساب حجم تأثير المقياس ككل وجد أنه يساوى ٣.٤٦ وهو كبير مما يشير لفاعلية نموذج لاستقصاء الجدلى فى تنمية الإتجاه نحو الفيزياء بأبعاده لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

اختبار صحة الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع للبحث على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء ككل فى كل بعد على حدى لصالح التطبيق البعدى عند مستوى "٠.٠٥.

لاختبار صحة هذا الفرض تم حساب متوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) وحجم التأثير لدرجات طالبات المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس الوحدة فى لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء بأبعاده وجدول (٨) يوضح ذلك.

جدول (٨) المتوسط والانحراف المعيارى وقيم ت لنتائج التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المجموعة التجريبية

أبعاد المقياس	الدرجة	التطبيق البعدى		التطبيق القبلى		قيم ت	مستوى الدلالة
		م١	ع١	م٢	ع٢		
معلم الفيزياء	١٨	١٤	٢.٢٨	١١.٨٣	٢.٧	٥.٥٢	٠.٠١
تقدير جهود علماء الفيزياء	١٨	١٣.٨٣	١.٣٣	١١.٩٣	٢.٦٥	٤.٨٣	٠.٠١
التطبيقات الفيزيائية	١٢	١٠.٩	٢.٢٤	٩.٤٦	٢.١٥	٥.٠٤	٠.٠١
المهن المرتبطة بالفيزياء	١٨	١٣.٩	٢.٨٣	١٢.١٦	٢.٨	٥.١٦	٠.٠١
طبيعة المادة	١٨	١٣.٨	٣.٠٨	١٢.٥٣	٢.٨٢	٣.٣٣	٠.٠١
المقياس الكلى	٨٤	٦٥.٠٣	١٢.٧٥	٥٧.٩٣	١٢.٣٢	١.٧	٠.٠٥

يتضح من جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد التدريس فى مقياس الإتجاه نحو الفيزياء بأبعاده لصالح البعدى وبذلك يقبل الفرض الرابع للبحث وبحساب حجم التأثير للمقياس ككل نجد انه يساوى٣.٤٦ وهو كبير أيضاً.

٣- مناقشة وتفسير نتائج اختبار الفهم العميق:

أثبتت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار الفهم العميق على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا وعلى المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس وحدة "قوانين الغازات" باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى أن هناك فروق فى الاختبار البعدى عند مستوى ٠.٠١ كما أن حجم التأثير كبير بين المجموعة التجريبية والضابطة وأيضاً لطالبات المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس الوحدة باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى يمكن إرجاع ذلك إلى أن التدريس باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى قد نمى لدى الطالبات قدراتهم على تفسير وتطبيق والتنبؤ فى ضوء مفاهيم الوحدة حيث أنه خلال التدريس بهذا النموذج يقومن بتحديد المهمة ثم التعاون للوصول لحل لهذه المهمة وخلال خطواتها تقوم الطالبة بمناقشة مجموعتها حول الدلائل والحجج التى سيتم تبرير بها ماتم التوصل إليه من نتائج ثم عرض هذه النتائج على باقى المجموعات ثم المراجعة الثنائية ...وهكذا هذا أدى إلى تنمية مهارة التفسير لدى الطالبات كما أن قد تم تناول أنشطة وفقاً لهذا النموذج تشمل موضوعات وظواهر تطبيقية للمفاهيم والقوانين الموجودة بالوحدة كما وجدت العديد من المسائل التطبيقية التى يتدرب عليها الطالبات خلال تدريس الوحدة كما وجدت أيضاً أنشطة فيها تفكر

الطالبات فى ما سيحدث من نتائج فى ضوء مفاهيم وقوانين الوحدة وهناك أنشطة قد نمت أيضا أبعاد الطلاقة والمرونة من خلال طرح مشكلات مرتبطة بمفاهيم وقوانين الوحدة وعلى الطالبات أن يفكرن فى أفكار عديدة ومتنوعة لحل هذه المشكلات وبعد دراسة كل درس يُطلب من كل طالب أن يكتب ما تعلمه وما يجد فيه صعوبة وبخاصة بالنسبة للمسائل الرياضية مما أدى لتنمية معرفة الذات لدى الطالبات كما وجود العديد من التطبيقات والأمثلة التطبيقية أدى إلى فهم الطالبات بشكل أعمق لمفاهيم وقوانين الوحدة بالإضافة للأنشطة ذات الطابع المعملى التى كن يقومن بها لجمع البيانات كأحد خطوات نموذج الاستقصاء الجدلى. كما أن التفاعل الجماعى للطالبات أثناء القيام بالأنشطة المختلفة التى تتطلب رسم علاقات رياضية والتنبؤ فى ضوئها بالنتائج أدى لتنمية مهارة التنبؤ ونتيجة كتابه تقرير خلال التدريس بنموذج الاستقصاء الجدلى وتبرير هذه النتائج ومناقشتها مع باقى المجموعات والمعلم أدى لتنمية التفسيرات العلمية. ومن الملاحظ أيضاً هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار الفهم العميق ككل وذلك يرجع لأنه قد تم دراسة الطالبات لمفاهيم وقوانين الوحدة مما ادى إلى اكتسابهن خبرات مرتبطة بالوحدة ومفاهيمها بالمقارنة فى حالة عدم الدراسة نهائيا لمفاهيم وقوانين الوحدة فى حالة التطبيق القبلى.

٤ـ مناقشة وتفسير نتائج اختبار مقياس الإتجاه نحو الفيزياء:

أثبتت النتائج الخاصة بتطبيق مقياس الإتجاه نحو الفيزياء على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعديا وعلى المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس وحدة "قوانين الغازات" باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى أن هناك فروق فى الاختبار البعدى عند مستوى ٠.٠١ كما أن حجم التأثير كبير بين المجموعة التجريبية والضابطة وأيضاً لطالبات المجموعة التجريبية قبل وبعد تدريس الوحدة باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى يمكن إرجاع ذلك إلى أنه نتيجة التدريس باستخدام نموذج الاستقصاء الجدلى أدى ذلك لإيجابية المتعلم فى الوصول بنفسه للمعلومات بدلاً من طرحها بصورة نظرية ويبقى هو سلبياً خلال عملية التدريس بالإضافة للمناقشات الجماعية بين أفراد المجموعة وبين الطالب وباقى مجموعات الفصل ومع المعلم أدى ذلك إلى تنمية توجهات إيجابية نحو معلم الفيزياء وطبيعة مادة الفيزياء وأيضاً نتيجة ممارسة الطالبات بالعديد من الأنشطة التطبيقية الحياتية المتنوعة أصبح لدى الطالبات إتجاهات إيجابية حول طبيعة مادة الفيزياء وحول أهتمامهن بالقيام بمهن مستقبلية مرتبطة بالفيزياء وابداء خلال التعليقات بإتجاهاتهن نحو دراسة الفيزياء مستقبلياً بشكل أعمق كما أن نتيجة تعرف فائدة قوانين الغازات خلال القيام بالأنشطة التطبيقية المختلفة المرتبطة بقوانين الفيزياء مع إبراز دور علماء الفيزياء الذين استطاعوا

التوصل لهذه القوانين التى تعد مفيدة لتفسير العديد من الظواهر المختلفة والتطبيقات الحياتية المتنوعة أدى إلى تكون إتجاهات إيجابية نحو علماء الفيزياء وجهودهم ونحو التطبيقات الفيزيائية التى تعد صلب الحياة الآن. ومنالملاحظ أيضاً وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء ككل عند مستوى ٠.٠٥ وذلك يرجع لطبيعة الوحدة حيث أنها تشمل العديد من القوانين المتعلقة بالغازات مع ارتباط كل قانون بعالم معين مثل قانون شارل وقانون بويل ....الخ مما ادى إلى تقدير الطالبات لجهود علماء الفيزياء مع قيام المعلمة بالتأكيد على تقديم تطبيقات حسابية ومسائل متعددة قللت من صعوبة القوانين المعروضة مما حسن من اتجاه الطالبات تجاه طبيعة مادة الفيزياء ورغبتهن فى ممارسة مهن مستقبلية مرتبطة بالفيزياء.

توصيات البحث:

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

١- الاهتمام بتنمية الفهم العميق لدى الطلاب خلال تدريس موضوعات الفيزياء خلال استخدام استراتيجيات التعلم النشط.

٢- إعادة تنظيم محتوى الفيزياء ليشمل تطبيقات حياتية متنوعة مرتبطة بقوانين ومفاهيم الفيزياء.

٣- تزويد مناهج الفيزياء للصف الثانى الثانوى بالأنشطة الاستقصائية الجدلية المتنوعة التى تنمى فهم الطلاب العميق للمفاهيم والقوانين الفيزيائية وتنمى الإتجاهات الإيجابية نحو دراسة الفيزياء.

٤- تدريب المعلمين لتنفيذ استراتيجيات التعلم النشط والنماذج التدريسية وبالأخص تنفيذ نموذج الاستقصاء الجدلى خلال تدريس العلوم بوجه عام وتدريس الفيزياء على وجه الخصوص.

٥- تضمين برامج إعداد المعلم بالنماذج التدريسية الحديثة مثل نموذج الاستقصاء الجدلى.

مقترحات البحث:

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج يمكن تقديم المقترحات التالية:

١- إجراء دراسة لقياس فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلى على متغيرات أخرى مثل مهارات الجدل العلمى ومنها الكتابة العلمية، ومهارات التفكير العلمى، والدافعية للإنجاز، والميول العلمية أوالميول المهنية.

٢- تجريب نماذج تدريسية حديثة لتنمية مهارات الفهم العميق فى العلوم بوجه عام والفيزياء بوجه خاص.

٣- إعادة صياغة وحدات أخرى من منهج الفيزياء فى ضوء نموذج الاستقصاء الجدلى لتنمية مهارات علمية متنوعة وتنمية مهارات التفكير الإبداعى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أحمد، أسامة جبريل (٢٠١٤). استراتيجية قرائية لتدريس العلوم قائمة على ما وراء المعرفة لتنمية الاستيعاب المفاهيمى والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة التربية العلمية**، العدد الرابع، المجلد السابع عشر، ص ص ١-٤١.

أحمد، إيهاب جودة (٢٠٠٩). أثر التفاعل بين استراتيجية التفكير التشابهى ومستويات تجهيز المعلومات فى تحقيق الفهم المفاهيمى وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **المؤتمر العلمى الثالث عشر، التربية العلمية: المنهج والمعلم والكتاب دعوة للمراجعة، الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ص ص ١٠٩- ١١٨.

بدوى، رشا محمود (٢٠١٤). منهج مقترح في البيولوجي في ضوء المدخل الانسانى وفاعليته في تنمية القيم و مهارة اتخاذ القرار والتنبؤ لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراة (غير منشورة)، كلية تربية، جامعة عين شمس.

جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٣). **الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق**. دار الفكر العربى، عمان.

جروان، فتحى عبد الرحمن (٢٠١٠). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، دارالفكر العربى.

حسن، عفاف على (٢٠١٦). فاعلية منهج مقترح فى العلوم فى ضوء التنور العلمى للمرحلة الابتدائية فى تنمية مهارات التفكير والاتجاه نحو مادة العلوم، رسالة دكتوراة (غير منشورة)، كلية تربية، جامعة عين شمس.

حسن، فهد حمدان (٢٠١٧). فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة فى تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، العدد (٢٢١)، ص ص ١١٠-١٥٩.

حسين، وليد نبيل (٢٠١٥). منهج مقترح في الفيزياء المتكاملة في ضوء الأبعاد البيئية لتنمية الاتجاه نحو الفيزياء والمسئولية البيئية لدي طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراة (غير منشورة)، كلية تربية، جامعة عين شمس.

حسين، كريمة ناجى (٢٠٠٩). أثر التفاعل بين استراتيجتى "فكر- زاوج- شارك" والتدريس المباشر وأساليب التعلم والمعرفة العلمية المسبقة فى تنمية الفهم العميق ودافعية الانجاز لتلاميذ الصف الثانى الاعدادى، رسالة دكتوراة (غير منشورة)، كلية بنات، جامعة عين شمس.

الخطيب، منى فيصل و الأشقر، سماح فاروق (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج الاستقصاء القائم على الجدل فى تنمية مهارات التفكير العليا ومستوى الطموح لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادى فى مادة العلوم، **مجلة التربية العلمية**، العدد الرابع، المجلد تاسابع عشر، يوليو ٢٠١٤، ص ص ٧٣-١٢٠.

زكى، نعمة طلخان (٢٠١١). فعالية إستراتيجية قائمة على التعلم النشط فى تنمية التحصيل ومهارات الاستدلال العلمى فى تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مختلفى أساليب التعلم، رسالة ماجيستير (غير منشورة)، كلية بنات، جامعة عين شمس.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). **الاتجاهات العالمية المعاصرة فى مناهج العلوم وتدريسها**، القاهرة، الشروق.

شلبى، نوال محمد، ٢٠١٥. نموذج تدريس مستحدث قائم على مهارات المحاجة العلمية لتنمية المفاهيم البيولوجية وتحسين نوعية الحجج العلمية حول نظرية التطور لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **مجلة التربية العلمية**، العدد السادس، المجلد الثامن عشر، نوفمبر ٢٠١٥، ص ص ١٥٧-١٩٧.

عبد الحميد، عبد الله مهدى (٢٠١٣). فاعلية نموذج تألف الأشتات فى تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات والاتجاه نحو مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، ، **مجلة التربية العلمية**، مجلد السابع عشر، العدد الأول، ص ص ١٩٣- ٢٣٢.

عبد الحميد، عبد الله مهدى (٢٠١٥). فاعلية نموذج "تريز "TRIZ فى تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والاتجاه نحو مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة التربية العلمية**، مجلد الثامن عشر، العدد الثالث، ص ص ١٤١- ١٨٤.

عبد الله، راندا سيد (٢٠٠٨).فعالية استخدام التدريس التبادلى فى تنمية التعلم العميق والاتجاه نخو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى، رسالة ماجيستير (غير منشورة)، كلية البنات، جامعة عين شمس.

على، فطومة محمد (٢٠١٢). تنمية الفهم العميق والدافعية للانجاز فى مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى باستخدام التعلم الاستراتيجى، **مجلة التربية العلمية**، المجلد الخامس عشر العدد الأول، ص ص١٥٩- ٢١٦.

فهمى، نوال عبد الفتاح (٢٠٠٨). اثر استخدام خرائط الفكير فى تنمية التحصيل الفهم العميق والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى مادة العلوم. الجمعية المصرية للتربية العلمية، **مجلة التربية العلمية**، العدد الرابع، المجلد الحادى عشر، ص ص ٦٣- ١١٨.

لطف الله، نادية سمعان (٢٠٠٦). أثر إستخدام التقويم الأصيل فى تركيب البنية المعرفية وتنمية الفهم العميق ومفهوم الذات لدى معلم العلوم أثناء إعداده. **الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمى العاشر، التربية العلمية، تحديات الحاضر ورؤى المستقبل**، فايد، الإسماعيلية، ٣٠/٧- ١/٨/ ٢٠٠٦، المجلد الثانى، ص ص ٥٩٥- ٦٤٠.

محمد، المعتز بالله زين الدين(٢٠٠٦): فعالية برنامج إثرائي في الفيزياء علي تنمية مهارات التفكير والاتجاه نحو الفيزياء لدي الطلاب المتفوقين دراسياً بالمرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

مسعود، أحمد طاهر (٢٠١١). **المدخل إلى علم الاجتماع العام**، الأردن، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

هانى، مرفت حامد (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية سكامبر فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدى فى العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية**، جامعة حلوان، مجلد ١٩، عدد ٢، ابريل ٢٠١٣.

هانى، مرفت حامد و الدمرداش، محمد السيد (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة فى الرياضيات البيولوجية فى تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة التربية العلمية**، العدد السادس، المجلد الثامن عشر، ص ص ٨٩- ١٥٦.

يونس، جمال الدين توفيق (٢٠١٥). فاعلية نموذج تدريسى قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى اكتساب المفاهيم الفيزيائية وبقاء أثر التعلم وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى العام، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، السعودية، العدد ٦٧، ص ص ١٧- ٦٢.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Bekiroglu, O.& Aydeniz, M. (2013). Enhancing Pre- service Physics teacher Perceived Self- efficacy of Argumentation based Pedagogy through modeling and mastery experiences, Eurasia **Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, 9(3), pp 1415- 1443.

Borich, D.(2001). Vital impression: the KPA Approach to children, educational foundation at: www.avef.org and www.samsschool.org .

Chin, C., Osborne, J. F. (2010). Students questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science, **Journal of Research in science Teaching**, 47 (7), 883-908.

Chow, Barbara, (2010). "The Quest for 'Deeper Learning'." October 06, Education Week.

Duschl, R. A.,& Osborne, J.(2002).Supporting and promoting argumentation discourse in science education. **Studies in Science Education**, 38, 39-72

E.S.C. (2005). Deep and surface approaches to learning, Engineering subject center (ESC) Engineering subject Cen.

Ederle, Patrick J.& Grooms, Jonathon A.& Williams, Keisha (2012). The Development of science Proficiency in High School

Chemistry Students Engaged in Argument Focused instruction, A Paper presented at the 2012 Annual Meeting for the American Educational Research Association in Vancouver, British Columbia, Canada April 16, 2012.

Emeren, fram H. and Grootendorst, Rob (2016). **Argumentation, Communication and Fallacies, A pragmadialectical perspective, Rautledge**, New York, USA.

Grooms, J., Enderle, P, & Sampson, V. (2015). Coordinating Scientific Argumentation and the Next Generation Science Standards through Argument Driven Inquiry**. Science Educator**, 24(1), 45-50.

Grooms, j., Sampson, V. (2012). Using a Science Laboratory Course to Enhance Undergraduate Students Arguments related to Socioscientific Issues. Paper presented at the 2011 Annual Conference of Association of science teacher Educators (ASTE). Clearwater, FL.

Grooms, J., Sampson, V., and Carafano, P. (2012). The impact of anew instructional model on high school science writing. Paper to be presented at the 2012 Annual Conference of American Educational Research Association (AERA), Vancouver, BC. http://aip.scitation.org/toc/apc/1848/1

Jimenez- Aleixandre, M. & Erduran, S. (2008). Argumentation in Science education: an overview. Chapter in S. Erduran &M.P. Jimenez- Aleixandre (Eds), Argumentation in Science education: Perspectives from Classroom- Based Research. Dordrecht: Springer.

Kuhn, DEANNA (2010). Teaching and Learning Science as Argument, **Science Education**, 94(5), 810- 824.

Kuhn, L. & McNeill, L.Katherine (2009). Using A Learning Progression To Inform Scientific Argumentation In Talk And Writing, paper presented at learning progressions in science (LeaPS) Conference, Iowa City, IA.

Martinez, Monica R.; Mcgrath, Dennis R.; Foster, Elizabeth, (2016). How deeper learning can create anew vision for teaching, the National Commission on Teaching & America Future | Consulted Strategists https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Education_for_Life_and_Work.pdf

National Science Teacher Association (2013). Scientific argumentation in biology. http://static.nsta.org/files/PB304Xweb.pdf

Pellegrino, James W. and Hilton, Margaret L., (2012). Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills; Center for Education; Division on Behavioral and Social Sciences and Education; National Research Council

Pellegrino, James, Hilton, Margaret, Herman, Joan, et.al. (2012). Education for Life and Work: Developing Transferrable Knowledge and Skills in the 21st Century. Washington, D.C.: National Research Council.

Saleh, Issa& Khine, Myint (2011). Attitude Research in Science Education: Classic and Contemporary Measurement, U.S.A, Information age publishing.

Sampson, V. and Gleim, L. (2009). Argument-Driven Inquiry to promote the understanding of important concepts and practices in biology, **The American Biology Teacher,** 71(8), 471-477. https://www.argumentdriveninquiry.com/8-stages-of-adi.html

Sampson, V., & Clark, D. (2011). A comparison of the collaborative scientific argumentation practices in two high and low performing groups. **Research in Science Education**, 41 (1), pp. 63-97.

Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J. (2013). A Comparative Study of the Development of Science Proficiency in High School Chemistry, Paper presented at the 2013 international conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST). Rio Grande, Puerto Rico.

Sampson, V., Grooms, J., and Walker, J. (2009). Argument-Driven Inquiry: A way to promote learning during laboratory activities. **The Science Teacher**, 76(8), 42-47.

Sampson, V., Grooms, J., and 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), 217-257.

Sampson, Victor & Grooms, Jonathan & Enderle, Patrick J.& Huntner, Todd, and Murphy, Ashley (2014). Argument Driven Inquiry in Physical Science, National Science Teachers Association (NSTA). www.Nsta.org/store/productdetail.aspx?id=102505/9781938946233.

Sampson, victor and Clark, Douglas, B. (2008). Assessment of the Ways students generate Arguments in Science Education: Current Prespectives and Recommendations for Future directions, **Science Education**, volume 92, No. 3, pp 447- 472.

Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2004). Explanation---driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry, **Science Education**, 88(3), 345-372.

Shu- Nuchang (2008). Lakatos Scientific Research Programmes as a Frame Work for Analysing Informal Argumentation

about Socioscientific Issue, **International Journal of Science Education**, vol. 30, No. 13, pp 1753- 1773.

Stephenson, N. (2014).Inquiry principle: Deep Understanding Available at: http://teachinquiry.com/index/Understanding.html

Suminar, Iin, Muslim, and Liliawati, Winny (2017). Integrated argument-based inquiry with multiple representation approach to promote scientific argumentation skill https://search.mandumah.com/Record/700536

Venville, Grady J., and Dawson, Vaille,M.(2010). The Impact of a classroom Intervention on Grad 10 Students Argumentation Skills, informal Reasoning and Conceptual Understanding of Science, **Journal of Research in Science Teaching**, Vol 47(8), pp 952- 977.

Walker, J. and Sampson, V. (2013). Learning to argue and arguing to learn in science: Argument-Driven Inquiry as a way to help undergraduate chemistry students learn how to construct arguments and engage in argumentation during a laboratory course. ***Journal of Research in Science Teaching***, 50(50), 561-596.

Walker, J. and Sampson, V. (2013). Learning to argue and arguing to learn in science: Argument-Driven Inquiry as a way to help undergraduate chemistry students learn how to construct arguments and engage in argumentation during a laboratory course. ***Journal of Research in Science Teaching***, 50(50), 561-596

Walker, J., Sampson, V., Southerland, S., & Enderle, P. (2016). Using laboratory to engage students in science practices. **Chemistry Education Research and Practice**,vol. 17, 1098-1113.

Walker, J., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., & Zimmerman, C. (2012). Argument-Driven Inquiry in undergraduate chemistry labs: The impact on students' conceptual understanding, argument skills, and attitudes towards science. **Journal of College Science Teaching**,41(4), 82-89.

William and Flora Hewlett Foundation, 2013. Deeper Learning Competencies https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Deeper_Learning_Defined__April_2013.pdf