فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة الإصلاح (AAAS) وعلاقته بالثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبتهم

أ.م.د. حكمت غازي محمد

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جهاز الاشراف والتقويم العلمي

Hikmat.ghazi2016@Gamil.com

الملخص:

هدف البحث الحالي الى التعرف على **(فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة الإصلاح (AAAS) وعلاقته بالثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبتهم)** وقد اشتملت عينة البحث على اختيار عينتين إحداهما تمثل مدرسي الفيزياء للصف الثاني المتوسط والثانية تمثل طلبة الصف الثاني المتوسط, وقام الباحث بتبني اختبار طبيعة العلم على وفق المشروع (2061) مع تعليماته للباحثة (عياش, ٢٠٠٨) في المملكة الأردنية الهاشمية لفئة معلمي العلوم، وإعداد اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية لطلبة المرحلة المتوسطة، فضلاً عن اجراء دراسة استطلاعية على عينة تتمثل بعدد من المدرسين موزعين على مدارس الرصافة (الاولى، والثانية، والثالثة) من مجتمع البحث وليس من عينته ليتضح مدى وضوح التعليمات والفقرات للمدرسين بالنسبة لاختبار طبيعة العلم، اما بالنسبة للثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية فقد تم اخذ عينة استطلاعية ممثلة بمجموعة من الطلاب والطالبات من مجتمع البحث، واستخدم الوسائل الاحصائية (معامل الصعوبة، ومعامل التمييز، ومعامل فعالية البدائل الخاطئة، ومعادلة كيودر – ريتشاردسون -٢٠، واختبار (t-test) لعينه مستقلة واحدة، ومعادلة ارتباط بيرسون، وتحليل التباين الأحادي)، وبذلك فقد توصل الباحث الى ضرورة الاستفادة من توصيات المشروع 2061 الذي تقدمت بها الجمعية الامريكية لمعلمي العلوم في تضمين طبيعة العلم في برامج إعداد معلم العلوم قبل الخدمة والعمل على اعداد دورات تطويرية تأهيلية لمدرسي الفيزياء تأخذ في نظر الاعتبار قيام المدرسين بجعل طبيعة العلم على وفق وثيقة الاصلاح (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي 2061 في تدريس محتوى مادة الفيزياء هدفاً رئيساً للتربية العلمية، من اجل الارتقاء بمستوى فهمهم لطبيعة العلم والانعكاس الايجابي على الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبتهم، لذا قام الباحث بوضع مجموعة من المقترحات حول فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء

في المرحلة الثانوية والمتوسطة على وفق وثيقة الاصلاح(AAAS) وعلاقته بالثقافة العلمية الوظيفية من جهة وبمتغير التخصص والجنس والمؤهل العلمي من جهة اخرى.

كلمات مفتاحية (طبيعة العلم، وثيقة الاصلاح (AAAS)، الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية)

Abstract:

The current research aims to identify (the understanding of the nature of science among physics teachers according to the AAAS reform document and its relationship to the conceptual and procedural scientific culture of their students). The research sample included two samples, one representing second-grade intermediate physics teachers and the other representing second-grade intermediate students. The researcher adopted the Nature of Science test according to Project (2061) with its instructions to the researcher (Ayash, 2008) in the Hashemite Kingdom of Jordan for the science teacher category. He also prepared a conceptual and procedural scientific culture test for intermediate-grade students. In addition, a survey study was conducted on a sample representing a number of teachers distributed across Rusafa schools (first, second, and third) from the research community, not from the original sample, to clarify the clarity of the instructions and paragraphs for teachers regarding the Nature of Science test. As for the conceptual and procedural scientific culture, a survey sample representing a group of male and female students from the research community was taken. Statistical methods were used (difficulty coefficient, discrimination coefficient, false alternatives effectiveness coefficient, and Kuder- Richardson-20, a single-sample t-test, Pearson's correlation coefficient, and one-way analysis of variance. Therefore, the researcher concluded that it is necessary to utilize the recommendations of Project 2061, presented by the American Association of Science Teachers, to include the nature of science in pre-service science teacher preparation programs. He also called for developing qualifying courses for physics teachers that take into account teachers' commitment to making the nature of science, according to the AAAS Educational Reform Project 2061, a primary goal of science education in teaching physics content. This is intended to enhance their understanding of the nature of science and positively impact their students' conceptual and procedural scientific culture. Therefore, the researcher developed a set of proposals regarding the understanding of the nature of science among secondary and intermediate physics teachers, according to the AAAS, and its relationship to functional scientific culture on the one hand, and to variables of specialization, gender, and academic qualifications on the other.

مشكلة البحث:

تشير الأدبيات التربوية إنَّ السلوك التدريسي لمدرسي العلوم بشكل عام والمتمثل باعتماد استراتيجيات ونظريات ونماذج وطرائق تدريس مناسبة، كالتدريس التفاعلي والتعلم المستقل والتعلم عن طريق الخبرة أو اعتماد برامج العلوم القائمة على الأنشطة، كلها ضرورية لتحقيق الثقافة العلمية عند الطلبة، ولذلك فأن الطلبة يتأثرون بشكل كبير بمدى فهم المدرس لطبيعة العلم.

ولذلك فإنَّ معظم مدرسي الفيزياء في المدارس المتوسطة يهتمون بتدريس الحقائق والمعلومات العلمية والتحقق منها أكثر من اهتمامهم بكيفية جعل طلبتهم يهتمون من أين جاءت المعرفة العلمية وكيفية الوصول اليها بأشكالها المختلفة، لذلك فهم لا يترجمون مفهوم طبيعة العلم بمادته وطريقته وعملياته واتجاهاته في تدريس الفيزياء، مما يبرز مشكلة ضعف الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية عند طلبة المرحلة المتوسطة التي تتمحور حول الأفكار الرئيسة للمفاهيم الكبرى والمتمثلة باكتساب قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات المتصلة بالمشكلات والاستقصاء العلمي للقضايا العلمية. لذلك جاء هذا البحث ليتيح تعميق النظر إلى واقع التعليم في العراق من منظور ومعايير الحركات الإصلاحية العالمية المعاصرة وتدريسها عن طريق الإجابة عن السؤال الآتي:-

ما فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة الإصلاح (AAAS) وعلاقته بالثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية لطلبتهم؟

اهمية البحث

إنَّ تحسين وتطوير نوعية التعلم والتعليم لا تتم إلا عن طريق المدرس وإنَّ الاهتمام بمهنة التعليم يعد من إحدى أهم الخطوات على طريق إصلاح التعليم وينطلق من البصمات التي يتركها المدرس عند الطلبة على سلوكياتهم وشخصياتهم (فرج،٢٠٠٥:٧). ويتطلب تدريس العلوم أنْ يكون لدى المدرس معلومات ومعارف نظرية وعملية ومهارات وتصورات حول طبيعة العلم واستراتيجيات التدريس والتقويم وأنْ يركز على عمليات الاستقصاء العلمي حول الظواهر الطبيعية (النجدي وآخرون،٢٠٠٥:٨٩). فلم يعد مقبولاً نتيجة التطور الهائل في عالم المعرفة والتقنيات أنْ يكون تدريس العلوم مقرر ومنهج دراسي فقط ومختبرات غير مجهزة، بل إنَّه لمسايرة تطورات العلوم المتسارعة حيث ينبغي اتخاذ إجراءات في اتجاه تطوير وتقويم أداء مدرسي العلوم في جميع المراحل، مما ينعكس بصورة ايجابية على الطلبة (الباز،٢٠٠٥:١٢). ومن بين المتطلبات التي ينبغي على المدرس أنْ يأخذها بالحسبان و الاشتراك مع الطلبة في التأكيد على تأريخ تشكيل المعرفة المطلوبة وتعلمها، ورصد بدايات ظهورها والتغيرات التي طرأت عليها مع اكتشاف العناصر الأساسية المكونة للمعرفة (عطية،٢٠٠٩:١٣).

وقد برزت العديد من الحركات الاصلاحية التي لها ارتباط وثيق بالثقافة العلمية والتي هي القدر المناسب من المعارف والمهارات والاتجاهات العلمية اللازمة للمتعلم حتى يستطيع التعامل بذكاء مع ذاته وزملائه والاشياء المحيطة به والأحداث البيئية ومشكلات الحياة اليومية واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها(الخالدي،٢٠٠٣:٣٥). وتمثل الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية بُعداً من أبعاد الثقافة العلمية، وفيها يستطيع الطلبة تكوين مخططات وخرائط مفاهيمية (المفاهيم الكبرى للعلوم) لجميع المفاهيم العلمية، ويكون عنده مهارات وعمليات العلم وتوضيح المعرفة الإجرائية والعلاقات بين أجزاء الفرع العلمي والبنية المفاهيمية للفرع العلمي، والتعامل مع المبادئ والعمليات العلمية، وينبغي على مدرس الفيزياء أنْ يأخذ بالحسبان إنَّ تنمية الثقافة العلمية للطلبة يُعد هدفاً يستمر مدى الحياة، فهي من الأغراض الأساسية للتربية العلمية، ويشار إلى دور مدرس الفيزياء في تحسين التطور الفردي للطلبة، وفي تحقيق تطلعات المجتمع ضمن سياق منهج العلوم والصف المدرسي (تروبردج،٢٠٠٤: ١٠٠- ١٠٢)، فضلاً عن تزويد المتعلم بمجموعة من الخبرات العلمية (معارف، مهارات، اتجاهات) اللازمة لأنْ يكون مثقفاً علمياً قادراً على المعاصرة (علي وابراهيم،٢٠٠٧:١٩). وان هذه الحركات الإصلاحية العالمية المعاصرة تعد من أوسع الحركات انتشارا وأكثرها تأثيراً في مستوى إعادة التفكير والتصميم في مناهج العلوم بما يساير التطور العلمي والتكنولوجي (بن سعيد،٢٠١١:٦٥). ومن هذه الحركات الإصلاحية التي تعمل لإصلاح مناهج العلوم وتدريسها واعادة تشكيلها لمسايرة التطور العلمي والتكنولوجي حتى تصبح مواكبة للمستقبل عند الطلبة (أبو عاذرة،٢٠١٢:٤٤) هي الآتي: -

- العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)
- مشروع 2061 (العلم للجميع ومعالم الثقافة العلمية)
- حركة المجال والتتابع والتناسق(SS&C)
- المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)

ومن هنا تبرز أهمية الحاجة للثقافة العلمية وتقديم خبراتها باستمرار في المراحل التعليمية كافة، حيث تعد من متطلبات العصر الحالي، والتحول بها من مجرد قراءة وكتابة مصطلحات علمية وتكنولوجية إلى فهم أكبر للمفاهيم مع تطوير قدرات الطلبة للوصول إلى الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية.

وفي ضوء تطور الحقول العلمية لتأريخ العلم، وفلسفته، وسيكولوجيته تغيرت مفاهيم طبيعته، وبالتالي أدت إلى تغيير الطرائق وأساليب التفكير عند المربين العلميين وحركات إصلاح مناهج العلوم وتدريسها لتعريف طبيعة العلم وبنيته وتحديد هويته بشكل أكثر وضوحا، كهدف رئيس من أهداف التربية العلمية والثقافة العلمية على حد سواء في القرن الحادي والعشرين(زيتون,٢٠١٠:٥٦).

ومن خلال ذلك، فان من أبرز المحاور الذي تناوله مشروع الإصلاح التربوي (2061) طبيعة العلم الذي وضع ثلاثة مكونات لفهم طبيعته وعلى النحو الآتي:-

- العلم قابل للفهم مع صعوبة إيجاد اجابة لكل سؤال.
- طبيعة الاستقصاء العلمي.
- فهم السياق الاجتماعي والسياسي للعلم.

(الزعبي ،٢٠٠٩: ٢٢١)

ويرى المهتمون بفلسفة العلم إنَّ دراسة وفهم طبيعة العلم تَكْمُن في جوانب عدة منها:-

- الجانب الأخلاقي إذْ يسهم فهم طبيعة العلم في تطوير المعايير العلمية التي تجسد الالتزامات الأخلاقية التي تؤلف جزءا كبيرا من المجتمع (Lederman, 2006: 831).
- الجانب النفعي الذي يركز على فهم التطبيقات التكنولوجية للعلم.
- الجانب الثقافي الذي يعد العلم جزء من الثقافة السائدة في المجتمع.
- الجانب الديمقراطي الذي يفيد في اتخاذ قرارات ازاء الموضوعات العلمية الاجتماعية.
- الجانب الإجرائي الذي يفيد في اتباع الطرائق المختلفة التي يقوم بها العلماء.

(أبو جحجوح، ٢٠١٣: ١٨١)

ومن هذا المنطلق نرى ان فهم المدرس لطبيعة العلم ضروريا في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص, وينبغي التعرف على مدى فهمه لطبيعة العلم وبصورة مستمرة لأنه يعد الدعامة الأساسية لعملية التعلم, مما ينعكس ايجابيا على قدرات الطلبة واكسابهم الثقافة العلمية بأبعادها المختلفة ذلك ان جوهر طبيعة العلم يؤكد على اكساب الثقافة العلمية.

ويكتسب البحث أهمية بوصفه:-

١- يكشف عن فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء مسايرة لأحد الاتجاهات العالمية المعاصرة لتدريس العلوم, المتمثلة بوثيقة الإصلاح التربوي (AAAS) المنبثقة عن المشروع الأمريكي (2061).

٢- يواكب التطورات المعاصرة والحركات التجديدية الإصلاحية التي تؤكد على ضرورة ترجمة المعلم في فهم طبيعة العلم في السلوك الصفي .

٣- ذات فائدة تطبيقية لمدرسي الفيزياء ومشرفيها ومؤلفي كتب الفيزياء والمتعلمين، عن طريق الوعي بالثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية التي تعد جوهر طبيعة تدريس العلوم والحاجة الماسة لتطويرها عند المتعلم عن طريق التحول من المدارس التقليدية في التعلم إلى التركيز على التطبيقات اليومية للعلوم وإجراء عمليات الاستقصاء العلمي بحسب التوجهات العالمية المعاصرة في تدريس العلوم.

٤- يوفر أداة تقويم الثقافة العلمية ببعديها المفاهيمي الذي يختص بالمفاهيم الكبرى, والإجرائي المتعلق بالعلم

كعملية استقصاء من منظور المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES) يفيد للكشف عنه عند طلبة المرحلة المتوسطة.

هدفا البحث:

يهدف البحث التعرف على:-

١- طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة الإصلاح التربوي (AAAS).

٢- العلاقة الارتباطية بين فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء والثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية لطلبتهم.

وللتحقق من هدفي البحث تصاغ التساؤلات الآتية:-

١. هل يمتلك مدرسو الفيزياء فهماً لطبيعة العلم على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061 ؟

٢. ما نسبة فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061؟

٣. هل يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في فهم طبيعة العلم بين مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061 يعزى الى سنوات الخدمة؟

٤. هل يمتلك طلبة المرحلة المتوسطة الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية ؟

٥. هل توجد علاقة ارتباطية بين فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061 والثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية لطلبتهم ؟

حدود البحث:

١- مدرسي الفيزياء في المدارس المتوسطة الحكومية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية الرصافة/ الأولى والثانية والثالثة في مركز محافظة بغداد.

٢- طلبة مدرسي الفيزياء في الصف الثاني المتوسط في المديرية العامة لتربية الرصافة الاولى والثانية والثالثة في مركز محافظة بغداد.

٣- العام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣.

تحديد المصطلحات:

طبيعة العلم: عرفتها الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم(AAAS,1993):"نظرة العالم العلمي والقواعد العلمية للاستكشاف، وطبيعة المشاريع العلمية وتضم وجهة النظر العلمية للعالم، الاستقصاء العلمي، المشروع (المسعى) العلمي(AAAS,1993: p3).

التعريف الإجرائي: فهم مدرس الفيزياء في المرحلة المتوسطة كيفية اكتشاف وتأسيس المعرفة العلمية من وجهة نظر الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) بمكوناتها الثلاث وتشمل الرؤية العلمية للعالم والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي ويقاس على وفق اختبار طبيعة العلم المتبنى لهذا الغرض.

الثقافة العلمية:عرفها (سليم ١٩٩٨): بأنها" قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات يتصل بالمشكلات والقضايا العلمية ومهارات التفكير العلمي اللازمة لإعداد الفرد للحياة اليومية التي تواجهه في بيئته ومجتمعه"(سليم،١٩٩٨:٢).

الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية: عرفها **(زيتون, ٢٠١٠):** بانها "طريقة الوصول إلى المعرفة وتتمحور حول الافكار الرئيسة (المفاهيم الكبرى) التي تشكل فرع العلم أو فروع العلم، وتطوير الطلبة لقدرات الاستقصاء العلمي وفهمه لبناء التفسيرات للظواهر الطبيعية"(زيتون، ٢٠١٠: ٢٣٣) .

التعريف الإجرائي: امتلاك طلبة عينة البحث المعرفة العلمية حول الأفكار الرئيسة (المفاهيم الكبرى) للمفاهيم العلمية الفيزيائية من كتاب الفيزياء للصف الثاني المتوسط، مع إجراءهم وفهمهم الاستقصاء العلمي وقدرتهم على التعامل مع المبادئ والعمليات العلمية تبعاً للمعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، وتقاس بالدرجة التي يحصلوا عليها على اختبار الثقافة العلمية ببعديه المفاهيمي والإجرائي المُعد لهذا البحث.

الاطار النظري والدراسات السابقة

إصلاح مناهج العلوم : إنَّ العصر الذي نعيشه اليوم هو عصر المعرفة والأفكار والتكنولوجيا، لذلك ينبغي أنْ يكون المجتمع البشري قادراً على اكتساب المعرفة والعلم والثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية ،وابتكار التكنولوجيا المادية وتصنيعها، ووضع النظم الاجتماعية المناسبة وتفعيل أعمالها لتحقيق نهضة الوطن وتحوله من مجتمع المعلومات إلى مجتمع المعرفة والعلم وتطبيقاته وتحقيق الثقافة العلمية كغاية كبرى في إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها(زيتون،٢٠١٠:٢٨٧) ولتدريس العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص دور فعال في التربية العلمية للطلبة وتتزايد أهمية هذا الدور في عصرنا الحالي الذي أصبحت فيه المعرفة العلمية والتفكير والاتجاهات العلمية من النواتج التعليمية التي ينبغي تكوينها وتنميتها عند الطلبة في جميع المراحل الدراسية (الخزرجي،٢٠١١:١٥)، ولكي تحقق التربية هدف إعداد جيل قادراً على مواكبة التطورات وفهمها قامت المؤسسات التربوية في العقود الماضية بإعادة النظر في مناهج التعليم وشهد عمليات وتطوير وإصلاح مستمرة وضمن اطار شامل تناول جميع مدخلاتها (العمري،٢٠١١:٦٦٠) وبدأ إصلاح مناهج العلوم وتدريسها التقليدية عندما بدأ واضعوا هذه المناهج بمواءمتها لحاجة الطلبة العقلية والنفسية والاجتماعية من جهة، ومن جهة أخرى لحاجات المجتمع المختلفة، وبناءً على ذلك فقد برزت عدة حركات عالمية لإصلاح مناهج العلوم وتدريسها وإعادة تشكيلها عن طريق إعادة صوغ المناهج وتدريسها وإصلاحها

بما يساير التطور العلمي والتكنولوجي، وذلك حتى تصبح مواكبة للمستقبل وما يحدث فيه من تطور ولتكون مدخلاً للمعرفة العلمية أو ما يعرف بالثقافة العلمية (أبو عاذرة،٢٠١٢:٤٤).

وقد حددت دراسة (Dinucci,1998) نقلاً عن (زيتون،٢٠٠٠) ستة حركات تمثل أهم حركات الإصلاح لعقد التسعينات وما بعدها وهي:-

١. **حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)**: تعد حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS) أكثر حركات إصلاح مناهج العلوم وتطوير محتواها سعياً لتحقيق التنور العلمي، فهي تعني استخدام المهارات والمعلومات العلمية والتكنولوجية وتطبيقها عند اتخاذ القرارات الشخصية و الاجتماعية، كما أنَّها تُعنى بدراسة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا المرتبط بالقضايا المجتمعية. وتمثل حركة (STS) جهوداً لها دلالتها لإصلاح التربية العلمية التكنولوجية بدءاً من رياض الأطفال وحتى الدراسة الجامعية فهي و تركز على استخدام النظرية البنائية بوصفها نهجاً للتعلم ونظرةً كلية للعلم(زيتون، ٢٠٠٤: ٣٣-٣٥). تؤكد على أنَ المتعلمين يكتسبون المعنى ويتعلمون عن طريق الأنشطة الفردية والاجتماعية وتفترض هذه النظرية أنَّ المعرفة والخبرات السابقة للطلبة والبيئة المحيطة تؤدي دوراً مهماً في عملية تعلمه (أبو عاذرة،٢٠١٢:٤٨).

٢. **المشروع (٢٠٦١) العلم لكل الأمريكيين**: قامت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) بالمبادرة بهذا المشروع الذي ركز على الثقافة العلمية، بوصفها مضمونا(العمري،٢٠١١:٦٦١)، وهي مبادرة طويلة الأمد، تعمل على الإصلاح التربوي في تعليم العلوم من رياض الاطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية(K-12) في العلوم والرياضيات وتكنولوجيا التعليم بوصف عملية إصلاح التعليم هي عملية مطولة لا يمكن أنْ تحدث بين عشية وضحاها(Colburn, 2003:p 82).

مراحل المشروع(٢٠٦١): يتكون المشروع (2061) من ثلاثة مراحل:-

المرحلة الأولى/ تضمنت تحديد المعرفة العلمية والمهارات والاتجاهات التي ينبغي للطلبة اكتسابها ،وإيجاد الروابط بين العلم والرياضيات والتكنولوجيا والمجتمع، والتأكيد على مهارة التفكير العلمي، وطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وترجمة هذه الأفكار في الوثيقة الأولى العلم للجميع التي ظهرت عام ١٩٨٩ بدعم من الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) (عياش، ٢٠٠٨: ١٤).

المرحلة الثانية/ وتمثل مرحلة الصوغ التربوي، وفيها تركز الاهتمام على تنفيذ المقترحات من المرحلة الأولى للإصلاح، كما تم التركيز على إيجاد معايير الثقافة العلمية، والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (K-12)، وهي معالم الثقافة العلمية وملامحها(AAAS),(زيتون، ٢٠١٣: ١٢٢).

المرحلة الثالثة/ وهي مرحلة وضع المناهج المطورة في المرحلة السابقة موضع التنفيذ على نطاق واسع في المدة الاولى من القرن الواحد والعشرين، (الشهراني,٢٠١٤:https://09698650680)

وتوجت هذه المرحلة بظهور وثيقة أطلس التنوير العلمي في عام ٢٠٠٧ ويتكون هذا الأطلس من جزأين، أما المصادر التي اعتمد عليها الأطلس، فهي العلم للجميع ومعايير التربية العلمية ومعالم التنوير العلمي، كما تضمن الأطلس نتاجات المراحل التعليمية، ففي المرحلة الابتدائية ضرورة التركيز على الملاحظة، أما في المرحلة المتوسطة فيكون التركيز على الاكتشاف، بينما في المرحلة الثانوية يكون التركيز على تأريخ العلم والرؤية العلمية للعالم وتطور المعرفة العلمية(عياش، ٢٠٠٨: ١٧-١٨).

رؤية المشروع(٢٠٦١) للتعليم في القرن الحادي والعشرين: اشتملت الرؤية على أربعة مجالات رئيسة هي:

١ـ الأهداف: يتمثل الهدف الأساسي من تعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا تحقيق هدف الثقافة العلمية، ولتحقيق هذا الهدف يتطلب تعديل الوحدات الدراسية وإعادة صوغها لتُسهم في تحقيق نتاجات تعلم الثقافة العلمية وتقليل الكم المعرفي الذي تركز عليه المناهج التقليدية ،وتمكن المتعلمين من تعلم المهارات الأساسية التي تمكنهم من تحقيق أهداف الثقافة العلمية وتلبية حاجاتهم التعليمية واستثمار طاقاتهم (زيتون، ٢٠١٠: ٣٦١).

٢ـ الخبرات التعليمية: وتتطلب ضرورة إعادة تصميم الوحدات الدراسية، إذْ تتضمن تعدداً في استراتيجيات التدريس (الاستقصاء العلمي) وتنوع الأنشطة العلمية والتركيز في تدريس العلوم على منحى الأنشطة والخبرات المباشرة وتشغيل اليدين والعلاقة بين هذه المواد وتوظيف العلم في تفسير الظواهر الطبيعية وحل المشكلات.

٣ـ دور المعلم: وفي هذا ينبغي على معلم العلوم أنْ يتحمل المسؤولية في مجال التخطيط والتنفيذ والتركيز على عمل الفريق وتبادل الخبرات بين المعلمين أنفسهم.

٤ـ البيئة المدرسية: تتطلب دعم هدف الثقافة العلمية وزيادة انفتاح المدرسة على المجتمع المحلي وتشجيع الطلبة

والمدرسين للمشاركة في أنشطة المجتمع وفعالياته وتطبيق المعرفة العلمية في الميدان وتوظيف.

(الشهراني،٢٠١٤ نتائج البحث العلمي.https://09698650680)

٣. **مشروع المدى والتتابع والتناسق**: يمثل هذا المشروع إعادة بناء مناهج العلوم أو برامجه في أربعة مجالات رئيسة هي البيولوجي، الفيزياء, الكيمياء، علوم الأرض وقد استند تصميم ذلك المشروع إلى الأفكار التي طرحتها(NSTA) الجمعية الوطنية لمدرسي العلوم، وقد اعدت مواد ذلك المشروع انطلاقاً من الأسس الآتية:-

١. تعلم العلوم عن طريق أربعة مجالات هي الأحياء، الفيزياء, الكيمياء، علوم الأرض/الفضاء.

٢. وضع معرفة الطلبة القبلية وخبراتهم في الحسبان على وفق ما تكشفه تصوراتهم الأولية.

٣. تقدم تتابع المحتويات وتعلمه من الخبرات الحسية إلى التعبيرات الوصفية، إلى الرموز المجردة، وأخيراً التعبيرات الكمية.

(ألحذيفي، ٢٠٠٢: ٨٥)

٤. معالجة عدد قليل من المبادئ العلمية ذات الصلة بما سيدرسه الطلبة بالجامعة مع التأكيد على الفهم العميق للعلوم.

٥. اختزال بعض موضوعات محتوى العلوم مع التركيز على عمق فهم الموضوعات الأساسية القليلة.

٦. تصميم المفردات وأدوات القياس الخاصة بمهارات المتعلمين ومعلوماتهم وفهمهم واتجاهاتهم واستخدامها في تقويم برامج العلوم، وتقويم الصفوف الدراسية بما يتماشى والمرتكزات السابقة.

(علي وابراهيم،٢٠٠٧:٣١)

٧. تنقيح المفاهيم والمبادئ والنظريات عند أعلى مستويات التجريد.

٨. التنسيق بين مجالات العلوم المختلفة والتداخل بين المفاهيم والمبادئ ما أمكن.

٩. ربط التعلم في مجالات العلوم الأربعة بمجالات أخرى مثل التاريخ، الدين، الفلسفة

(زيتون، ٢٠١٠: ٣٩٧)

٤. **حركة المعايير القومية للتربية العلمية**: أصدر المجلس القومي للبحث ١٩٩٦ التابع للأكاديمية القومية للعلوم بأميركا المعايير القومية للتربية العلمية والشعار الذي اتخذه المجلس لبناء تلك المعايير هو الالتزام بتعليم العلوم لكل الطلبة وعلى مستوى العالم (زيتون،٢٠٠٠:٥٨) وتجيب المعايير القومية عن الأسئلة الأساسية الآتية:-

- ماذا يجب أن يعرف الطلبة، وأن يكونوا قادرين على ادائه؟
- ماذا يجب ان يعرف مدرس العلوم ،وأن يكون قادراً على أدائه؟
- كيف يمكن إجراء تقدير مناسب لفهم المتعلم وقدراته؟
- كيف تهيئ برامج المدرسة الفرصة لكل الطلبة في تعلم العلوم؟
- ماذا يجب على النظام التربوي عمله لمساندة برامج العلوم بالمدرسة طبقاً للمعايير القومية؟

وهذه الأسئلة توجه الانتباه إلى المجالات الكبرى لهذه المعايير، وهي المحتوى وطرائق التدريس والنمو المهني للمعلم والتقدير والبرنامج والنظام.

(زيتون،٢٠٠٤:٤٧)

٥. **طبيعة العلم**:اختلف العلماء في نظرتهم للعلم فمنهم من ينظر إليه على أنه مادة، ومنهم من يَعُدُهُ طريقة ومنهم من يراه مادة وطريقة معاً (سلامة ،٢٠٠٤:٤٦) فالعلم هو تكامل بين المادة (المعرفة العلمية) والطريقة

(المنهج العلمي) (زيتون، ٢٠٠٥: ٢٤)، وهو" بناء منظم من المعرفة العلمية تشمل الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية التي تساعد في فهم الظواهر الطبيعية ،كما أنه منهج وأسلوب في التفكير يستخدم عمليات منظمة مثل الملاحظة والاستدلال والتنبؤ والتجريب يتم عن طريقها قبول أو رفض واقعة معينة ويكون رأيه مستندا إلى البراهين والأدلة"(عليان، ٢٠١٠: ١٥).

طبيعة العلم من منظور المشروع(2061):على مدى التأريخ البشري طور البشر العديد من الأفكار المترابطة حول العوالم المادية والحياتية والنفسية والاجتماعية مكنت تلك الأفكار الأجيال المتعاقبة وبشكل متزايد من تحقيق فهم شامل وموثوق به للجنس البشري وبيئته ،أما الوسائل المستخدمة لتطوير تلك الأفكار هي الملاحظة والاختبار والتجريب، وهي بمجملها تمثل المظهر الأساس لطبيعة العلم وتعكس كيف أنه يختلف عن أنماط المعرفة الأخرى (AAAS, 1990 :p1) وعن طريق الدراسة للمشروع تبين أنه ركز على طبيعة العلم ويتضمن المجالات الآتية وهي :-

أولًا: الرؤية العلمية للعالم: إن العلماء يتقاسمون معتقدات أساسية ومحددة واتجاهات حول ما يعملونه، وكيف يرون عملهم وهذه المعتقدات والاتجاهات تتصل بطبيعة العلم وما يمكن تعلمهُ حول هذا العالم (AAAS,1990:p2) فالعلماء يعتقدون بإمكانية فهم العالم من حولنا، ولكن لا يمكن فهم العالم تماماً، إذ سوف ينتهي العلم وتنتفي الحاجة إليه إلى الأبد، وبالفعل فإن إيجاد الإجابات حول كيفية عمل العالم، فإن العلماء يكتشفون أسئلة جديدة، لذا فإن المسعى يتواصل مادام الفضول البشري موجود(AAAS,1993:p5)

ومن هذه المعتقدات والاتجاهات:-

- ❖ العالم قابل للفهم (ممكن فهمه).
- ❖ الأفكار العلمية قابلة للتعديل والتغيير.
- ❖ العلم لا يتوافر أجوبة شافية لكل الأسئلة.
- ❖ المعرفة العلمية متينة وثابتة (نسبياً).

ثانيًا: الاستقصاء العلمي: إن الاستقصاء العلمي أكثر تعقيداً مما تظهره لنا الأفكار الشائعة حوله فهو:

- عملية عميقة تتطلب جهداً كبيراً.
- ليس مجرد خطوات متتابعة ثابتة تصفها الكتب والمراجع المدرسية بالطريقة العلمية، بل هو أكثر مرونة من ذلك.
- يتضمن الإبداع والتخيل أكثر مما يتوقعه البعض، ويتطلب المنطق والحجج والأدلة التجريبية.

(زيتون، ٢٠١٠: ٣٦٩)

وفي سياق هذا فان الباحثين الذين يعملون بشكل منفرد تسفر جهودهم الفردية عن الاكتشافات، وأن التقدم المستمر للعلم يعتمد على ما تسفر عنه النتائج النهائية للبحوث، وإذا شارك الطلبة في الاستقصاء العلمي

بأنفسهم فإن الصورة التي سيصلون إليها ستكون صحيحة منطقياً، وهذا يتطلب العودة إلى العمل المختبري الاستقصائي في المدارس، حيث إنَ التجارب العملية فيها لاتشبه الواقع، فالعلم هو الذي يقرر السؤال أو المشكلة المراد استقصاؤها وماهية البيانات التي تجمع، وكيفية تنظيمها، وليس المتعلم المستقصي وأن الوقت في هذه المختبرات غير كافٍ ولا يسمح بإعادة التجربة أو تفحص بعض إجراءاتها، كما لا يتم عرض النتيجة على الباحثين الآخرين لنقدها أو مناقشتها، وفوق كل هذا تكون النتيجة معروفة مسبقاً، ومن ابرز السمات الخاصة بذلك هي:-

- ❖ العلم يتطلب الدليل.
- ❖ العلم مزيج من المنطق والتخيل.
- ❖ العلم يفسر ويتنبأ.
- ❖ يحاول العلماء التعرف على .... وتجنب الانحياز والانحراف.
- ❖ العلم ليس متسلط ولكي تحقق استقصاءً علمياً حقيقياً ومناهج علوم مبنية على هذا الأساس، فإنه لابد من تقليل عدد التجارب المنفذة من جهة وإتاحة المزيد من الوقت لتقصي الأسئلة البحثية بشكل اكثر عمقاً والانخراط الفعلي في العلم الحقيقي.

(AAAS,1993:9)

ثالثاً: المسعى العلمي: يعد النشاط (المسعى) العلمي من السمات الأساسية لعالمنا المعاصر والذي يميز الوقت الحاضر عن العصور السابقة كمسعى للتعلم حول كيف يعمل العالم ، ذلك أن العلم يقدم سبل العيش للعديد من الافراد ، ومن المهم للمتعلمين أن يعرفوا كيف يتم تنظيم العلم ، لذلك يحتاج المتعلمين أن يكتشفوا اربعة مظاهر للمسعى العلمي وهي:

١. الوظيفة الاجتماعية للعلم.
٢. فروع العلم.
٣. أخلاقيات العلم.
٤. دور العلم في الشؤون العامة.

هذه الأمور يحتاج من المتعلم التعرف عليها شيئاً فشيئاً مع تقدمهم في المدرسة، إذْ عند تخرجهم من المدرسة ينبغي أن يتفهموا طبيعة المسعى العلمي، وينبغي أن يكونوا قادرين على فهم النقاشات العلمية المتعلقة به(AAAS,1993:p14)، ومن منظور المشروع (2061) ثمة خصائص ومظاهر أخرى للعلم يتقاسمها العلماء في ضوء أبعاد المسعى العلمي الفردية والاجتماعية والمهنية (زيتون،٢٠١٠), تتمثل بالآتي :

- ❖ العلم نشاط إجتماعي معقد.
- ❖ العلم منظم إلى مواضيع محتوى وينفذ في مختلف المؤسسات.

❖ هناك مبادئ أخلاقية مقبولة بصفة عامة في سير العلم.

❖ العلماء يشاركون في الأمور العامة كونهم مختصين وكونهم مواطنين.

(زيتون،٢٠١٠:٣٧٨)

٦. **الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية**

الثقافة العلمية:ان الثقافة مصطلحاً مركباً يشمل نواحي متعددة مثل المعرفة والعقائد والفن والعرف والعادات والأخلاق وجميع ما يتعلم, عن طريق دوره في المجتمع الذي يعيش فيه، بينما مفهوم الثقافة العلمية يركز على عمليات الفهم والإدراك للمعاني وتقديم التفسيرات السببية والتنبؤ وفرض الفروض والتنظيم والاتصال وتعد الثقافة العلمية أحد أهم أهداف التربية العلمية فقد اهتم بدراستها الكثير من الباحثين وأن مفهوم الثقافة العلمية قد مر بالعديد من التطورات ولم يقتصر هذا المفهوم على مهارات القراءة والكتابة، بل اشتمل على الإدراك والاتصال بمختلف أنواعه في المجالات كافة (زيدان وحسناء،٢٠٠٧:١١٠).

خصائص وصفات المتعلم المثقف علمياً: ان خصائص المتعلم المثقف علمياً هي كالآتي:

١. يحب الأستطلاع.

٢. لديه القدرة على الوصف والتفسير والتنبؤ بالظاهرة العلمية.

٣. يقرأ ويفهم المقالات العلمية في الصحف.

٤. يحدد القضايا العلمية الرئيسة لاتخاذ القرارات فيها.

٥. لديه القدرة على تقويم نوعية المعلومات على أساس مصدرها وتقويم القضايا الجدلية على أساس الدليل.

(الخزرجي، ٢٠١١: ٥٦)

أما مشروع (العلم لكل الأمريكين ,١٩٩٠) المسمى بالمشروع (2061) وهو الذي يتناوله هذا البحث فقد وصف المتعلم المثقف علمياً بأنه:-

١) يتعرف على العالم الطبيعي ويتعرف على التنوع والوحدة فيه.

٢) يفهم المفاهيم والمبادئ العلمية.

٣) يدرك الأساليب التي يعتمد فيها كل من العلم والرياضيات والتكنولوجيا أحدها على الاخر.

٤) يعرف بأن العلم والرياضيات والتكنولوجيا هي مناشط للإنسان، ويعرف بعض مواطن القوة فيها، وحدود هذه القوة.

٥) ينمي قدرته على التفكير باستخدام الطرق العلمية.

٦) يستخدم المعلومات والطرق العلمية في التفكير من اجل خير الفرد والمجتمع.

(أبو عاذرة، ٢٠١٢: ٣١)

أهداف الثقافة العلمية: تبرز أهمية الثقافة العلمية عن طريق تحقيق الأهداف، ومن هذه الأهداف:-

١. تبسيط العلوم وتقريبها في ذهن المتعلم، وذلك عن طريق وسائل الأعلام كالبرامج التلفزيونية.
٢. تمكن المتعلم من متابعة ما يستجد من مجالات العلوم الطبيعية المختلفة.
٣. يرتقي بالحياة الشخصية للمتعلم عن طريق تمكينه من المعرفة العلمية والفهم والقدرة على الاستخدام الواعي والمستنير لها وتقدير جوانب الحياة وأبعادها, وقدرة المتعلم على تقويم مساره الشخصي والاجتماعي والثقافي لهذه الحياة.
٤. إعداد المتعلم المفكر الواعي القادر على التعامل مع القضايا والمواقف الحياتية والتي تستحدث من حوله في سياق الزمان والمكان والتي يتفاعل فيها العلم والتكنولوجيا مع البيئة والمجتمع.
٥. تكوين العادات الذهنية التي تساير مهارات التفكير العلمي وتساعد الفرد على التعلم والمشاركة الفاعلة في حل القضايا.
٦. تمكين الفرد من فهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية واستخدام عمليات العلم في مختلف جوانب الحياة.
٧. تنمية الميول والاهتمامات العلمية للمتعلم بما يتفق وطبيعة حياته وطبيعة العلم المستمرة طيلة الحياة.
٨. يكتسب المتعلم القيم العلمية والاتجاهات التي تساعده على التكيف مع متطلبات العصر.

(الصادق، ٢٠٠٦: ١٦)

أبعاد الثقافة العلمية: ينبغي أن يضع مدرسي العلوم في الحسبان أن تنمية الثقافة العلمية للطلبة يُعَدّ هدفاً يستمر معهم مدى الحياة, ولعل الكثير من المناقشات حول تحقيق هذا الهدف ننظر إليه نظرة ثنائية القطبية بمعنى أنه أما أن يتحقق أو لا يتحقق, لكننا ننظر إليه كمتصل بمعنى أن الطلبة قد يحققون مستويات مختلفة من هذا الهدف مثلما يحققون مستويات مختلفة لفهمهم للمفاهيم العلمية، وتكمل مهمة مدرسي العلوم في مساعدة الطلبة على تطوير فهمهم وقدراتهم العلمية, وسيتم التطرق إلى نماذج متعددة الأبعاد في المعرفة العلمية، وهذه الأبعاد ليست مستويات تطويريه ولا تسلسل تعليمي، ولكن على المدرس إدراكها، لأنها تتعلق بالقرار حول كيفية إعداد الدروس والوحدات وكيفية التعامل مع الطلبة الذين لديهم قصوراً في الفهم، وهذه الأبعاد تتمثل بـ **الأمية العلمية، الثقافة العلمية الأسمية، الثقافة العلمية الوظيفية، الثقافة العلمية متعددة الابعاد، الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية**

(الصادق، ٢٠٠٦: ١٧)

ومن خلال ذلك، فان الإصلاح العالمي المعاصر في التربية العلمية لقدرات الاستقصاء العلمي قد تطورت, وراء التأكيد المحدود على العمليات كما في الملاحظة، والاستدلال، والفرضيات، والتجريب، فقدرات الاستقصاء العلمي السابقة تتضمن عمليات العلم، وكذلك التأكيد الأكبر على القدرات المعرفية كما في استخدام المنطق والدليل، والمعرفة الحالية الموجودة فعلاً وذلك لبناء التفسيرات للظواهر الطبيعية المبحوثة، وفي المعايير (NSES) والمعيار المتعلق بالعلم كعملية استقصاء وكنتيجة لأنشطة المتعلمين فإن على

جميعهم أن يكونوا قادرين على تطوير قدرات الاستقصاء العلمي وفهمه والمتمثلة بـ :-

أولا: تحديد الأسئلة والمفاهيم التي توجه الاستقصاءات والتحريات العلمية.

ثانيا :تصميم وتنفيذ الاستقصاءات العلمية.

ثالثا:استخدام التكنلوجيا لتحسين الاستقصاءات والاتصال (التواصل).

رابعا: تشكيل وإعادة صوغ التفسيرات العلمية والنماذج باستخدام المنطق والدليل.

خامسا :فهم التفسيرات والنماذج البديلة وتحليلها.

سادسا: شرح الحجة العلمية والدفاع عنها.

(زيتون،٢٠١٠:٢٣٦)

دراســـات سابـــقة: يتم التعرض لدراسات وصفية ونوعية سابقة ذات علاقة بمتغير البحث طبيعة العلم على وفق المشروع (2061) منها:

دراسات عربية : دراسة زيتون, ٢٠١٣

الهـدف :- تقصي مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061) الإصلاحي في التربية العلمية وتدريس العلوم وعلاقة مستوى ذلك الفهم ببعض المتغيرات الديموغرافية.

المكان :- الأردن , عمان.

المستوى التعليمي:- الأساسية والثانوية

العينة :- ٨٧ معلم ومعلمة

الأدوات : تبني اختبار طبيعة المسعى العلمي (عياش,٢٠٠٨) وهو اختبار موضوعي من نوع اختيار من متعدد .

الوسائل الاحصائية:- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية وتطبيق اختبار (t-test) لعينة واحدة واختبارات العينات المستقلة وتحليل التباين الاحادي اختبار كاي تربيع للاستقلالية ذي التصنيف الثنائي وإيجاد معامل التوافقC وحجم التأثيرES لتبيان مقدار التباين.

النتائج :- مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء معايير المشروع (2061) كان فهماً ضعيفاً وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى المعلمين لا يختلف باختلاف الجنس والخبرة التدريسية ونوع المدرسة والمؤهل العلمي والتخصص كما لا يوجد علاقة داله إحصائياً بين مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي بمستوييه وبين متغيرات الدراسة.

دراسات اجنبية :دراسة Penny.L Hammrich, 1997

الهدف :- وصف التغير المفاهيمي عند مجموعة من الطلبة في مرحلة إعدادهم لتعليم العلوم حول مفهوم

العلم وطبيعته ومفهوم التعليم والتعلم.

المكان :- الولايات المتحدة، واشنطن

المستوى التعليمي :- الجامعة

العينة :- ٣٥ (طالباً – معلماً)

الأدوات:- توجيه الاسئلة عن طريق المقابلة

الوسائل الإحصائية :- جمع البيانات الديموغرافية وفحصها وتحليلها.

النتائج :- توصلت الدراسة إلى أن المشاركين احتفظوا بمفاهيم سابقة عن العلم مع حدوث تطور بسيط مع المبادئ والأفكار التي تناولها المشروع (2061) واظهروا فهماً واضحاً للاستقصاء العلمي.

مؤشرات ودلالات من الدراسات السابقة: من العرض السابق نلاحظ الآتي

١. هدفت الدراسات إلى تقصي فهم طبيعة العلم عند المعلمين والمتعلمين في ضوء المشروع 2061

٢. تناولت جميع الدراسات السابقة مواد العلوم العامة

٣. انصب اهتمام الباحثين على عينات من مراحل تعليمية مختلفة (أساسية وثانوية وجامعية) فضلا عن معلمي العلوم .

٤. لوحظ وجود تباين في حجم العينات إذ بلغ مابين (٥ – ٨٧) واعتمد ذلك على حجم المجتمع الأصلي ونوع الدراسة وادوات البحث.

٥. تنوعت أدوات الدراسات السابقة، فقد اعتمد اختبار طبيعة العلم والمسعى العلمي وتوجيه الأسئلة عن طريق المقابلات .

٦. أظهرت نتائج الدراسات السابقة أن المتعلمين أظهروا فهما بسيطا لطبيعة العلم مع تباين في نتائج مجالات طبيعة العلم ما بين فهما أكبر لطبيعة الاستقصاء العلمي وفهما بسيطا للمسعى العلمي, أما بالنسبة لمعلمي العلوم فقد أظهرت النتائج ضعفاً واضحاً في فهم طبيعة العلم .

الاتفاق بين هذا البحث والدراسات السابقة:

١.يتفق هذا البحث مع دراسة(زيتون, ٢٠١٣) في الكشف عن فهم طبيعة العلم على وفق المشروع 2061.

٢. من أدوات الدراسات السابقة اختبار فهم طبيعة العلم وهي بذلك تتفق مع هذا البحث.

الاختلاف بين هذا البحث والدراسات السابقة:

١. ينفرد هذا البحث عن الدراسات السابقة بأنه يحدد العلاقة الارتباطية بين فهم طبيعة العلم على وفق مشروع الإصلاح التربوي عند المعلم والثقافة المفاهيمية والاجرائية عند المتعلم.

٢. عينة هذا البحث من مدرسي مادة الفيزياء.

جوانب الإفادة من الدراسات السابقة:

١. التعرف على اجراءات البحث المتبعة.

٢. الاطلاع على أدوات البحث، وهي اختبار طبيعة العلم .

٣. اختيار الوسائل الاحصائية المناسبة لتحليل النتائج .

٤. الاطلاع على المصادر التي يمكن أن ترفد البحث بالمعلومات اللازمة.

منهج البحث: اعتمد منهج البحث الوصفي لملائمة هدف هذا البحث ومشكلته، إذْ إنَّ البحث ينصب على استقصاء فهم مدرسي الفيزياء للمرحلة المتوسطة لطبيعة العلم على وفق وثيقة الإصلاح التربوي (AAAS) بقصد تشخيصه ووصف العلاقة بينه وبين الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية للطلبة، ويتم اعتماد الاختبارات أدوات لجمع البيانات والمعلومات على وفق هذا المنهج فضلاً عن الإجراءات الأخرى التي يتطلبها تحقيق هدف البحث .

إجراءات البحث:

أولاً: مجتمع البحث والعينة

مجتمع البحث:

١. مجتمع المدرسين: يتألف مجتمع البحث من جميع مدرسي الفيزياء للصف الثاني المتوسط في المدارس المتوسطة الحكومية النهارية التابعة للمديريات العامة لتربية محافظة بغداد/ الرصافة الأولى، الرصافة الثانية، الرصافة الثالثة، وبعد تزويد الباحث بالإحصائية، تبين بان عدد المدرسين في الرصافة الاولى قد بلغ (٣٠٢) بواقع (١٦١) مدرساً و(١٤١) مدرسه موزعين على (٢٧٩) مدرسة متوسطة وثانوية، وان عدد المدرسين في الرصافة الثانية بلغ (٥١٤) بواقع (٢٩٨) مدرساً و(٢١٦) مدرسه موزعين على (٤٨٨) مدرسة متوسطة وثانوية، وان عدد المدرسين في الرصافة الثالثة بلغ (٢٠٥) بواقع (١٠٧) مدرساً و(٩٨) مدرسه موزعين على (١٧٩) مدرسة متوسطة وثانوية، أي يكون المجموع الكلي للمدرسين بالرصافة (الاولى، والثانية، والثالثة) (١٠٢١) بواقع (٥٦٦) مدرساً و(٤٥٥) مدرسه موزعين على (٩٤٦) مدرسة بحسب الاحصائيات من قسم الاحصاء بوزارة التربية.

٢. مجتمع الطلبة: يتألف من جميع طلبة الصف الثاني في المدارس المتوسطة النهارية الحكومية التابعة للمديريات العامة لتربية محافظة بغداد/الرصافة الأولى ،الرصافة الثانية، الرصافة الثالثة للعام الدراسي (٢٠٢٢-٢٠٢٣)، اذ بلغ عددهم بالرصافة الاولى (٣٢٤٩٧) بواقع (١٦٢١٠) طالب و(١٦٢٨٧) طالبة، وبلغ عددهم بالرصافة الثانية (٥٤٨١٨) بواقع (٢٧٧٦٨) طالب و(٢٧٠٤٩) طالبة، وبلغ عددهم بالرصافة الثالثة (٢٣٥٥٥) بواقع (١٢١٨٣) طالب و(١١٣٧٢) طالبة ويكون المجموع الكلي للرصافة (الاولى،

والثانية، والثالثة) (١١٠٨٧٠) بواقع (٥٦١٦٢) طالب و(٥٤٧٠٨) طالبة بحسب الاحصائية.

عينة البحث: تطلب البحث اختيار عينتين إحداهما تمثل مدرسي الفيزياء للصف الثاني المتوسط والثانية تمثل طلبة الصف الثاني المتوسط وعلى النحو الآتي:-

١. عينة مدرسي الفيزياء: تمثلت باختيار عينة من مدرسي الفيزياء للصف الثاني المتوسط ،وبما إنَّ مجتمع البحث للمدرسين كبير نسبياً ففي الدراسات الوصفية يتم أخذ (٢٠٪) من مجتمع صغير نسبياً (بضع مئات)، ويؤخذ (١٠٪) لمجتمع كبير(بضعة ألاف)، و(٥٪) لمجتمع كبير جداً (عشرات آلاف) (عودة وفتحي، ١٩٨٧: ١٦٨)، وقام الباحث بأخذ (١٠٪) أي ما يعادل (١٠٢) مدرس ومدرسه من مجتمع البحث لصعوبة الوصول الى المدرسين وذلك لان المدارس موزعة على مساحات جغرافية شاسعة ولكون مجتمع المدرسين متجانس تم اختيار المدارس في كل مديرية وحسب النسب المئوية لها، كون ان المجتمع المتجانس والمتماثل يمكن اختيار عينة صغيرة لتوفير الوقت والجهد (المعاني واخرون، ٢٠١٢: ٨٩) والجدول (١) يبين ذلك:

مديرية الرصافة	عدد المدرسين للصف الثاني المتوسط الكلي	عدد المدرسين وحسب النسب المئوية لكل مديرية
الاولى	٣٠٢	٣٠
الثانية	٥١٤	٥١
الثالثة	٢٠٥	٢١
المجموع	**٩٤٦**	**١٠٢**

الجدول (١) اعداد المدرسين المتوسطة والثانوية في مديريات الرصافة

٢. عينة الطلبة: تم اختيار عينة ممثلة من (١٠) طالب وطالبة من الصف الثاني المتوسط لكل مدرس ومدرسه، اذ تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة لتكون عينة الطلبة ممثلة بـ(١٠٢٠) طالب وطالبة في كل مديريات الرصافة وتستخدم العينة العشوائية البسيطة عندما نختار جزء من كل ويكون الكل أي المجتمع نوع واحد وغير مقسم إلى أقسام(طبَية، ٢٠٠٨: ١٥).

ثانياً: أداتا البحث

ـ اختبار طبيعة العلم: تم تبني اختبار طبيعة العلم على وفق المشروع (2061) مع تعليماته سبق أن أعدته الباحثة (عياش, ٢٠٠٨) في المملكة الأردنية الهاشمية لفئة معلمي العلوم، وهو عبارة عن اختبار موضوعي من نوع الاختيار من متعدد بواقع (٢٨) فقرة اختبارية بأربعة بدائل للإجابة عن كل فقرة ، إحدى هذه البدائل صحيحة والبدائل الثلاثة الأخرى خاطئة، وأعطيت (درجة واحدة) للإجابة الصحيحة و(صفر) للإجابة الخاطئة

أو المتروكة أو التي لها إجابتان.

صدق اختبار طبيعة العلم :-لضمان صدق اختبار طبيعة العلم وتمثليه للوظيفة المطلوبة وعواملها ومكوناتها وقدرته في الكشف عن مدى ارتباط فقراته بمحتوى الهدف الذي تقيسه، يتم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين بطرائق التدريس والقياس والتقويم لإبداء رأيهم في:-

- وضوح صوغ الفقرات.
- تمثيل الفقرات للمجال المراد قياسه.
- تعديل ما يلزم من الفقرات سواء بالحذف أو الإضافة أو التغيير.

واقترح (٦٠٪ - ٦٥٪) منهم اجراء بعض التعديلات على بعض الفقرات من ناحية الصياغة وليس الحذف.

التجربة الاستطلاعية لاختبار طبيعة العلم:-للتثبت من مدى وضوح التعليمات والفقرات للمدرسين وتحديد الزمن المطلوب للإجابة طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية من (١٥) مدرسين موزعين على مدارس الرصافة (الاولى، والثانية، والثالثة) من مجتمع البحث وليس من عينته ليتضح مدى وضوح التعليمات والفقرات للمدرسين ومن ثم حساب متوسط الزمن على الإجابة وكان (٣٥) دقيقة.

التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة التحليل الإحصائي من مجتمع البحث، وليس من عينته مكونة من (٧٥) مدرس ومدرسه من مدرسي مادة الفيزياء للصف الثاني متوسط، وتم اجراء الاختبار من يوم الاحد الموافق ٢٠٢٢/١٢/٤ ولغاية يوم الخميس الموافق ٢٠٢٢/١٢/٨ وذلك لتحليل فقرات الاختبار والتأكد من خصائصه السيكومترية، ومن ثم تصحيح الإجابات وترتيب الدرجات تنازلياً من أعلى الدرجات إلى أدنى درجة, ثم تقسيمها إلى قسمين متساويين وبنسبة (٥٠٪) في المجموعة العليا والمجموعة الدنيا ومن ثُم استخدام البيانات المتوافرة لجميع المدرسين.

معامل الصعوبة للفقرة: تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وجد بانها تتراوح بين (٠,٥٢ - ٠.٧٨) وتعد هذه القيم مقبولة في ضوء معيار الصعوبة حسب بلوم اذ يتراوح بين (٠.٢٠-٠.٨٠) (بلوم، ١٩٨٣: ١٠٧).

معامل تمييز فقرات الاختبار: تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار باستعمال المعادلة الخاصة بها، وجد بانها تتراوح بين (٠,٣٤ - ٠,٥٢) وهو مؤشر جيد لقبول الفقرات, إذ ان الفقرات التي يقل معامل تمييزها عن ٢٠٪ لاتعد مرغوبة ويستحسن تعديلها او حذفها(مخائيل،٢٠٠١:١٠٠).

فعالية البدائل الخاطئة للفقرة: يفترض أن تكون المموهات جاذبة في فقرة الاختيار من متعدد وبمعنى آخر البدائل الخاطئة تكون جاذبة للطلاب الضعفاء فيمكن عد المموه مناسباً وفعالاً، إذ كان عدد من اختاره من الفئة الدنيا أكبر بشكل ملحوظ من عدد من اختاره من الفئة العليا (مخائيل،٢٠٠١:١٠٠)، وبعد رصد

الإجابات الخاطئة وجد انها مموه في الفئتين العليا والدنيا وإن جميع معاملات فاعلية البدائل سالبة أي أنها كانت جاذبة للمدرسين الضعفاء.

ثبات الاختبار: يشير الثبات إلى مدى الدقة والاتساق بفقرات الاختبار، وباعتماد معادلة (كيودر وريتشاردسون- ٢٠) إذ بلغ معامل الثبات (٠,٨٧) ويُشير المختصون في مجال القياس والتقويم الى أن الاختبار يكون ثابتاً أذا كانت قيم معاملات الثبات تزيد عن (٠.٦٧)، (النبهان، ٢٠٠٤: ٢٤٠) وبذلك فان الاختبار يتصف بالثبات.

ـ **اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية**: من متطلبات البحث إعداد اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية لطلبة المرحلة المتوسطة, يتم إعداد أداة البحث بعد الرجوع إلى المصادر الآتية:-

- الكتب العلمية والتربوية ذات العلاقة بموضوع البحث.
- الدراسات السابقة العربية والأجنبية في حدود ما اتيح للباحث.
- آراء ذوي الخبرة والمختصين في مجال علم الفيزياء والمناهج وطرائق تدريس العلوم والقياس والتقويم.

أما إجراءات إعداد أداة البحث كانت على النحو الآتي:-

١. **تحديد هدف الاختبار**: إنَّ هدف الاختبار هو قياس الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية كطريقة للوصول إلى المعرفة عند طلبة المرحلة المتوسطة.

٢. **تحديد ابعاد اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية** :تم تحديد بعدين للاختبار هما بعد الثقافة العلمية المفاهيمية, وبعد الثقافة العلمية الإجرائية على النحو الآتي:

أ- بعد الثقافة العلمية المفاهيمية: تم استخراج الأفكار الفيزيائية الرئيسة وكما مبين في الجدول(٢) ادناه:

الوحدة	الفصل	المحتوى	الأفكار الرئيسة
الاولى: الحركة والقوة	الأول	الحركة	١.القياس ٢. الحركة وانواعها ٣. وصف الحركة
	الثاني	قوانين الحركة	١. قوانين الحركة لنيوتن ٢. الجاذبية
الثانية: القوة والطاقة	الثالث	الشغل والقدرة والطاقة	١. الشغل والقدرة ٢. الطاقة
	الرابع	الآلات البسيطة	١. العتلات ٢. السطح المائل والبريمة والاسفين والعجلة والمحور والبكرة

الجدول (٢) الوحدات والمفاهيم الفيزيائية للفصول الاربعة من كتاب الفيزياء للصف الثاني المتوسط لبعد الثقافة العلمية المفاهيمية

ب- بعد الثقافة العلمية الإجرائية: تم تحديد المعايير والمؤشرات الدالة عليه والتي تتلائم مع طلبة المرحلة

المتوسطة وعرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال الفيزياء وطرائق التدريس وتم الاجماع عليها من قبلهم والجدول (٣) يوضح ذلك :

الجدول (٣) المعايير والمؤشرات لبعد الثقافة العلمية الإجرائية

ت	المعايير	المـؤشرات
١	تحديد الأسئلة والمفاهيم التي توجه الاستقصاءات والتحريات العلمية	ـ صياغة الفرضيات القابلة للاختبار ـ عمل التجارب ـ القاعدة المعرفية والفهم المفاهيمي للاستقصاء العلمي من خلال عمل النماذج والإجراءات
٢	تصميم وتنفيذ الاستقصاءات العلمية	ـ تحديد المتغيرات المستقلة والمضبوطة ـ تنظيم البيانات وعرض النتائج ـ تكوين حجة للتفسيرات المقترحة
٣	استخدام التكنلوجيا لتحسين الاستقصاءات عبر (التواصل)	ـاستعمال الأدوات اليدوية ـاستعمال أدوات القياس ـاستعمال الكومبيوتر كجزء متكامل مع الاستقصاء
٤	صياغة التفسيرات العلمية والنماذج باستخدام التوثيقات المطلوبة الدالة على المنطق والدليل	ـ صياغة التفسيرات بطريقة علمية ـاستخدام المنطق والدليل في الاستقصاءات
٥	فهم التفسيرات والنماذج البديلة وتحليلها	ـ فحص المنطق ـ وزن الأدلة ووصفها ـ القدرات الناقدة لتحليل الحجج بالمناقشات
٦	شرح الحجة العلمية والدفاع عنها	ـ مراجعة المعلومات ـ الاستدلالات العلمية الحالية

٣. **صوغ فقرات الاختبار**:يتم صوغ فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد ذا أربعة بدائل لكل فقرة، وكما يأتي:

- صوغ فقرات بعد الثقافة العلمية المفاهيمية: تألف هذا البعد من (٩) مفاهيم رئيسة وحسب الجدول (٢) اعلاه وتم صياغة (٢٧) فقرة أي بواقع (١ – ٣) فقرة لكل مفهوم رئيس.
- صوغ فقرات بعد الثقافة العلمية الإجرائية: تألف هذا البعد من (٦) معايير و(١٦) مؤشر وحسب الجدول (٣) اعلاه وتم صياغة (٢٤) فقرة أي بواقع (١ – ٤) فقرة لكل معيار.

وبذلك تألف اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية من (٥١) فقرة.

٤. **صوغ تعليمات الاختبار**:تم صياغة التعليمات الخاصة بالاختبار على النحو الآتي:-

- تعليمات الاختبار للطلبة: يتم وضع ورقة تعليمات مرفقة لورقة الاختبار تتضمن, معلومات تخص الطلبة, والهدف من الاختبار , وعدد الفقرات وعدد البدائل, وتعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة وعدم ترك اية فقرة من دون إجابة أو اختيار أكثر من إجابة للفقرة الواحدة , مع مثال يوضح طريقة الإجابة بوضع البديل.
- تصحيح الاختبار: يتم وضع إجابات أنموذجية لجميع فقرات الاختبار وإعطاء درجة واحدة للإجابة الصحيحة ودرجة صفر للإجابة الخاطئة أو المتروكة أو الذي وضعت لها أكثر من إشارة ولهذا فان الدرجة الكلية للاختبار تم تحديدها من (صفر – ٥١) درجة .

٥. **صدق الاختبار** :تم اعتماد نوعي الصدق الآتية :

الصدق الظاهري: يدل على المظهر العام للاختبار بوصفه وسيلة من وسائل القياس أي أنه يدل على مدى ملائمة الاختبار ووضوح تعليماته، ومن أفضل الوسائل للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار هو عرضه على مجموعة من الخبراء والمحكمين لتقدير مدى ملائمة الفقرات للصفة أو الصفات المراد قياسها أي أن الاختبار يبدو صادقاً بالنسبة إلى المفحوص أو إلى من ينظر اليه.

صدق المحتوى: يقيس هذا النوع من الصدق تمثيل الاختبار للوظيفة المطلوبة وعواملها ومكوناتها وفيه يتم تحليل منطقي لمواد الاختبار وفقراته , بعد عرض الاختبار على مجموعة من المختصين بالفيزياء وطرائق تدريس العلوم، حيث اتفق (٦٥٪ – ٧٠٪) منهم على تعديل بعض الفقرات من ناحية الصياغة وليس الحذف.

٦. **التجربة الاستطلاعية لاختبار الثقافة المفاهيمية الإجرائية**:للتثبت من وضوح التعليمات والفقرات للطلبة, وتحديد الوقت اللازم للإجابة، تم اخذ عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالب وطالبة من مجتمع البحث وليس عينته من متوسطة (الصادق الامين للبنين) وثانوية (النمارق النموذجية للبنات) في يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٣/١/١٧ واتضح ان تعليمات الاختبار واضحة، وكان متوسط الوقت للإجابة عن الاختبار (٤٥) دقيقة.

٧) **التحليل الإحصائي لفقرات الإختبار**: الهدف من تحليل الفقرات هو تحسين الاختبار, وذلك بالكشف عن الفقرات الضعيفة وإعادة صوغها أو حذفها، ويتم استبعاد الفقرات غير الصالحة منها، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة التحليل الاحصائي مكونة من (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الصف الثاني المتوسط من متوسطة (افاق العلم للبنين) وثانوية (الاضواء للبنات) بتاريخ ٢٠٢٣/١/١٨ و ٢٠٢٣/١/١٩ وقام الباحث بتصحيح الاجابات وكانت اعلى درجة (٤٨) وادنى درجة (٧).

- **معامل الصعوبة للفقرة**: يفيد معامل الصعوبة في إيضاح مدى سهولة أو صعوبة سؤال ما في الاختبار إذْ

يتم إيجاد صعوبة الفقرة بعد حساب عدد الإجابات الخاطئة من كل فقرة، وطبقت معادلة الصعوبة الخاصة بالأسئلة الموضوعية ووجد انها تتراوح بين (٠,٣٤ – ٠.٧٩) (بلوم،١٩٨٣: ١٠٧) .

- **معامل تمييز فقرات الاختبار**: يقصد بتمييز الفقرة مدى قدرتها على التمييز بين الطلبة الأقوياء والطلبة الضعفاء في السمة التي يقيسها الاختبار، ويتم حساب معامل تمييز الفقرات باستخدام معادلة معامل التمييز الخاصة بالأسئلة الموضوعية ووجد انها تتراوح بين(٠,٢٧ – ٠,٧٨) (مخائيل،٢٠٠١:١٠٠).
- **فعالية البدائل الخاطئة للفقرات**: نعني به صعوبة الاختيار بين بدائل الإجابة , لاختبار الاختيار من متعدد التي تعتمد على درجة التقارب والتشابه الظاهري بين هذه البدائل، إذْ يكون البديل الخاطئ فعالاً عندما يجذب عدداً من الطلبة في المجموعة العليا، تم حساب فعالية كل بديل خاطئ، ولكل فقرة اختبارية باستعمال معادلة فعالية البدائل وجد أن البدائل الخاطئة جميعها سالبة، أي أنها مموهات جاذبة للطلبة الضعفاء(مخائيل،٢٠٠١:١٠٠).

٨) **ثبات الاختبار**: ويقصد به الاتفاق والاتساق بين النتائج في الحالات المتعددة التي يطبق بها الاختبار وعلى الطلبة أنفسهم . ويتم حساب الثبات باستخدام معادلة كيودر – ريتشاردسون– ٢٠ التي ترمي التوصل إلى قيمة تقديرية لمعامل ثبات الاختبارات التي تكون درجات مفرداتها ثنائية كالاختيار من متعدد(علام،٢٠٠٠:١٦١) وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨٥) وهو مؤشر جيد للثبات (النبهان، ٢٠٠٤: ٢٤٠).

تطبيق التجربة: بعد استكمال الاختبارات، اختبار طبيعة العلم على وفق وثيقة الإصلاح التربوي(AAAS) للمدرسين والمدرسات واختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية للطلاب والطالبات، والتأكد من صدق وثبات الاختبارين طبق الاختبارين بصورتيهما النهائيتين على عينة البحث التي بلغت (١٠٢) من مُدرسين ومُدرسات الصف الثاني المتوسط موزعين على (١٠٢) مدرسة وتم اختيار (١٠) طالب وطالبة لكل مدرس ومدرسه من شعبة بالطريقة العشوائية، حيث بدء تطبيق الاختبار يوم الاحد الموافق ٢٠٢٣/٢/١٢ ولغاية يوم الخميس الموافق ٢٠٢٣/٣/١٦.

ثالثاً: الوسائل الإحصائية: تم ايجاد الوسائل الاحصائية وهي كما يأتي:-

١. معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية: تم استعمال معادلة حساب معامل صعوبة الفقرات التي تعطي صفراً أو واحداً في إجاباتها، في اختبار طبيعة العلم واختبار الثقافة المفاهيمية والإجرائية.

٢ـ معادلة التمييز للفقرات الموضوعية: استعملت في حساب معامل التمييز للفقرات الموضوعية التي تعطي صفراً أو واحداً في إجاباتها في اختبار طبيعة العلم واختبار الثقافة المفاهيمية والإجرائية.

٣ـ معامل فعالية البدائل الخاطئة: استعملت لحساب فعالية البدائل الخاطئة لاختبار طبيعة العلم واختبار الثقافة المفاهيمية والإجرائية.

(الكيلاني وآخرون،٢٠٠٩:٤٤٧-٤٥٠)

٤. معادلة كيودر – ريتشاردسون –٢٠: لاستخراج الثبات لاختبار طبيعة العلم للمدرسين واختبار الثقافة المفاهيمية والإجرائية للطلبة (علام، ٢٠٠٠: ١٦٢).

٥. اختبار (t-test) لعينه مستقلة واحدة: للتعرف على امتلاك مدرسي الفيزياء فهماً لطبيعة العلم على وفق وثيقة الإصلاح التربوي(AAAS) فضلا عن امتلاك طلبتهم الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية(البياتي، ١٩٧٧: ٢٦٦).

٦. معادلة ارتباط بيرسون: لإيجاد العلاقة الارتباطية بين اختبار طبيعة العلم للمدرسين واختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والإجرائية للطلبة(الكبيسي، ٢٠١٠: ٤٤).

٧. تحليل التباين الأحادي: لإيجاد الدلالة الاحصائية في فهم طبيعة العلم بين مدرسي الفيزياء يعزى إلى سنوات الخدمة (بدر، ٢٠٠٧: ٣٣٣).

أولاً :- عرض النتائج :

نتائج التساؤل الاول: "هل يمتلك مدرسو الفيزياء فهماً لطبيعة العلم على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي ٢٠٦١"؟

بعد حساب الدرجات التي حصل عليها افراد العينة في اختبار طبيعة العلم ،اعتمد الاختبار التائي لعينة واحدة للتعرف على دلالة الفرق بين مدرسي الفيزياء في فهم طبيعة العلم ، جدول (٤).

	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية
						المحسوبة	الجدولية	
الاختبار ككل	١٠٢	٧,٦٩	٧,٠٤	١٤	١٠١	٩,٠٥	١,٩٨	دالة لصالح المتوسط الفرضي

(جدول ٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لاختبار طبيعة العلم للمدرسين والمدرسات

يتبين من الجدول أنَّ القيمة التائية المحسوبة بلغت (٩,٠٥) وهي أكبر من القيمة الجدولية (١,٩٨) بدرجة حرية (١٠١) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وعند المقارنة مابين المتوسط الحسابي لدرجات المدرسين البالغ (٧,٦٩) وبانحراف معياري(٧,٠٤) بالمتوسط الفرضي البالغ (١٤) تبين وجود فرق بين المتوسطين، والقيمة التائية المحسوبة دالة لصالح المتوسط الفرضي، الأمر الذي يؤشر على ضعف فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي(٢٠٦١) (الخفاجي وعبد الله، ٢٠١٥: ١٣٩).

وتم الاستدلال على كل مجال من مجالات اختبار طبيعة العلم باعتماد الاختبار التائي لعينة واحدة لحساب الفرق بين المتوسطات الجدول (٥).

المجال	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية
						المحسوبة	الجدولية	
الرؤية العلمية للعالم	١٠٢	٢,٤٧	٢,٣١	٤,٥	١٠١	٨,٨٣	١,٩٨	دالة لصالح المتوسط الفرضي
الاستقصاء العلمي	١٠٢	٢,٤٧	٢,٣١	٤,٥	١٠١	٨,٨٣	١,٩٨	دالة لصالح المتوسط الفرضي
المسعى العلمي	١٠٢	٢,٧٥	٢,٤٢	٥	١٠١	٩,٣٨	١,٩٨	دالة لصالح المتوسط الفرضي

جدول(٥) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لدرجات مجالات طبيعة العلم

وتفسر نتائج الجدول (٥) على النحو الاتي:

الرؤية العلمية للعالم: عند المقارنة مابين المتوسط الحسابي لدرجات المدرسين في هذا المجال والذي يبلغ قيمته (٢,٤٧)، وبانحراف معياري (٢,٣١)، بالمتوسط الفرضي الذي تبلغ قيمته (٤,٥)، تبين أنَّ القيمة التائية المحسوبة (٨,٨٣) اكبر من القيمة الجدولية (١,٩٨) عند مستوى (٠.٠٥) بدرجة حرية (١٠١) وهذا يعني وجود فرق دال بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس ،أي أن مستوى العينة في هذا المتغير هو مستوى ضعيف (الخفاجي، وعبد الله، ٢٠١٥: ١٣٩).

الاستقصاء العلمي: عند المقارنة مابين المتوسط الحسابي لدرجات المدرسين في هذا المجال الذي تبلغ قيمته (٢,٤٧)، وبانحراف معياري(٢,٣١)، والمتوسط الفرضي الذي تبلغ قيمته (٤,٥)، تبين أنَّ القيمة التائية المحسوبة(٨,٨٣)، أكبر من القيمة الجدولية (١,٩٨) عند مستوى (٠,٠٥) بدرجة حرية (١٠١) وهذا يعني وجود فرق دال بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس ولصالح المتوسط الفرضي أي أن مستوى العينة في هذا المتغير هو مستوى ضعيفٌ (الخفاجي، وعبد الله،٢٠١٥: ١٣٩).

المسعى العلمي: عند المقارنة مابين المتوسط الحسابي لدرجات المدرسين في هذا المجال الذي تبلغ قيمته (٢,٧٥) وبانحراف معياري (٢,٤٢)، والمتوسط الفرضي الذي تبلغ قيمته (٥) تبين أنَّ القيمة التائية المحسوبة(٩,٣٨) أكبر من القيمة الجدولية (١,٩٨) عند مستوى (٠,٠٥) بدرجة حرية (١٠١)، وهذا يعني وجود فرق دال بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس ولصالح المتوسط الفرضي أي ان مستوى العينة في هذا المتغير هو مستوى ضعيفٌ (الخفاجي، وعبد الله، ٢٠١٥: ١٣٩).

نتائج التساؤل الثاني: "ما نسبة فهم طبيعة العلم على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي (2061) عند مدرسي الفيزياء"؟

أظهرت نتائج اختبار فهم طبيعة العلم ككل أن نسبة(٢٧٪) فقط من مدرسي الفيزياء يمتلكون فهماً لطبيعة العلم على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061 ، وكانت النسب المئوية لكل مجال من مجالات الاختبار (٣٢٪، ٣٢٪، ٣٦٪) لكل من (الرؤية العلمية للعالم، المسعى العلمي، والاستقصاء العلمي) على التوالي مرتبة تنازلياً، وهذا يشير إلى أن نسبة فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061 كان دون المقبول تربوياً، الجدول (٦).

	العنوان	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
الاول	الرؤية العلمية للعالم	٩	٢,٤٧	٢,٣١	٣٢٪
الثاني	الاستقصاء العلمي	٩	٢,٤٧	٢,٣١	٣٢٪
الثالث	المسعى العلمي	١٠	٢,٧٥	٢,٤٢	٣٦٪
	الاختبار ككل	٢٨	٧,٦٩	٧,٠٤	٢٧٪

جدول (٦) النسب المئوية والانحراف المعياري والمتوسط الحسابي لدرجات اختبار طبيعة العلم ككل ومجالاته

نتائج التساؤل الثالث: هل يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) في فهم طبيعة العلم على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061 بين مدرسي الفيزياء يعزى إلى سنوات الخدمة؟ بعد تصحيح اجابات المدرسين تم تقسيمهم الى ثلاث مجموعات وحسب سنوات الخبرة الجدول (٧).

سنوات الخبرة	العدد	النسبة المئوية %	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١٠ سنوات واقل	٣١	٢١	١١,٨٧	٣,٤٩
من ١١ الى ٢٠	٣٧	٥٢	١٢,٨٦	٤,٠٢
٢٠ سنة فاكثر	٣٤	٢٧	١٢,٠١	٣,٨٣
المجموع	١٠٢	١٠٠	٣٦,٧٤	١١,٣٤

جدول (٧) اعداد المدرسين والمدرسات حسب سنوات الخبرة والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات اختبار طبيعة العلم

تم إعتماد تحليل التباين الأحادي لإيجاد الفرق بين المتوسطات وأظهرت النتائج الإحصائية أن القيمة الفائية المحسوبة هي (٠,٢٥) وهي أصغر من القيمة الفائية الجدولية (٢,٥٨) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجة حرية (٩٩,٢)، وهذا يعني عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء يعزى إلى سنوات الخدمة الجدول (٨).

تحليل التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	القيمة الفائية		الدلالة الاحصائية
				المحسوبة	الجدولية	
بين المجموعات	٢,٩٢	٢	١,٤٦	٠.٢٥	٢,٥٨	غير دالة
داخل المجموعات	٥٨٩,٠٣٤	٩٩	٥,٩٥			
المجموع	٥٩١,٩٥٤	١٠١				

جدول (٨) تحليل التباين الأحادي والقيمة الفائية لدرجات اختبار فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء يعزى لسنوات الخدمة

نتائج التساؤل الرابع: "هل يمتلك طلبة المرحلة المتوسطة الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية" ؟

بعد حساب الدرجات التي حصل عليها افراد العينة من طلبة الصف الثاني المتوسط في اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية ،اعتمد الاختبار التائي لعينة واحدة للتعرف على دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسط الحسابي والمتوسط الفرضي، تبين أن القيمة التائية المحسوبة بلغت (٣٢,٨٥) وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة (١,٩٦) بدرجة حرية (١٠١٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وعند المقارنة مابين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة البالغ (٢١,٢٣) وبانحراف معياري قدره (٤,٢١) بالمتوسط الفرضي البالغ (٢٥,٥)، تبين وجود فرق بين المتوسطين أن القيمة التائية المحسوبة دالة لصالح المتوسط الفرضي، الأمر الذي يؤشر على ضعف امتلاك الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية عند طلبة الصف الثاني المتوسط (الخفاجي وعبد الله، ٢٠١٥: ١٣٩) الجدول (٩).

	العدد	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**المتوسط الفرضي**	**درجة الحرية**	**القيمة التائية**		**الدلالة الاحصائية**
						المحسوبة	**الجدولية**	
الاختبار ككل	١٠٢٠	٢١,٢٣	٤,٢١	٢٥,٥	١٠١٩	٣٢,٨٥	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي

جدول (٩) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لدرجات اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبة الصف الثاني المتوسط

وتم حساب الدرجات التي حصل عليها الطلبة في فقرات الثقافة الاجرائية البالغة(٢٤) فقرة من فقرات الاختبار الكلي وباستخدام الاختبار التائي لعينة واحدة الجدول (١٠).

	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية
						المحسوبة	الجدولية	
فقرات الاجرائية	١٠٢٠	٩,٦٦	٨,١٥	١٢	١٠١٩	٥٠,٢٣	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي

جدول (١٠) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية لدرجات اختبار الثقافة الاجرائية

وعند المقارنة ما بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في فقرات الثقافة الاجرائية البالغ (٩,٦٦) وبانحراف معياري (٨,١٥) بالمتوسط الفرضي البالغ (١٢)، تبين وجود فرق بين المتوسطين والقيمة التائية المحسوبة (٥٠,٢٣)، وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة (١,٩٦) بدرجة حرية (١٠١٩) عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يعني وجود فرق دال لصالح المتوسط الفرضي الأمر الذي يؤشر على ضعف امتلاك الثقافة الاجرائية عند طلبة الصف الثاني المتوسط، وعند الاستدلال عن كل معيار من معايير الثقافة الاجرائية والبالغة ستة معايير، أظهرت نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة أن القيمة التائية المحسوبة لجميع المعايير أكبر من القيمة الجدولية (١,٩٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بدرجة حرية (١٠١٩)، وهذا يشير إلى أنها دالة احصائياً لصالح المتوسط الفرضي، مما يدل على ضعف امتلاك معايير الثقافة الاجرائية عند طلبة الصف الثاني المتوسط (الخفاجي وعبد الله، ٢٠١٥: ١٣٩) الجدول (١١).

المعيار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية
						المحسوبة	الجدولية	
الاول	١٠٢٠	١,٩٩	١,٧٩	٣	١٠١٩	١٦,٨٣	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي
الثاني	١٠٢٠	١,٤٤	١,١٠	١,٥	١٠١٩	٢	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي
الثالث	١٠٢٠	١,٩٨	١,٥١	٢,٥	١٠١٩	١١,٠٦	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي
الرابع	١٠٢٠	١,٥٤	١,٤٢	٢	١٠١٩	١١,٥	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي
الخامس	١٠٢٠	١,٣٦	١,١٦	١,٥	١٠١٩	٤,٦٧	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي
السادس	١٠٢٠	١,٣٥	١,١٧	١,٥	١٠١٩	٤,١٧	١,٩٦	دالة لصالح المتوسط الفرضي

جدول (١١) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة لمعايير الثقافة الاجرائية

نتائج التساؤل الخامس": هل توجد علاقة ارتباطية بين فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي (2061) والثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطبتهم؟ اعتمد معامل ارتباط بيرسون وتبين أنَ قيمة معامل الارتباط (٠,٥٣) أكبر من القيمة الجدولية (٠,٢٥) عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهي قيمة دالة إحصائياً بوجود علاقة ارتباطية طردية قوية(الخفاجي وعبد الله ،٢٠١٥: ١٠٤) بين فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي (2061) والثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية الجدول (١٢).

قيمة معامل الارتباط المحسوبة	قيمة معامل الارتباط الجدولية	الدلالة الاحصائية
٠,٥٣	٠,٢٥	دالة

جدول (١٢) قيمة معامل الارتباط المحسوبة والجدولية

ثانياً: مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج اختبار طبيعة العلم: أظهرت النتائج الأحصائية بشكل عام ضعفاً في فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء المتوسطة على وفق وثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي2061 ، فقد كان ٢٧٪ فقط من العينة يمتلكون فهما لطبيعة العلم، وهو دون المستوى المقبول تربويا، وقد يعود ذلك إلى عدم مواكبة برامج إعداد المدرس قبل الخدمة أو في إثنائها التطورات الحديثة في التربية العلمية وحركات الإصلاح التربوية وعدم تدريب المدرس في مجال طبيعة العلم أو أن برامج إعدادهم لا تحتوي مواد تعليمية تربوية تتعمق بطبيعة العلم هذا من ناحية ،ومن ناحية أخرى فإن تدريس العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص يركز على تدريس الكم المعرفي للمحتوى أكثر من الاهتمام بطرائق التفكير فقد اشار (Rudiger, 2000) بهذا الشأن إلى" أن مناهج العلوم لاتزال تعرض محتوى العلوم باعتباره جسماً معرفياً وتركز على الكم المعرفي أكثر من طرائق التفكير"(Rudiger, 2000, p78).

كذلك اظهرت النتائج الاحصائية ضعفاً في نسب فهم كل مجال من مجالات طبيعة العلم ويتم مناقشته على النحو الآتي:

١. بالرجوع الى مجال الرؤية العلمية للعالم نجد أن (٦٨٪) من العينة لم يفهموا الأهداف الأساسية أو الأفكار المعاصرة للرؤية العلمية، فقد كان (٣٢ %) من العينة فقط يفهمون أن المعايير التي تحقق الرؤية العلمية عند المتعلم هو توجيهه إلى اتباع المنهجية العلمية الموحدة التي تؤدي إلى نتائج متشابهة، في حين اعتقد أغلبهم أنه ينبغي توجيه المتعلم إلى أهمية توظيف البحث العلمي لتكوين الرؤية العلمية بالإضافة الى ان المدرسين لم يفهموا أن رؤية العالم ونظرته لتطور العلم هو عن طريق النزعة التشككية والتساؤل العلمي، بل اعتقدوا أن رؤية العالم ونظرته بشأن تطور العلم هو عن طريق تطور أساليب وطرق البحث العلمي ، وقد يكون هذا ناتجا من أن أغلب مدرسي الفيزياء لم يتعرفوا في مراحل تعليمهم المختلفة أو إعدادهم لمهنة

التدريس إلى الأهداف الأساسية للمفاهيم العلمية أو ادراك أهمية الأخلاق في مجال العلم والبحث العلمي ، فضلا عن عدم تعريضهم لندوات أو دورات تثقيفية بهذا الشأن.

٢. إن (٦٨٪) من مدرسي الفيزياء لم يفهموا طبيعة الاستقصاء العلمي وكيفية العمل به لتوظيفه في الحياة اليومية، فقد رأى (٣٢٪) من العينة أن فلسفة الاستقصاء العلمي المنطقية (البراجماتية) تؤكد على التحقق وتوظيف المنطق لتحديد مفاهيم العلم، أما أغلب مدرسي الفيزياء كانوا يعتقدون أن الفلسفة البراجماتية المنطقية تؤكد على التجريب والأدلة العلمية الموثقة، وقد يكون هذا ناتجاً من قمة ثقافتهم واطلاعهم على الفلسفات وأنواعها، كما أن المدرسين من العينة لم يدركوا أن الاستقصاء العلمي يسهم في تنمية التفكير الناقد، بل اعتقدوا أنه يسهم في بناء عادات العقل أو القدرة على التواصل، ونظراً لعدم اهتمام مدرسي الفيزياء بممارسة المتعلم للاستقصاء العلمي في دروس الفيزياء وتنميته، فضلاً عن اعتقادهم أن معايير تنميته تتمثل في إتاحة الفرصة للمتعلم باكتشاف العالم المحيط به، وهم بهذا المعنى لا يميزون بين الاستقصاء العلمي والاستكشاف، أو إن معاييره تتمثل اما بضرورة ضبط المتغيرات في التجربة العلمية أو التأكيد على أهمية وجود أكثر من باحث لدراسة ظاهرة ما، وقد يكون هذا ناتجا من عدم ادراكهم لمفهوم الاستقصاء العلمي وكيفية تنميته عند المتعلم، بالاضافة الى أن معظم التجارب تكون تأكيدية وليست استقصائية، ولم يدرك مدرسي الفيزياء أن تكليف أحد العلماء إعادة التجربة هو موقف الفرد المثقف علميا عندما تتعارض نتائج تجربة علمية مع نتائج معروفة، وقد يكون هذا ناتجا من تركيز معظم الدورات التدريبية للمدرس على المعرفة النظرية دون التأكيد على قدرات الاستقصاء العلمية، ونتيجة لعدم اهتمام محتوى منهج الفيزياء بالمنحى التأريخي في تدريس المادة لم يدرك مدرسي الفيزياء أن توظيف المنحى التأريخي في تدريس الفيزياء يتضمن فهم أعمق للاستقصاء العلمي وللمدرس كمشروع انساني.

٣. إن(٦٤٪) من مدرسي الفيزياء ينقصهم الفهم بمعنى وطبيعة المشروع (المسعى) العلمي، فقد راى (٣٦٪) من العينة أن مفهوم الثقافة العلمية يرتبط بفهم طبيعة العلم والتطبيق العلمي للمعرفة وعادات العقل، في حين اعتقد أغلبهم أن هذا المفهوم يرتبط بمجموعة المعارف العلمية والاتجاهات والميول العلمية، ونتيجة لقلة فهمهم بالمنهج التجريبي والمنطقي الذي يسهم في حل المشكلات اليومية بالاستناد الى الأدلة العلمية والتحميل العلمي فقد اعتقد أغلبهم أن الفرضية العلمية هي علمية عقلية أساسية، ولم يفهم غير نسبة دون (٢٣٪) منهم أن الفرضية العلمية هي حل مؤقت للمشكلة، وأدرك (٢٦٪) فقط من العينة أن الغاية من نشر العلماء لأبحاثهم هو لإخضاع المعرفة المكتشفة للتدقيق، بينما أعتقد أغلبهم أن الغاية من نشر الأبحاث بعد اجراء البحوث العلمية إتاحة الفرصة لمزيد من التطبيقات العلمية الجديدة، وقد يكون هذا ناتجا من قمة وعيهم بالعلم بوصفه نشاطاً اجتماعياً، فضلا عن أن قلة فهم العينة بالمهارات التحليلية النقدية جعلتهم يعتقدون ان توظيف الافراد التفكير العلمي في دراستهم للفيزياء هي من إحدى التطبيقات

العلمية كمنظور شخصي اجتماعي، ولم يفهم غير (٢١٪) من العينة أنها تعني استخدام الافراد المنحى النظامي للتفكير الناقد حول العلم، وفي هذا المجال اتفقت النتيجة مع ما جاءت به نتائج دراسة (زيتون، ٢٠١٣) في ضعف فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي.

كما بينت النتائج الاحصائية أنه لايوجد فرق دال احصائيا في فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء يعزى إلى سنوات الخدمة، ويعود ذلك إلى أن مدرسي الفيزياء قد اكتسبوا أساسيات طبيعة علم الفيزياء منذ ممارستهم لمهنة التدريس الفعلي، وأنهم التزموا بالمادة العلمية وموضوعاتها في محتوى مادة الفيزياء دون التركيز أو الاهتمام بطبيعتها، معنى ذلك أن أساسيات طبيعة علم الفيزياء لم تزداد مع تقدم مهنة التدريس، وهذا يعني أن الخبرة التدريسية لاتسهم لوحدها في فهم المدرسين لطبيعة العلم مالم يتم تأهيله في أثناء مدة الإعداد، وجاءت هذه النتيجة مطابقة لدراسة (زيتون، ٢٠١٣) في عدم وجود فرق دال احصائيا في فهم طبيعة المسعى العلمي يعزى الى سنوات الخدمة.

- **مناقشة نتائج اختبار الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية:**أظهرت النتائج أنَّ طلبة عينة البحث في الصف الثاني المتوسط لديهم ضعفٌ بالثقافة المفاهيمية والاجرائية وان المتوسط الحسابي لدرجات بعد الثقافة المفاهيمية أعلى من المتوسط الحسابي لدرجات بعد الثقافة الاجرائية وقد يعود ذلك الى مايأتي:

١. اهتمام مدرسي الفيزياء بالمحتوى أكثر من الاهتمام بالعلميات في تعلم الفيزياء، فتعلم مادة الفيزياء لا تتجاوز إكساب المتعلم المعرفة العلمية المرتبطة بالمحتوى، بما يشتمل عليه من حقائق ومفاهيم ونظريات وقوانين.

٢. إن التفسيرات التي يصل اليها المتعلم في مادة الفيزياء تكون نظرية ولا يقوم بها عمليا، وربما يكون ذلك لقلة وجود مختبرات تتيح للطلبة القيام بالتحاور واستقصاء الحلول الصحيحة للمشكلات في أثناء التدريس، أو عدم تجهيز المدرس الأدوات والمواد التعليمية والمصادر اللازمة للاستقصاء.

٣. اعتماد الطريقة المعتادة في التدريس في مؤسساتنا التعليمية لا توفر الفرصة للمتعلم الانخراط في الأنشطة التعليمية او القيام بمهارات استقصاء متنوعة، وبهذا يكون من احد أسباب الإخفاق في تطوير قدرات الاستقصاء العلمي وضعف اكسابهم الثقافة العلمية اللازمة لاستمرار التعلم الذاتي الذي يمتد خارج المدرسة.

- **مناقشة نتائج العلاقة الارتباطية بين فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء والثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبتهم:** أكدت النتائج أنَّه توجد علاقة ارتباطية طردية قوية بين فهم المدرسين لطبيعة العلم على وفق وثيقة الاصلاح (AAAS) وبين الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية، وهذا يعني أن فهم طبيعة العلم عنصر اساس للثقافة العلمية، واشار (زيتون، ٢٠١٠) بهذا الشأن الى ان معرفة وفهم المدرسين لطبيعة العلم تؤثر وتنعكس ايجاباً على ثقافة المتعلم، إذ يعتبر عنصر اساسي في الثقافة العلمية

المعاصرة (زيتون، ٢٠١٠: ٦٢)، وان ضعف الثقافة العلمية عند المتعلمين يعود إلى ابتعاد المدرسين عن توضيح جوهر العلم، فضلا عن ضعف التركيز على طبيعة العلم جنبا إلى جنب مع توظيف المعارف العلمية الفيزيائية ومهارات التفكير والمهارات العملية، فقد اشار (Afonso&Gilbert, 2010) الى"أن ضعف الاهتمام بتعليم طبيعة العلم يؤدي إلى الابتعاد عن توضيح جوهر العلم وتفسيره للظواهر الكونية الطبيعية والبيئية وبالتالي ضعف الثقافة العلمية (Afonso&Gilbert, 2010, 343).

ثالثاً :الاستنتاجات:

١. ضعف فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء على وفق وثيقة الاصلاح (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي 2061 فقد كان دون المستوى المقبول تربوياً وكان بنسبة (٢٧٪).
٢. اما بالنسبة للمسعى العلمي في اختبار طبيعة العلم فقد حصلت على اعلى نسبة فقد كانت (٣٦٪) يليها مجال الرؤية العلمية للعالم وطبيعة الاستقصاء العلمي بنسبة (٣٢ %) لكل منهما، بين مدرسي الفيزياء.
٣. ضعف طبيعة العلم لدى المدرسين، إذ ان متغيرات سنوات خدمة المدرس وخبرته لا تسهم لوحدها في فهمهم لطبيعة العلم.
٤. ضعف الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبة المرحلة المتوسطة.

رابعاً :التوصيات:

١. ضرورة الاستفادة من توصيات المشروع 2061 الذي تقدمت بها الجمعية الامريكية لمعلمي العلوم في تضمين طبيعة العلم في برامج إعداد مدرس الفيزياء قبل الخدمة.
٢. العمل على اعداد دورات تطويرية تأهيلية لمدرسي الفيزياء تأخذ في نظر الاعتبار قيام المدرسين بجعل طبيعة العلم على وفق وثيقة الاصلاح (AAAS) لمشروع الاصلاح التربوي 2061 في تدريس محتوى مادة الفيزياء هدفاً رئيساً للتربية العلمية، من اجل الارتقاء بمستوى فهمهم لطبيعة العلم والانعكاس الايجابي على الثقافة العلمية المفاهيمية والاجرائية لطلبتهم.
٣. قيام مشرفي الفيزياء بمواكبة ومتابعة التطورات والتغييرات الحديثة للمفاهيم المنبثقة من حركات الاصلاح في التربية العلمية والمعرفة العلمية الفيزيائية.
٤. تنظيم محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة المتوسطة عن طريق تجاوز اهتمامها بإكساب المتعلم المعرفة العلمية المرتبطة بالمحتوى، إلى إكسابهم الثقافة العلمية المرتبطة بالحياة.
٥. التأكيد على دمج المتعلم في انشطة تستدعي الطريقة العلمية في البحث والتفكير واجراء التجارب مما يسهم على ايجاد الحلول للمشكلات التي يطرحها المدرس بالطريقة الاستقصائية.

خامساً: المقترحات:

١. فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء في المرحلة الثانوية على وفق وثيقة الاصلاح (AAAS)وعلاقته بالثقافة العلمية الوظيفية.

٢. فهم طبيعة العلم عند مدرسي الفيزياء في المرحلة المتوسطة على وفق وثيقة الاصلاح (AAAS)وعلاقته بمتغير التخصص والجنس والمؤهل العلمي.

المصادر والمراجع

اولاً: المصادر العربية

١. أبو جحجوح، يحي محمد (٢٠١٣): "طبيعة علم الفيزياء وعلاقته بطرائق التدريس لدى معلمي الفيزياء في المدارس الثانوية بفلسطين"، **مجلة جامعة الأقصى** ،المجلد ١٧، العدد ٢، ص ص: ١٧٧-٢١٧.

٢. أبو عاذرة، سناء محمد (٢٠١٢): "**الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**"، ط١، دار الثقافة، عمان.

٣. الباز، خالد صلاح (٢٠٠٥): "تطوير منهج العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضوء معايير تعليم العلوم"، المؤتمر العلمي التاسع (معوقات التربية العلمية في الوطن العربي)، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المجلد الاول.

٤. بدر، سالم عيسى وعماد غصاب عبابنة(٢٠٠٧):"**مبادئ الإحصاء الوصفي والاستدلالي**"،ط١، دار المسيرة، عمان.

٥. بلوم، بنيامين وجورج مادوس وتوماس هاستنجس (١٩٨٣) : "**تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني**"، ترجمة محمد أمين المفتي وآخرون، الطبعة العربية، دار ماكجدوهيل للنشر، القاهرة.

٦. بن سعيد، تهاني أحمد عودة (٢٠١١): "تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية"، **رسالة ماجستير غير منشورة** في المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزه.

٧. البياتي، عبد الجبار توفيق وزكريا إثناسيوس (١٩٧٧): "**الإحصاء الوصفي والإستدلالي في التربية وعلم النفس**"، مؤسسة الثقافة العالمية، بغداد.

٨. تروبردج، ليسلي ورودجر بايبي وجانيت باول (٢٠٠٤): "**تدريس العلوم في المدارس الثانوية (إستراتيجيات تطوير الثقافة العلمية)**"، ترجمة عبد المنعم عبد الحميد ونادر السنهوري وحسن تيراب، دار الكتاب الجامعي، العين.

٩. الحذيفي، خالد بن فهد (٢٠٠٢): "المشروع المتكامل لتضمين الثقافة العلمية في مناهج التعليم العام بالمملكة العربية السعودية"، **خطة بحث مقدمة إلى وزارة المعارف**، مركز التطوير التربوي، كلية التربية

جامعة الملك سعود.

١٠. الخالدي، موسى (٢٠٠٣): "الثقافة العلمية ومناهج العلوم"، **مجلة رؤى التربوية**، العدد ١٢، ص ص: ٣٤-٣٧.

١١. الخزرجي، سليم إبراهيم (٢٠١١): "**أساليب معاصرة في تدريس العلوم**"، ط١، دار أسامة، عمان.

١٢. الخفاجي، رائد ادريس محمود وعبد الله مجيد حميد العتابي(٢٠١٥):**الوسائل الاحصائية في البحوث التربوية والنفسية مفهومها اهميتها تطبيقاتها بأستخدام الحقيبة الاحصائية SPSS**، دار دجلة، عمان.

١٣. الزعبي، طلال عبد الله (٢٠٠٩):"العلاقة بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية"،**مجلة دراسات العلوم التربوية**،المجلد٣٦،العدد ٦٢.

١٤. زيتون، عايش محمود (٢٠٠٥): "**أساليب تدريس العلوم**"، ط١، دار الشروق، عمان.

١٥. ــــــــــــــــ (٢٠١٠): "**الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**"، ط١، دار الشروق، عمان.

١٦. ــــــــــــــــ (٢٠١٣): "مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع ٢٠٦١ لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية"، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، مجلد ٩ ،العدد ٢، ص ص: ١١٩-١٣٩.

١٧. زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٠):"تدريس العلوم من منظور البنائية"،ط١،المكتب العلمي للكومبيوتر، الاسكندرية.

١٨. ــــــــــــــــ (٢٠٠٤): "**تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**"، ط٢، عالم الكتب، القاهرة.

١٩. زيدان، عفيف حافظ وحسناء واصف الجلاد (٢٠٠٧): "مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في محافظة طولكرم"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، المجلد ٨، العدد ٣، ص ص: ١٠٨-١٢٥.

٢٠. سلامة، عادل أبو العز أحمد (٢٠٠٤): "**تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها**"، ط١، دار الفكر، عمان.

٢١. سليم، محمد (١٩٩٨):"**العلم والثقافة العلمية في خدمة المجتمع**"، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

٢٢. الشهراني، عبدالله رفيع فرج(٢٠١٤)"مشروع٢٠٦١والمعايير القومية للتربية العلمية، جامعة الملك خالد، الرياض https://09698650680726406939.googlegroups.com

٢٣. الصادق، منى عبد الفتاح (٢٠٠٦): "تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر وفقاً لمعايير الثقافة العلمية ومدى اكتساب الطلبة لها"، **رسالة ماجستير غير منشورة** في المناهج وطرق التدريس، الجامعة الإسلامية، كلية التربية، غزه.

٢٤. طبيّه، أحمد عبد السميع (٢٠٠٨): "**مبادئ الإحصاء**"،ط١، دار البداية، عمان.

٢٥. عطية، محسن علي (٢٠٠٩): "**الجودة الشاملة والجديد في التدريس**"، ط١، دار صفاء، عمان.

٢٦. علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٠): "**القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**"،ط١، دار الفكر، القاهرة.

٢٧. علي،محمد السيد وإبراهيم بسيوني عميرة(٢٠٠٧): "**التربية العلمية وتدريس العلوم**"، ط٢، دار المسيرة، عمان.

٢٨. عليان، شاهر ربحي (٢٠١٠): "**مناهج العلوم الطبيعيه وطرق تدريسها النظرية والتطبيق**"، ط١، دار المسيرة، عمان.

٢٩. العمري،علي عبد الهادي (٢٠١١):"درجة ملائمة كتب علوم الصفوف الثلاثة الاولى لتحقيق نتاجات التعلم من وجهة نظر المعلمين"،**مجلة الجامعة الاسلامية،الدراسات الإنسانية**،المجلد١٩، العدد ٢،ص ص: ٦٥٩-٦٨٥.

٣٠. عياش، آمال نجاتي (٢٠٠٨): "أثر برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية٢٠٦١ في تنمية التنوير العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية في الأردن"، **أطروحة دكتوراه غير منشورة**، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

٣١. فرج،عبد الطيف بن حسين فرج (٢٠٠٥):"**طرق التدريس في القرن الواحد والعشرين**"، ط١،دار المسيرة، عمان.

٣٢. الكبيسي، وهيب مجيد (٢٠١٠): "**الإحصاء التطبيقي في العلوم الاجتماعية**"، العالمية المتحدة بيروت.

٣٣. الكيلاني، عبد الله زيد واحمد تقي وعبد الرحمن عدس(٢٠٠٩):"**القياس والتقويم في التعلم والتعليم**" الشركة العربية المتحدة ،القاهرة.

٣٤. مخائيل،امطانيوس(٢٠٠١):"**القياس والتقويم في التربية الحديثة**"،منشورات جامعة دمشق قمحة اخوان، دمشق.

٣٥. المعاني، أحمد اسماعيل وناصر محمود سعود جرادات وعبدالرحمن محمود المشهداني (٢٠١٢): "أساليب البحث العلمي والإحصاء كيف تكتب بحثاً علمياً؟"، ط١، دار إثراء، عمان.

٣٦. النبهان، موسى (٢٠٠٤): "**أساسيات القياس في العلوم السلوكية**"، ط١، دار الشروق، عمان.

٣٧. النجدي، أحمد ومنى عبد الهادي سعودي وعلي راشد (٢٠٠٥): "**اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية**"، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

38. Afonso,A.&Gilbert,J.(2010).Pseudo-science:Ameaningful context for assessing of nature of science. **International Journal of Science Education**,32(3),329-348.
39. American Association for the Advancement of Science (AAAS).(1990): **Science for All Americans,Project 2061** , New York ,Oxford University Press .
40. American Association for the Advancement of Science(AAAS). (1993): **Benchmarks for Science Literacy,Project 2061**, New York, Oxford University Press.
41. Colburn,Alan (2003):**The ling of learning88 Education Terms Every Science Teacher should know ,**victor craphics, Inc, Virginia.
42. Lederman,norman,(2006):**Nature of Science:past,present and future,**I llinois Institute of Technolog,ch28,p831.
43. Penny LHammrich,(1997):"what the Science standards for teacher Education" ,**Journal of teacher Education**,(volume 48,Issue 3),pp222-232,copy right sage publications Reprinted by permission of sage publications,Inc.
44. Rudgier,L(2000):**Scientific Literacy Aconceptual over view**,Science Education V.84.