

## مستوى قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية

وليد نوافله\* وصال العمري\* علي العمري\*

تاريخ قبوله 2018/6/28

تاريخ تسلم البحث 2018/2/1

### The Ability Level of First Grade Secondary Students in Explaining the Scientific Phenomena and Situations Related to Everyday Life

Waleed Nawafleh, Wesal Al-Omari and Ali Al-Omari, Yarmouk University, Jordan.

**Abstract:** The study aimed at revealing first grade students' ability level to explain the scientific phenomena and situations related to daily life. The study further sought to reveal the difference in ability level among students due to their gender and scientific achievement, in addition to the interaction between them, through responding to a test, consisting of (28) items, distributed into two areas: physics and chemistry. The validity and reliability of the test were verified, and then applied to a sample of (323) male and (340) female students from the educational directorate of Kasbat Irbid in the academic year 2016/2017. The results of the study revealed that the students' ability level to explain scientific phenomena and situations was low on both areas (physics, chemistry) covered by the test. Also, there were statistically significant differences ( $\alpha=0.05$ ) in students' ability to explain scientific phenomena and situations attributed to the area covered by the test, in favor of physics. Moreover, there were statistically significant differences in students' ability to explain scientific phenomena and situations on the test as a whole attributed to the academic achievement, in favor of high achieving students. The results also revealed no significant statistical differences in students' ability level attributed to gender and to the interaction between gender and achievement. With regard to each scientific area, the results indicated no statistically significant differences ( $\alpha=0.05$ ) in students' ability to explain scientific phenomena and situations in chemistry, attributed to students' gender and achievement, but significant differences attributed to the interaction between gender and achievement were not found. In physics, there were statistically significant differences attributed to academic achievement, in favor of high achieving students, compared to those with intermediate and low achievement, whereas no statistically significant differences attributed to gender and to the interaction between gender and achievement were found.

**(Keywords:** Scientific Explanations, Scientific Phenomena, Scientific Life Situations).

ملخص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية، ومدى اختلافها باختلاف جنس الطالب وتحصيله العلمي والتفاعل بينهما، وفق الاستجابة على اختبار تكون من (28) فقرة موزعة على مجالين: (فيزياء، كيمياء)، وجرى التحقق من صدقه وثباته، وطبق على عينة الدراسة التي تكونت من (323) طالباً و(340) طالبة في مديرية قصبة إربد في العام الدراسي 2016/2017. أشارت النتائج إلى أن مستوى قدرة الطلبة على تفسير الظواهر والمواقف العلمية جاء متدنياً على كل مجال علمي (فيزياء، كيمياء) وعلى الاختبار ككل، ووجود فروق دالة إحصائية ( $\alpha=0.05$ ) في قدرة الطلبة على تفسير الظواهر والمواقف العلمية باختلاف المجال العلمي ولصالح مجال الفيزياء. ووجود فروق دالة إحصائية في قدرة الطلبة على تفسير الظواهر والمواقف العلمية على مستوى الاختبار ككل تعزى لمتغير التحصيل ولصالح الطلبة ذوي التحصيل المرتفع مقارنة بكل من ذوي التحصيل المتوسط والمتدني، وعدم وجود فروق دالة تعزى لمتغير الجنس أو التفاعل بين الجنس والتحصيل. أما على مستوى كل مجال علمي، فقد أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية ( $\alpha=0.05$ ) في قدرة الطلبة على تفسير الظواهر والمواقف العلمية في مجال الكيمياء تعزى لمتغيري الجنس والتحصيل، وعدم وجود فروق تعزى للتفاعل بينهما. وفي مجال الفيزياء تبين وجود فروق دالة إحصائية تعزى لمتغير التحصيل ولصالح الطلبة ذوي التحصيل المرتفع مقارنة بكل من ذوي التحصيل المتوسط والمتدني، وعدم وجود فروق دالة إحصائية تعزى للجنس والتفاعل بين الجنس والتحصيل.

(الكلمات المفتاحية: التفسير العلمي، الظواهر العلمية، المواقف العلمية الحياتية).

**مقدمة:** تطور العلم ونما حتى غدا صرحاً شامخاً من المعارف والمهارات وطرق التفكير، وأسهم في فهم الظواهر والأحداث ومحاولة تسخيرها لصالح الإنسان، فعلى مر الزمان كانت الظواهر الطبيعية محورا للمسعى العلمي، وهي بحق تعد مادة العلم، ومصدراً للاستنتاج أو الاستدلال على عناصر البناء العلمي، وكان التفسير العلمي للظواهر دأب العلماء والباحثين؛ لتلبية الطموح نحو معرفة حقيقتها، والأسباب التي من أجلها تقع الأحداث.

\* جامعة اليرموك، الأردن

© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، إربد، الأردن.

وخلال النصف الثاني من القرن الماضي حظي التفسير العلمي باهتمام عدد من فلاسفة العلم، ومنهم هيمبل وأوبنهايم (1948) وفريدمان (1970) وسالمون (1978، 1989) وكيشر (1989) وغيرهم. إذ تركز اهتمامهم على طبيعة التفسير العلمي وخصائصه ودوره في العلم، حيث حللوا عملية بناء التفسيرات العلمية وفحص التفسيرات القائمة للظواهر. وعلى الرغم من عدم وجود نظرية محددة للتفسير العلمي، إلا أن هناك جوانب اتفاق بين فلاسفة العلم؛ فالعديد منهم ينظرون للتفسيرات العلمية على أنها محاولات لتجاوز وصف الظواهر الطبيعية، إلى بناء أطر نظرية لكيفية حدوثها بالشكل الذي تظهر عليه (Braaten & Windschitl, 2011). والجهد الذي بذله فلاسفة العلم على مر السنين وضح كيفية بناء التفسيرات العلمية في العلم، وسهل الطريق أمام التربويين العلميين لتصميم بيئات تعليمية تدمج قدرة الطلبة على بناء التفسيرات.

ويعد التفسير هدفاً مهماً، إن لم يكن الأهم، من أهداف العلم، تظهر أهميته من خلال تيسيره للتنبؤ والتحكم بالظاهرة قيد الدراسة. وهو أسمى من الوصف، حيث يتضمن التفسير تكوين شبكة من العلاقات بين الشروط الأولية للظاهرة والحدث الناتج، وهذا ما أشار إليه زيتون (2013، 25) "بأن وصف الظواهر الطبيعية مهما كان دقيقاً فهو لا يؤدي إلى معرفة أسباب حدوثها، أو كيفية حدوثها، والعوامل المؤثرة فيها". ويرى الخليلي ويونس وحيدر (1996، 30) "أن عملية التفسير تتضمن ربط السبب بالنتيجة، والإجابة عن أسئلة مثل: كيف؟ ولماذا؟ الأمر الذي يعمق الفهم، استناداً على خبرات الماضي وانطلاقاً بالمعرفة للأمام لفهم خبرات الحاضر والمستقبل". كما تتضمن عملية التفسير جانباً نفسياً إيجابياً؛ يتمثل بإعطاء الفرد مزيداً من الثقة بنفسه لإمكانية التحكم بالظاهرة عند معرفة أسبابها الحقيقية.

ونظراً للدور الذي يؤديه التفسير العلمي للظواهر في العلم، حاول عدد من الباحثين تحديد دلالاته؛ فقد عرفته "محمد وفا" (2009، 55) بأنه "تحليل البيانات والمعلومات وتحديد العلاقات بينها، ويتم هنا ربط السبب بالنتيجة، أي إرجاع الحدث أو الظاهرة إلى أسبابها الحقيقية، ويتم التأكد من خلال مبدأ أو قانون أو نظرية علمية موثوق بها"، وعرفه الهويدي (2010، 43) على أنه "جمع الملاحظات والقياسات ثم تبويبها بشكل منظم حتى يمكن للطلاب التوصل إلى استنتاجات صحيحة من خلال قراءة الجداول أو الرسوم البيانية". أما مجلس البحث الوطني (National Research Council: NRC, 2012) فقد أشار إلى أن التفسير العلمي هو البحث عن الأدلة التي تربط النظرية العلمية بالظواهر، وتوضح العلاقات بين المتغيرات وتصف الآليات التي تدعم الاستدلالات المرتبطة بالسبب والنتيجة.

ويواجه الطلبة في حياتهم اليومية العديد من الظواهر الطبيعية، قد ينتج عنها مشكلات يحتاج حلها لتوظيف مهارات التفكير المختلفة. ويطلب المتخصصون في التربية العلمية بضرورة تعويد المتعلمين على حل المشكلات من خلال ممارسة مهارات مختلفة، والوصول إلى إجابات وتفسيرات للظواهر والأحداث، مدعماً بالأدلة والبراهين (Alberts, 2000). ويطور الطلبة معرفتهم بالظواهر الطبيعية من خلال الخبرات التي يمرون بها، في حياتهم اليومية والمواقف التعليمية في المدرسة. وللمعلم دور أساسي في دعم قدرة الطلبة على بناء التفسيرات العلمية؛ من خلال تنفيذ الأنشطة، وتصميم بيئة تعليمية داعمة، واستخدام التكنولوجيا في التعليم (Tabak, 2004)، وعلى المعلم أن يأخذ بالاعتبار التفسيرات الساذجة التي يحملها بعض الطلبة حول الظواهر، وتوفير بيئة تعلم غنية بالمعرفة والمعلومات والأنشطة المناسبة، لتقييم التفسيرات وتعديلها في ضوء التفسيرات العلمية (Zangori & Forbes, 2013). كما يمكن للمعلمين استخدام أساليب مختلفة مثل: تحفيز الطلبة لاستقصاء البيانات التي تدعم الادعاءات حول الظاهرة بطرح الأسئلة -كيف؟ ولماذا؟- وتقييم الادعاءات وتبريرها أو دحضها في ضوء البيانات، ومناقشة معقولة للتفسيرات المقدمة، والتقليل من استخدام اللغة التي توجي للطلبة بيقينية المعرفة (McNeill & Krajcik, 2008 ; Newton, Driver & Osborn, 1999).

وعلى الرغم من أهمية التفسير في تدريس العلوم، يشير الأدب التربوي إلى أن واقع ممارسة عملية التفسير العلمي لم يكن بمستوى الطموح. وفي هذا الصدد أشارت نتائج الدراسة التي أجراها الجراح وخطابية وبني خلف (2013)، إلى أن تفسيرات الطلبة للظواهر والمواقف العلمية داخل صفوف العلوم نادرة، ولا بد أن هذه النتيجة تعود لعوامل مختلفة. غير أن دور المعلم هو الأساس في تمكين الطلبة من ممارسة التفسير العلمي في دروس العلوم؛ فقد أشار باير ودافيس (Beyer & Davis, 2008) إلى

وتعد عملية التفسير من أبرز عمليات العلم، وممارستها يثير اهتمامات الطلبة، مما يدفعهم إلى المزيد من البحث والاكتشاف، وأكدت على ذلك مؤسسات تعنى بتدريس العلوم مثل: (American Association for the Advancement of Science:

وفي دراسة زانقوري وفوربيس (Zangori & Forbes, 2013) التي كان الهدف منها استقصاء قدرة طلبة الصف الثالث الابتدائي على بناء التفسيرات العلمية حول تركيب البذور ووظيفتها، وعلاقتها بتصورات المعلمات حول التفسير وممارستهن التعليمية له. أجريت الدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية لمدة (8) أسابيع، شارك بها ثلاث معلمات و(59) طالباً وطالبة موزعين في ثلاث شعب، جمعت البيانات من خلال الملاحظات الصفية والمقابلات مع المعلمات والطلبة وتحليل كتابات الطلبة، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة بين تصورات المعلمات للتفسير العلمي وممارساتهن التعليمية وتفسيرات الطلبة المكتوبة؛ فالمعلمة التي كانت تؤكد على ضرورة أن يولد كل طالب تفسيره الخاص، كانت التفسيرات والأدلة التي قدمها طلبتها أقوى من تلك التي قدمها الطلبة في الصفوف الأخرى.

وأجرى القادري والعظمت (2012) دراسة هدفت إلى كشف تفسيرات طلبة الصف الثامن الأساسي لبعض الظواهر الطبيعية، وتكونت عينة الدراسة من (316) طالباً وطالبة في مناطق البادية الشمالية الشرقية، والبادية الشمالية الغربية، وقصبة المفرق، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام أداة تضمنت ثماني مهمات تتصل بظواهر علمية مختلفة، درسها الطلبة في مناهج العلوم، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وأظهرت نتائج البحث أن (49%) من الطلبة قدموا تفسيرات غير صحيحة للظواهر العلمية، و (43%) قدموا تفسيرات ناقصة، بينما كانت نسبة من قدم منهم تفسيرات علمية (8%) فقط، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائية في متوسطات تقدير دقة تفسيراتهم العلمية ترجع إلى نوعهم الاجتماعي أو إلى منطقتهم التعليمية.

وهدف دراسة حسام الدين (2011) إلى تنمية القدرة على التفسير العلمي والتفكير التحليلي لدى طلبة الصف الأول الثانوي، من خلال استخدام الجدال العلمي في تدريس بعض القضايا البيئية؛ تكونت عينة الدراسة من (43) طالبة، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. طبق اختبار التفسير العلمي واختبار التفكير التحليلي، على المجموعتين التجريبية والضابطة، وأشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب للمجموعتين التجريبية والضابطة على اختباري التفسير العلمي والتفكير التحليلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وأجرى بروكوب وأوساك وأوزيل وفانكوفيكوفا (Prokop, Usak, Özel, & Fancovicová, 2009) دراسة هدفت إلى الكشف عن تفسيرات الأطفال لبعض الظواهر البيولوجية، المتعلقة بالتنفس الحيواني. جمعت بيانات نوعية من عينة مكونة من (549) طالباً وطالبة من بلدين مختلفين (سلوفاكيا، وتركيا). وأظهرت النتائج أن فهم الطلبة لتنفس اللافقاريات أكثر ضعفاً من فهمهم لتنفس الفقاريات.

أن المعلمين لا يدركون بأن بناء التفسير يساعد الطلبة في تطوير فهمهم لمحتوى العلوم، وهو ليس بهدف بالنسبة لهم. وكذلك يرى كل من زانقوري وفوربيس (Zangori & Forbes, 2013) أن المعلمين يستخدمون الاستقصاء بغرض زيادة اهتمام الطلبة بالعلوم، وليس بغرض تقييم الأدلة، ونادراً ما يؤكدون على بناء التفسير القائم على الدليل أثناء التدريس. أما براتن وويندزشتل (Braaten & Windschitl, 2011) فقد ذهبوا إلى أن تعدد تعريفات التفسير العلمي في مجال التربية العلمية قد شكل عائقاً أمام المعلمين لتضمينه في الأنشطة الصفية. وتجدر الإشارة هنا إلى أن المعرفة الإستمولوجية والبيداغوجية لدى المعلمين حول التفسير هي عوامل أخرى، ربما ساهمت في ندرة ممارسته في دروس العلوم، غير أن هذا الموضوع بحاجة إلى البحث والاستقصاء.

ومن خلال مراجعة الأدب التربوي، يلاحظ أن موضوع قدرة الطلبة على تفسير الظواهر الطبيعية لم يحظ بالاهتمام الكافي من قبل الباحثين، حيث تبين أن هناك عدداً محدوداً من الدراسات في هذا المجال، ومنها الدراسة التي أجرتها معاودة (2016) بهدف الكشف عن مستوى تفسيرات طلبة الصف العاشر الأساسي للظواهر الطبيعية المتضمنة في كتب علوم الأرض والبيئة، والعلاقة بين التفسيرات وفهمهم لطبيعة العلم. حيث طبق اختبار تفسير الظواهر الطبيعية واختبار فهم طبيعة العلم على عينة مكونة من (693) طالباً وطالبة، وأظهرت النتائج أن مستوى تفسيرات أفراد العينة لتلك الظواهر قد تخطى علامة النجاح 50%، وعدم وجود فرق دال إحصائياً يعزى للجنس، وأن تفسيرات أفراد العينة تنسجم مع التفسير العلمي كلما زاد تحصيلهم العلمي، وأن العلاقات بين فهم طبيعة العلم والتفسيرات كانت طردية إيجابية الاتجاه ودالة إحصائياً.

كما أجرى أودورا (Odora, 2014) دراسة هدفت استكشاف تصورات المعلمين فيما يتعلق باستخدام التفسير كوسيلة تدريس في الفصول الدراسية وتحديد تأثير مهارات الاتصال على مهارات شرح المعلمين. تكونت عينة الدراسة من 120 مشاركاً من اثنتي عشرة مدرسة تقدم مواد تقنية، وجمعت البيانات من خلال استجابة أفراد عينة الدراسة على استبانة أعدت لهذا الغرض. وكشفت النتائج أنه على الرغم من أن (85%) من المعلمين لديهم المعرفة الكافية في محتوى الموضوع، لكن ليس كل منهم لديه الكفاءة اللازمة في استخدام مختلف أساليب التفسير بشكل فعال. وعلى وجه الخصوص، كشفت الدراسة أن ما يقرب من نصف عدد المعلمين الذين شملهم الاستطلاع لديهم مهارات محدودة في استخدام التوجيه والملخصات والاتصالات. وتشير هذه النتائج إلى أن الاستخدام غير الفعال لمختلف استراتيجيات التفسير في التدريس يمكن أن يعزى إلى عدد من العوامل، أهمها الافتقار إلى الإعداد الكافي، والافتقار إلى المهارات في تصميم التفسيرات، وعدم كفاية التدريب والممارسة في الشرح أثناء التدريب الأولي للمعلمين.

فبعض الدراسات التي استخدمت منهجية البحث الوصفي هدفت إلى الكشف عن تفسيرات الطلبة للظواهر الطبيعية في علوم الأرض كما في دراسة معاودة (2016)، وبعضها للكشف عن تفسيرات الطلبة للظواهر الطبيعية في مجال الفيزياء كما في دراسة القادري والعظامات (2012). وبعضها للكشف عن تفسيرات الأطفال لبعض الظواهر البيولوجية كما في دراسة (prokop, Usak, Ozel, & Fancovicova, 2009). وبعضها للكشف عن تفسيرات طلبة المرحلة الابتدائية لعملية نقل الماء في النبات كما في دراسة (Cokadar & Ozel, 2008) وبعضها للكشف عن الأخطاء التي يقع بها طلبة الصف العاشر وقدرتهم على تفسير الظواهر العلمية بشكل عام كما في دراسة الشрман (2000).

واختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة من حيث الظواهر التي تناولتها، فبعضها تناول الظواهر العلمية بشكل عام، وبعضها تناول ظواهر في علوم الأرض، وبعضها تناول ظواهر في علم الأحياء، في حين أن الدراسة الحالية تناولت ظواهر في الكيمياء والفيزياء، كما تناولت مواقف وأحداث تحصل في الحياة اليومية للطلاب يتعلق تفسيرها بالكيمياء أو الفيزياء، وهذا ما لم تتناوله أية دراسة من الدراسات السابقة - في حدود علم الباحثين. كما أن هذه الدراسة اختلفت عن الدراسات السابقة في مجتمعها، حيث كان مجتمع هذه الدراسة طلبة الصف الأول ثانوي، في حين أن جميع الدراسات السابقة كان مجتمعها طلبة الصف العاشر فما دون، ومعظمها طلبة المرحلة الأساسية الدنيا، عدا دراسة حسام الدين (2011)، التي كان مجتمعها طلبة الصف الأول الثانوي كما في الدراسة الحالية، إلا أنها كانت تجريبية، واختبرت أثر برنامج على القدرة على التفسير العلمي بشكل عام، وهذا كله يبرر إجراء الدراسة الحالية التي هدفت للكشف عن القدرة التفسيرية لطلبة الصف الأول الثانوي للظواهر والمواقف الحياتية المتعلقة بمجال الفيزياء والكيمياء.

#### مشكلة الدراسة وأسئلتها

يعد التفسير العلمي للظواهر الطبيعية ركناً أساسياً في تعليم العلوم، وقد تم التأكيد على ذلك ضمن الإطار العام والنتائج العامة والخاصة لمباحث العلوم المختلفة في الأردن، وعلى سبيل المثال كان "توظيف القوانين والمبادئ والنظريات الفيزيائية في الحياة اليومية لتفسير ظواهر طبيعية ومواقف حياتية" أحد نتائج التعلم المحورية لمبحث الفيزياء (وزارة التربية والتعليم، 2013). ولمعرفة مدى تحقق هذه النتائج، فمن الضرورة بمكان إجراء دراسات تتناول التفسير العلمي وقدرة الطلبة على بنائه؛ علماً أن هناك عدداً من الدراسات في الأردن (معاودة، 2016؛ القادري والعظامات، 2012؛ الشрман، 2000)، غير أن هذه الدراسات تناولت بعض الظواهر الطبيعية التي تضمنتها بعض كتب العلوم، وفئات محدودة من الطلبة، وجاءت في فترات زمنية متباعدة حدث فيها تغييرات مختلفة في مناهج العلوم. وثمة عامل آخر، هو أن واقع تدريس العلوم لا يليب الطموح، حيث إن مستوى اكتساب الطلبة للمعرفة

وهدفت الدراسة التي أجرتها ماكنيل وكراچك & McNeill (2008) إلى فحص انخراط المعلمين في الممارسات التعليمية عندما يقدمون التفسير العلمي، وتأثير هذه الممارسات على قدرة الطلاب على بناء التفسيرات العلمية خلال تدريس وحدة كيمياء في المدارس المتوسطة. وشملت عينة الدراسة (13) معلماً و(1197) طالباً من الصف السابع، تم تصوير الدروس بالفيديو لكل معلم، وتم ترميز البيانات من شريط الفيديو لأربع ممارسات تعليمية: نمذجة التفسير العلمي، تقديم المنطق للتفسير العلمي، وتحديد التفسير العلمي، وربط التفسير العلمي بالتفسير اليومي. وأشارت النتائج إلى وجود اختلاف بين المعلمين في تقديمهم وانخراطهم في التفسير العلمي، وكذلك في استخدامهم لهذه الممارسات. كما تبين أن استخدام المعلمين للممارسات التعليمية يمكن أن يؤثر في تعلم الطلاب للتفسير العلمي، وأن تأثير هذه الممارسات التعليمية يعتمد على السياق للممارسات التعليمية الأخرى التي يستخدمها المعلم.

وفي دراسة أجراها كوكادار وأوزيل (Cokadar & Ozel, 2008) حول تفسيرات طلبة المرحلة الابتدائية لعملية نقل الماء في النبات. تكونت عينة الدراسة من (591) طالباً موزعين على سبع مدارس ابتدائية. جمعت البيانات باختبار من نوع الاختيار من متعدد في موضوع نقل الماء في النبات. أظهرت النتائج أن تفسيرات الطلبة لظاهرة نقل الماء في النبات تختلف عما يقدمه العلماء من تفسير لنفس الظواهر، وأن تفسيرات الطلبة في معظمها مستمدة من المعلم.

وفي دراسة لمعرفة الأخطاء التي يقع فيها الطلبة عند تفسير الظواهر العلمية، أجرى الشрман (2000) دراسة على عينة مكونة من (240) طالباً وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك تدنياً في مستوى تفسير الطلبة للظواهر العلمية الطبيعية، كما تبين أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية لصالح الطالبات في مستوى التفسير.

أما دراسة كيكاز (Kikas, 2000) التي هدفت إلى الكشف عن فهم الطلبة لتعاقب الليل والنهار وتغير الفصول، وأثر التعليم على هذا الفهم. طبق اختبار كتابي على عينة تكونت من 276 طالباً وطالبة من الصف الثالث إلى الصف التاسع في عدد من المدارس في جمهورية إستونيا، وحللت كتب العلوم المدرسية للصفوف ذاتها فيما يتعلق بموضوعي تعاقب الليل والنهار وتغير الفصول، ثم أجريت مقارنة بين استجابات الطلبة على الاختبار ونتائج تحليل الكتب. وأظهرت النتائج أن الطلبة بحاجة إلى مزيد من التوجيه في تعلم تفسيرات الظواهر الفلكية. وأن الكتب المدرسية المستخدمة في المدارس توفر معلومات مربكة ومضللة يساء تفسيرها من قبل الطلبة.

من خلال استعراض الدراسات السابقة، يلاحظ أنها تنوعت في أهدافها وفي مجتمعها ومنهجها وفي نتائجها، وفي أماكن إجرائها،

كما يمكن لنتائج هذه الدراسة أن تقدم دليلاً عملياً يستفيد منها القائمون على تطوير المناهج، في تطوير مناهج العلوم بشكل عام ومناهج الفيزياء والكيمياء بشكل خاص.

### محددات الدراسة

يتقيد تعميم نتائج الدراسة بالمحددات التالية:

حصر مجتمع الدراسة بطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية التربية والتعليم لقصبة إربد في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2016/2017 .

مدى صدق وثبات اختبار تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية.

### التعريفات الإجرائية

- **الظواهر والمواقف العلمية:** وتشمل جانبيين، الأول ظواهر طبيعية والتي هي وقائع وأحداث تحدث في الطبيعة بصورة متكررة ومنتظمة دون تدخل الإنسان بها، والثاني مواقف علمية والتي هي أحداث تحدث بفعل الإنسان وبشكل متكرر في الحياة اليومية، واشتملت الدراسة على (28) ظاهرة وموقفاً في مجالي الفيزياء والكيمياء موضحة في أداة الدراسة.

- **القدرة على التفسير العلمي:** تعرف القدرة على التفسير العلمي إجرائياً في الدراسة الحالية، بالمتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة على اختبار تفسير الظواهر والمواقف الكيميائية والفيزيائية المرتبطة بالحياة اليومية الذي أعد لهذا الغرض. وحدد مستوى القدرة على التفسير بعد استشارة عدد من أعضاء هيئة التدريس الجامعي المتخصصين في المناهج والتدريس والقياس والتقويم، وتم الاتفاق على السلم الآتي:

مستوى القدرة على التفسير			الفقرة / الاختبار
مرتفع	متوسط	متدن	
1.00-0.80	0.79-0.60	0.59-0.00	متوسط الأداء على الفقرة
%80-%100	%60-%79	%0-%59	المتوسط الحسابي المئوي على المجال أو الاختبار ككل

### الطريقة

#### منهج الدراسة

تعد الدراسة الحالية من الدراسات الوصفية ، حيث تم وصف تفسيرات الطلبة للظواهر والمواقف الكيميائية والفيزيائية المرتبطة بالحياة اليومية، ووصف أثر بعض العوامل التي ربما يكون لها أثر على قدرة الطلبة على تفسير الظواهر والمواقف العلمية. من خلال اختبار أعد لهذا الغرض.

العلمية وفهمهم لها متدن (زيتون، 2013)، وقد يكون قلة الاهتمام بعملية التفسير، وفقاً لدراسة الجراح وخطابية وبني خلف (2013) واحداً من الأسباب التي أدت لذلك، لذا فإن إجراء المزيد من الدراسات حول التفسير العلمي ربما يساهم في وضع الخطط لمعالجة بعض جوانب القصور فيما يتعلق بالتربية العلمية. وانطلاقاً مما سبق جاءت هذه الدراسة للكشف عن قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير ظواهر ومواقف علمية مرتبطة بالحياة اليومية، من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- 1- ما قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية ؟
- 2- هل تختلف قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية باختلاف المجال العلمي للظاهرة (كيمياء ، فيزياء)؟
- 3- هل تختلف قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية باختلاف كل من جنس الطالب، وتحصيله العلمي والتفاعل بينهما؟

### أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة من الجانب النظري، في استخدامها مجموعة من الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية، والتي تركز على رفع مستوى المتعلم في قدرته على عمل تفسيرات منطقية لهذه الظواهر. كما تثرى الدراسة الأدب التربوي بعدد من الظواهر والمواقف العلمية لإكساب الطلبة القدرة على تفسيرها وربطها بالمفاهيم العلمية المختلفة التي تعلمها المتعلم طوال مراحلها الدراسية.

أما من الجانب العملي، فقد طورت الدراسة اختباراً لقياس قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير ظواهر ومواقف حياتية، يمكن أن يستفيد منه المعلمون والباحثون في هذا المجال.

- **التحصيل العلمي:** وهو معدل طالب/طالبة الصف الأول الثانوي بمادتي الفيزياء والكيمياء من (100)، للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2016/2017. وتم تصنيف هذا المتغير في ثلاثة مستويات (مرتفع: 80% فأكثر، متوسط: 60-79%، متدن: أقل من 60%).

## مجتمع الدراسة وعينتها

الجنس إلى (326) طالباً و (337) طالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية؛ حيث تم اختيار (12) مدرسة من المدارس التي تحتوي على الصف الأول الثانوي العلمي منها ست مدارس ذكور وست مدارس إناث بالطريقة العشوائية، ثم تم اختيار جميع طالباتها من الصف الأول الثانوي، والجدول (1) الآتي يبين توزيع نسب وأعداد أفراد عينة الدراسة على متغيراتها (الجنس، والتحصيل).

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة إربد، ممن هم على مقاعد الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2016/2017، والبالغ عددهم (3419) طالباً وطالبة موزعين حسب الجنس إلى (1705) طالباً و (1714) طالبة حسب الإحصائية الرسمية لقسم التخطيط في المديرية. أما عينة الدراسة فقد بلغ عددهم (663) طالباً وطالبة، موزعين حسب

جدول (1): توزيع نسب وأعداد أفراد عينة الدراسة على متغيري الجنس، والتحصيل

الجنس	التحصيل			المجموع
	مرتفع	متوسط	متدن	
ذكر	129 (%19.5)	126 (%19.0)	71 (%10.7)	326 (%49.2)
أنثى	163 (%24.6)	153 (%23.1)	21 (%3.2)	337 (%50.8)
المجموع	292 (%44.0)	279 (%42.0)	92 (%13.9)	663 (%100)

(0.78)، وتعد هذه القيمة مقبولة لأغراض الدراسة (عودة، 2014).

## أداة الدراسة

تم الرجوع إلى عدد من المشرفين التربويين والمعلمين وأعضاء هيئة تدريس جامعي في مجالي الفيزياء والكيمياء، لاستطلاع بعض الظواهر العلمية والمواقف الحياتية والتي يشاهدها الطالب في حياته في هذين المجالين، وتم اختيار بعضها وبما يتناسب مع مستوى طالب الصف الأول الثانوي في بناء اختبار من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، يتكون من (28) فقرة لقياس قدرة طلبة الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف الحياتية المرتبطة بالحياة اليومية.

## تصحيح الاختبار

أعطيت الإجابة الصحيحة على الفقرة علامة واحدة، والإجابة الخاطئة علامة صفر؛ وبذلك تصبح العلامة القصوى على الاختبار ككل (28)، وعلى مجال الكيمياء (13)، وعلى مجال الفيزياء (15).

## الإجراءات

تم تطبيق اختبار الظواهر والمواقف العلمية على (663) طالباً وطالبة من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية قصبة إربد في الفصل الثاني من العام الدراسي 2016/2017، منهم (626) طالباً و (337) طالبة.

## صدق الاختبار

للتحقق من الصدق الظاهري للاختبار، تم عرضه على مجموعة محكمين (معلمي فيزياء ومعلمي كيمياء، وأعضاء هيئة تدريس في مناهج العلوم)؛ طلب إليهم إبداء الرأي بمدى ارتباط الظواهر بحياة الطالب ومناسبتها لمستواه، ووضوح صياغة الفقرات وصحتها، ومدى ملاءمة البدائل لكل فقرة. وقد تم الأخذ بجميع ملاحظات المحكمين؛ حيث حذفت (7) فقرات، وأجريت تعديلات على فقرات أخرى. وتكون الاختبار بصورته النهائية من (28) فقرة؛ الفقرات (1-13) في مجال الكيمياء والفقرات (14-28) في مجال الفيزياء.

## متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

المتغيرات المستقلة:

الجنس: وله فئتان (ذكر، أنثى)

التحصيل العلمي: وله ثلاثة مستويات (مرتفع، متوسط، متدن)

المجال العلمي: وله فئتان (فيزياء، كيمياء)

## ثبات الاختبار

المتغير التابع: قدرة طلبة الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية، على الاختبار ككل وعلى كل مجال من مجاليه (كيمياء، وفيزياء).

تم التحقق من ثبات الاختبار، بحساب معامل ثبات الاستقرار بتطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه بعد مرور أسبوعين، على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة وخارج عينتها تألفت من (31) طالباً، وحسب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين وكانت قيمته

## نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن هذا السؤال؛ حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد العينة على المقياس الكلي وعلى كل مجال من مجاله. ولأن عدد فقرات المجالين مختلف، حسب المتوسطات الحسابية المئوية للمقارنة بينها وتحديد مستوى القدرة على التفسير، كما في الجدول (2).

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها: "ما قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية؟ ومناقشتها".

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل وعلى كل مجال من مجالاته

المجال العلمي	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى القدرة على التفسير
كيمياء	13	5.66 (43.54%)	1.83	متدن
فيزياء	15	7.03 (46.87%)	2.29	متدن
الكلي	28	12.69 (45.32%)	3.30	متدن

على أساس علمي (طنوس، 2011)، وميل الطلبة إلى التفسيرات الحدسية ذات العلاقة بالخبرات اليومية، وطبيعة الظواهر الطبيعية التي تتسم بالتعقد وما يتصل بها من متغيرات كثيرة (القادري والعظمت، 2012)، ونوع الممارسات التعليمية التي يستخدمها المعلمون في تقديم التفسير العلمي للظاهرة (McNeill & Krajcik, 2008).

يلاحظ من الجدول (2) أن مستوى قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية كان متدنياً على المقياس ككل، وعلى كل مجال من مجاله (الفيزياء، الكيمياء). حيث كان المتوسط الحسابي المئوي على المقياس ككل (45.32%)، وعلى مجال الفيزياء (46.87%)، وعلى مجال الكيمياء (43.54%).

وتتفق هذه النتائج المتعلقة بتدني مستوى القدرة التفسيرية للظواهر والمواقف العلمية مع نتائج دراسة الشрман (2000) التي أشارت إلى تدني مستوى تفسير طلبة الصف العاشر في الأردن للظواهر العلمية والطبيعية، ومع نتائج دراسة القادري والعظمت (2012) التي أجريت في الأردن وأشارت إلى أن (49%) من طلبة الصف الثامن يقدمون تفسيرات غير صحيحة للظواهر العلمية، وأن (43%) يقدمون تفسيرات ناقصة، ومع نتائج دراسة كوكادار وأوزيل (Cokadar & Ozel, 2008) التي أجريت في تركيا وأشارت إلى أن هناك تبايناً في تفسيرات الطلبة للظواهر العلمية مقارنة بما يقدمه العلماء من تفسيرات لنفس الظواهر، ومع نتائج دراسة كيكاز (Kikas, 2000) التي أجريت في جمهورية أستراليا، وأشارت إلى أن طلبة الصفوف من الثالث إلى التاسع بحاجة إلى المزيد من التوجيه في تعلم التفسيرات للظواهر الفلكية. وخلال استعراض جميع الدراسات يلاحظ أنه لا يوجد اختلاف في هذه النتيجة مع أي من الدراسات السابقة، مما يعني أن تدني القدرة التفسيرية للظواهر العلمية لدى طلبة المدارس هي مشكلة عالمية، وهذا يحتاج إلى مزيد من البحث والتحري وإيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلة.

وقد تعزى هذه النتيجة المتعلقة في تدني مستوى القدرة التفسيرية للظواهر والمواقف الفيزيائية والكيميائية لدى الطلبة، إلى عدة عوامل، أبرزها أن المقررات الدراسية المعتمدة في الصفوف الدراسية، قد لا تزود الطالب بالمعارف النظرية الكافية لتفسير جميع الظواهر والمواقف العلمية الواردة في الاختبار، مع أن الطالب يشاهدها ويتلمسها بشكل متكرر في حياته اليومية، أو أنها تقدم المعرفة النظرية لكنها لا تقدم التطبيقات الحياتية لهذه المعرفة، أو لا تقدم استخدامات لهذه المعرفة في الحياة اليومية. ومن العوامل التي ربما لها أثر في تدني مستوى القدرة التفسيرية لدى الطلبة شيوع طرق التدريس التقليدية لدى كثير من المعلمين والتي تعتمد في غالبها على التلقين (حسنيين، 2011)، وعدم توفير بيئة غنية بالأنشطة التعليمية التي تثير دافعية الطلبة للانخراط في دراسة الظواهر الطبيعية وفهمها وتفسيرها (McNeill, 2011)، وعدم امتلاك المعلمين الكفاءة اللازمة في استخدام أساليب التفسير الفعالة (Odora, 2014)، كزيادة عدد الملاحظات المرتبطة بالظاهرة أو الموقف العلمي للطلبة، وإتاحة الفرصة للطلبة لربط الملاحظات بالمعرفة النظري المتصلة بالظاهرة.

كما حسب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على كل فقرة من فقرات كل مجال علمي، والجدول (3) يبين ذلك.

كما قد يعزى تدني القدرة التفسيرية لدى الطلبة إلى شيوع الاختبارات التي تركز على قياس المهارات المعرفية الدنيا، والبيئات التي ينشأ فيها المتعلمون بما فيها من تفسيرات شخصية لا تعتمد

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على كل فقرة من فقرات كل مجال علمي

المجال العلمي	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
كيمياء	1	.64	.48	متوسط
	2	.08	.27	متدن
	3	.51	.50	متدن
	4	.45	.50	متدن
	5	.41	.49	متدن
	6	.48	.50	متدن
	7	.08	.28	متدن
	8	.24	.43	متدن
	9	.33	.47	متدن
	10	.61	.49	متوسط
	11	.36	.48	متدن
	12	.87	.34	مرتفع
	13	.59	.49	متدن
فيزياء	14	.21	.41	متدن
	15	.75	.43	متوسط
	16	.34	.47	متدن
	17	.51	.50	متدن
	18	.30	.46	متدن
	19	.25	.43	متدن
	20	.45	.50	متدن
	21	.76	.43	متوسط
	22	.51	.50	متدن
	23	.55	.50	متدن
	24	.48	.50	متدن
	25	.38	.49	متدن
	26	.61	.49	متوسط
	27	.60	.49	متوسط
	28	.32	.47	متدن

خطورتها، أضيف إلى ذلك أن بعض الكتب المدرسية غنية بهذه المعرفة، ومنها كتابا العلوم للصفين السادس والثامن، وأن أولياء الأمور لديهم الثقافة والمعرفة الكافية بذلك خصوصاً من وسائل الإعلام.

وفيما يتعلق بالفقرات التي جاءت القدرة التفسيرية لها متوسطة أو متدنية لدى الطلبة، فهي (27) فقرة وتغطي ما نسبته (96.4%) من فقرات الاختبار، مما يعني أن الطلبة، ليس لديهم المعرفة الكافية بهذه الظواهر أو المواقف العلمية، وربما ليس لديهم أي معرفة عنها. ولدى استعراض وتصفح الكتب المدرسية لمادة العلوم لجميع الصفوف من الصف الخامس الأساسي إلى الصف الأول الثانوي، لوحظ أن بعض الظواهر أو المواقف تعرضت لها الكتب بشكل مباشر، وبعضها وردت المعرفة النظرية الخاصة بها دون

يلاحظ من الجدول (3) أن فقرة واحدة فقط جاءت بمستوى قدرة مرتفعة وهي الفقرة (12)، وجاءت ست فقرات (1، 10، 15، 21، 26، 27) بمستوى قدرة متوسطة، في حين جاءت (21) فقرة بمستوى قدرة متدنية وهي (2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 11، 13، 14، 16، 17، 18، 19، 20، 22، 23، 24، 25، 28).

ويلاحظ من هذه النتائج أن الفقرة التي جاءت بمستوى قدرة مرتفع (12) تتعلق بخطورة مدفأة الكاز في الغرفة المغلقة. حيث جاءت بمتوسط حسابي (0.87)، ويعزى ارتفاع مستوى القدرة التفسيرية لهذه الفقرة لدى الطلبة، إلى ما يقدمه الدفاع المدني عبر وسائل التواصل الاجتماعي المختلفة وعبر محطات التلفاز من تحذيرات للمدفاة التي تستخدم وقود الكيروسين (الكاز) وأسباب



بمستوى متدنٍ أو متوسط (الفقرات: 2، 3، 4، 8، 10، 11، 13)، فربما يكون السبب في ذلك، تقصير من جانب القائمين على تأليف الكتب في عدم تضمينها، رغم أن الطالب يشاهدها أو يلمسها كثيراً في حياته اليومية.

**ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها: "هل تختلف قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية باختلاف المجال العلمي (كيمياء، فيزياء)؟" ومناقشتها**

للإجابة عن هذا السؤال؛ استخدم المتوسط الحسابي لأداء أفراد عينة الدراسة على المجالين، واختبار (ت) (t-test) للعينات المستقلة لاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين، والجدول (4) يبين ذلك.

جدول (4): المتوسطان الحسابيان لأداء أفراد عينة الدراسة على المجالين العلميين واختبار (ت) (t-test)

المجال العلمي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
كيمياء	.44	.14	*-4.924	662	.000
فيزياء	.47	.15			

\*ذات دلالة إحصائية ( $\alpha=0.05$ )

نسبته (46.7%) من مجموع الظواهر والمواقف الفيزيائية، في حين بلغ عدد الظواهر والمواقف الكيميائية (4 من 13) وتمثل ما نسبته (30.8%) من مجموع الظواهر والمواقف الكيميائية، الأمر الذي ربما أدى إلى أن قدرة الطلبة على تفسير الظواهر والمواقف في الفيزياء أكثر منه في الكيمياء.

كما قد تعزى هذه النتيجة إلى أن الظواهر والمواقف الفيزيائية ربما تكون أكثر شيوعاً في حياة الطالب، حيث يحس بها الطالب ويشاهدها بشكل شبه يومي، الأمر الذي ربما يدفعه للبحث عن التفسير العلمي لها من خلال المدرسة أو البيت أو أي مصدر معرفي آخر.

**ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها: "هل تختلف قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية باختلاف كل من جنس الطالب، وتحصيله العلمي والتفاعل بينهما؟" ومناقشتها**

للإجابة عن هذا السؤال؛ حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تبعاً لمتغيري (جنس الطالب، وتحصيله العلمي)، والجدول (5) يبين ذلك.

ورود الظاهرة أو الموقف بشكل صريح، وبعضها لم ترد مطلقاً أو لم ترد عنها معلومات نظرية.

فالظواهر والمواقف العلمية التي وردت في كتب الكيمياء والفيزياء والعلوم بشكل مباشر، كانت قليلة (الفقرات 1، 9)، ومع ذلك لم تكن قدرة الطلبة على تفسيرها بمستوى مرتفع، بل كان إحداها بمستوى متوسط والأخرى متدنٍ، وقد يعزى ذلك إلى صعوبة الظاهرة أو الموقف، أو عدم مناسبة الظاهرة أو الموقف لقدرات الطالب، أو قد تعزى إلى المعلم في عدم توضيحه لهذه الظواهر أو المواقف. والظواهر أو المواقف التي وردت عنها معلومات نظرية فقط، وكانت قدرة الطلبة على تفسيرها بمستوى متدنٍ (الفقرات: 5، 6، 7)، فربما يعود السبب في ذلك إلى أن المعلم لم يوضح لطلبه التطبيقات العملية الشائعة في حياة الطالب لهذه المعرفة، الأمر الذي أدى إلى تدني قدرته التفسيرية. أما الظواهر والمواقف العلمية التي لم ترد ولم يرد عنها معلومات نظرية في الكتب المدرسية، وكانت قدرة الطلبة على تفسيرها

يلاحظ من الجدول (4) أن مستوى الدلالة الإحصائية بلغت (0.000)، وهي أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ( $\alpha=0.05$ )؛ مما يدل على وجود اختلاف في قدرة طلبة الصف الأول الثانوي العلمي على تفسير الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية باختلاف المجال العلمي (كيمياء، فيزياء)، ولصالح مجال الفيزياء، أي أن قدرة طلبة الصف الأول الثانوي على تفسير الظواهر والمواقف المرتبطة بالفيزياء أكثر من قدرتهم في تفسير الظواهر والمواقف المتعلقة بالكيمياء، مع العلم أن قدرتهم التفسيرية بالمجالين متدنية.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن نسبة الظواهر والمواقف العلمية المتعلقة بالفيزياء التي وردت بشكل صريح في كتب العلوم المدرسية، أكثر من الظواهر والمواقف العلمية المتعلقة بالكيمياء، حيث تبين من مسح كتب العلوم المدرسية أن عدد الظواهر أو المواقف التي تتعلق بالفيزياء المتوافرة بالكتب هي (4 من 15)، وتمثل ما نسبته (26.7%) من مجموع الظواهر والمواقف الفيزيائية، في حين بلغ عدد الظواهر والمواقف الكيميائية (2 من 13) وتمثل ما نسبته (15.4%) من مجموع الظواهر والمواقف الكيميائية. كما أن نسبة الظواهر والمواقف العلمية المتعلقة بالفيزياء والتي ورد عنها معلومات نظرية، أكثر منها في حالة الظواهر والمواقف العلمية المتعلقة بالكيمياء، حيث تبين من مسح كتب العلوم المدرسية أن عدد الظواهر أو المواقف التي تتعلق بالفيزياء وورد عنها معرفة نظرية بالكتب هي (7 من 15)، وتمثل ما

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تبعاً لمتغيري جنس الطالب، وتحصيله

التحصيل	العدد	الجنس							
		أنثى			ذكر				
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد		
متدّن	71	11.54	3.38	21	12.43	2.82	92	11.74	3.27
متوسط	126	12.58	3.57	153	12.25	3.13	279	12.40	3.33
مرتفع	129	13.81	3.47	163	12.83	2.89	292	13.26	3.19
الكلي	326	12.84	3.59	337	12.54	3.00	663	12.69	3.30

\*العلامة القصوى على الاختبار 28

الفروق، استخدم تحليل التباين الثنائي (Two- Way ANOVA)، كما في الجدول (6).

يلاحظ من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تبعاً لمتغيري (جنس الطالب، وتحصيله العلمي)؛ واختبار دلالة

جدول (6): نتائج تحليل التباين الثنائي للمتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تبعاً لمتغيري جنس الطالب، وتحصيله العلمي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الجنس	1.862	1	1.862	.176	.675	.000
التحصيل	162.412	2	81.206	*7.689	.001	.023
الجنس*التحصيل	49.469	2	24.735	2.342	.097	.007
الخطأ	6938.756	657	10.561			
المجموع المعدل	7230.371	662				

\* ذات دلالة إحصائية ( $\alpha = 0.05$ )

التفسيرات العلمية لطلبة الصف الثامن تعزى إلى النوع الاجتماعي. وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الشرماني (2000) التي أجريت في الأردن وأشارت إلى وجود فروق دالة في مستوى تفسير الظواهر العلمية لدى طلبة الصف العاشر يعزى إلى الجنس ولصالح الطالبات.

ويلاحظ من الجدول (6) أن قيمة الدلالة الإحصائية لمتغير تحصيل الطالب العلمي (0.001)، وهي أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ( $\alpha = 0.05$ )؛ مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تعزى لمتغير (التحصيل العلمي). ولمعرفة لصالح من تلك الفروق الدالة إحصائياً فيما يتعلق بمتغير التحصيل، استخدم اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية، والجدول (7) يبين ذلك.

يلاحظ من الجدول (6) أن قيمة الدلالة الإحصائية لمتغير جنس الطالب (0.675)، وهي أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ( $\alpha = 0.05$ )؛ مما يدل على عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطين الحسابيين لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، يعزى لمتغير جنس الطالب.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الذكور والإناث يدرسون نفس المواد الدراسية نفسها بالمدارس، والمحتوى العلمي نفسه في مادتي الفيزياء والكيمياء، ويحسون بهذه الظواهر والمواقف بنفس الدرجة في حياتهم العلمية حيث ينتمون إلى بيئات متشابهة، الأمر الذي أدى إلى عدم وجود فروق بينهما في القدرة التفسيرية للظواهر والمواقف العلمية المتعلقة بالفيزياء والكيمياء.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة معاودة (2016)، ونتيجة دراسة القادري والعظمت (2012) التي أجريت في الأردن وأشارت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات تقدير دقة

جدول (7): نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية للمتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تبعاً لمتغير تحصيل الطالب

الفرق بين المتوسطين الحسابيين	المتوسط الحسابي	تحصيل الطالب	
		متوسط	مرتفع
1.52*	11.74	متدن	
0.66	12.40	متوسط	
0.86*	13.26	مرتفع	

\* ذات دلالة إحصائية ( $\alpha=0.05$ )

الإحصائية ( $\alpha=0.05$ )؛ مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار ككل، تُعزى للتفاعل بين متغيري: جنس الطالب وتحصيله العلمي، وهذا يعني أن الذكور ذوي التحصيل المرتفع أو المتوسط أو المتدني لا يختلفون عن الإناث ذوات التحصيل المرتفع أو المتوسط أو المتدني في قدرتهم على تفسير الظواهر والمواقف العلمية، وقد يعزى ذلك إلى أن الذكور والإناث ذوي مستويات التحصيل المختلفة (مرتفع، متوسط، متدني) يدرسون المحتوى التعليمي نفسه في مدارسهم الأمر الذي أدى إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين الجنس والتحصيل.

كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على مجالي الاختبار، تبعاً لمتغيري (جنس الطالب، وتحصيله العلمي)، والجدول (8) يبين ذلك.

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على مجالي الاختبار، تبعاً لمتغيري جنس الطالب، وتحصيله

المجال العلمي	التحصيل	الجنس		الكلية	
		ذكر	أنثى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
كيمياء	متدن	5.11	1.95	6.00	2.05
	متوسط	5.71	1.89	5.41	1.86
	مرتفع	6.19	1.70	5.62	1.66
فيزياء	الكلية	5.77	1.87	5.55	1.78
	متدن	6.42	2.28	6.43	1.63
	متوسط	6.87	2.41	6.84	2.13
	مرتفع	7.62	2.55	7.21	2.09
الكلية	الكلية	7.07	2.48	6.99	2.09
	الكلية	7.07	2.48	6.99	2.09

التباين الثنائي المتعدد (Two-Way MANOVA)، والمبين في الجدول (9).

يلاحظ من الجدول (7) وجود فرق دال إحصائياً بين أداء الطلبة ذوي التحصيل العلمي (مرتفع) من جهة، مقارنة بأداء الطلبة ذوي التحصيل العلمي (متوسط، متدن) من جهة أخرى لصالح الطلبة ذوي التحصيل العلمي المرتفع.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة معاودة (2016) التي أشارت إلى أن تفسيرات الطلبة تنسجم مع التفسير العلمي كلما زاد التحصيل. وتعد هذه النتيجة منطقية، إذ يتميز الطلبة ذوو التحصيل المرتفع بقدرات عالية؛ من حيث القدرة على فهم المحتوى التعليمي واسترجاعه وتوظيفه في حياتهم العملية، ولديهم حب الاستطلاع والبحث والتقصي والاهتمام، الأمر الذي أدى إلى أن قدرتهم على تفسير الظواهر والمواقف العلمية أكثر من ذوي التحصيل المتوسط أو المتدني.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين متغيري جنس الطالب وتحصيله العلمي وأثر ذلك على القدرة التفسيرية، فيلاحظ أن قيمة الدلالة الإحصائية للتفاعل هي (0.097)، وهي أكبر من مستوى الدلالة

يلاحظ من الجدول (8) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار (كيمياء، فيزياء)، تبعاً لمتغيري (جنس الطالب، وتحصيله العلمي)؛ ولمعرفة لصالح من تلك الفروق الظاهرية استخدم تحليل

جدول (9): نتائج تحليل التباين الثنائي المتعدد للمتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على مجالي الاختبار تبعاً لمتغيري جنس الطالب، وتحصيله

مصدر التباين	المجال	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الجنس	كيمياء	.008	1	.008	.002	.961	.000
<b>Hotelling's Trace=0.001</b>							
التحصيل	فيزياء	2.109	1	2.109	.410	.522	.001
<b>Wilks' Lambda=0.975*</b>							
الجنس*التحصيل	كيمياء	18.515	2	9.258	2.842	.059	.009
<b>Wilks' Lambda=0.979*</b>							
الجنس*التحصيل	فيزياء	74.490	2	37.245	7.246	.001	.022
<b>Wilks' Lambda=0.979*</b>							
الخطأ	كيمياء	2140.244	657	3.258			
	فيزياء	3377.222	657	5.140			
المجموع المعدل	كيمياء	2209.593	662				
	فيزياء	3470.335	662				

\*زات دلالة إحصائية ( $\alpha=0.05$ )

الطلبة على اختلاف مستوياتهم التحصيلية لا يختلفون عن بعضهم في قدرتهم على تفسير الظواهر الكيميائية، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن نسبة الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالكيمياء والتي وردت بالكتب المدرسية متدنية (7.1%)، وكذلك نسبة الظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالكيمياء والتي ورد عنها معلومات نظرية بالكتب كذلك متدنية (14.3%)، وهذا أدى إلى أن الطلبة على اختلاف مستوياتهم التحصيلية لا يختلفون في قدرتهم على تفسير الظواهر والمواقف الكيميائية.

كما يلاحظ من الجدول (9) أن قيمة الدلالة الإحصائية لمتغير تحصيل الطالب العلمي في مجال الفيزياء أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ( $\alpha=0.05$ )، مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار في مجال الفيزياء، تعزى لمتغير التحصيل العلمي، ولمعرفة لصالح من كانت تلك الفروق الدالة إحصائياً، استخدم اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية، والجدول (10) يبين ذلك.

يلاحظ من الجدول (9) عدم وجود فرق دال إحصائياً بين الوسطين الحسابيين لأداء أفراد عينة الدراسة على مجالي الاختبار يعزى للجنس. وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الطلاب والطالبات يدرسون المحتوى التعليمي نفسه سواء في مجال الكيمياء أم في مجال الفيزياء، كما أنهم من بيئات اجتماعية متشابهة إلى حد ما، وهذه النتيجة منسجمة تماماً لأثر الجنس على تفسير الظواهر على الاختبار ككل.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة القادري والعظمت (2012) التي تناولت ظواهر فيزيائية وأشارت إلى عدم وجود فرق دال إحصائياً في قدرة الطلبة على تفسير الظواهر يعزى لمتغير الجنس.

ويلاحظ من الجدول (9) أن قيمة الدلالة الإحصائية لمتغير تحصيل الطالب العلمي في مجال الكيمياء أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية ( $\alpha=0.05$ )، مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار في مجال الكيمياء تعزى لمتغير التحصيل العلمي، أي أن جميع

جدول (10): نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية للمتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار في مجال الفيزياء، تبعاً لمتغير تحصيل الطالب

تحصيل الطالب	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطين الحسابيين	
		متوسط	مرتفع
متدن	6.42	0.43	*0.97
متوسط	6.85		*0.54
مرتفع	7.39		

\*زات دلالة إحصائية ( $\alpha=0.05$ )

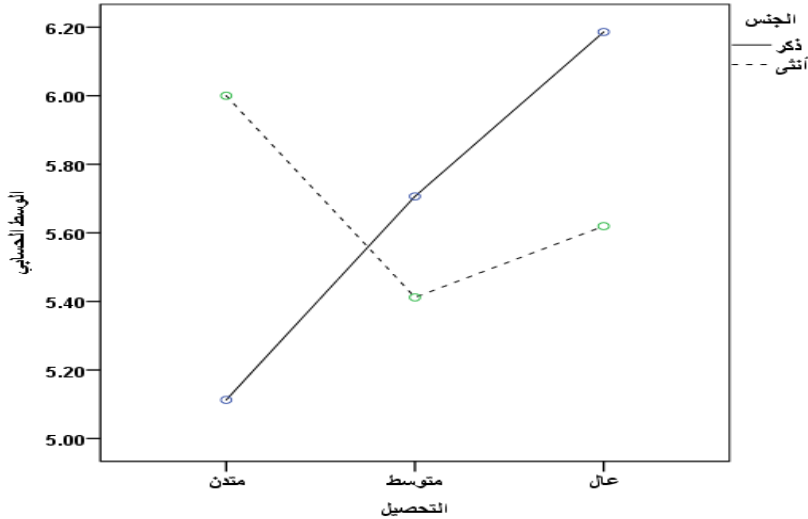
التحصيل العلمي (متدن، ومتوسط) في مجال الفيزياء ولصالح الطلبة ذوي التحصيل العلمي المرتفع مقارنة بأداء الطلبة ذوي

يلاحظ من الجدول (10) وجود فرق دال إحصائياً بين أداء الطلبة ذوي التحصيل العلمي المرتفع مقارنة بأداء الطلبة ذوي

الإحصائية ( $\alpha=0.05$ )؛ مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على مجال الكيمياء تعزى للتفاعل بين متغيري: جنس الطالب وتحصيله العلمي. ولمعرفة لصالح من تلك الفروق الدالة إحصائياً تم تمثيل الأوساط الحسابية لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار في مجال الكيمياء تبعاً لمتغير التحصيل العلمي (مرتفع، متوسط، متدن)، والشكل (1) يبين ذلك.

أن الطلبة ذوي التحصيل المرتفع لديهم اهتمام بالعملية التعليمية أكثر من الطلبة ذوي التحصيل المتوسط أو المتدني، ولديهم قدرة أكبر على استرجاع المعلومات السابقة من البنية المعرفية وتوظيفها في تفسير الظواهر والمواقف الفيزيائية أكثر من الطلبة ذوي التحصيل المتوسط أو المتدني.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين متغيري: جنس الطالب وتحصيله العلمي، فإنه يلاحظ من الجدول (9) السابق أن قيمة الدلالة الإحصائية للتفاعل ولمجال الكيمياء أقل من مستوى الدلالة



الشكل (1): التمثيل البياني لأداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار في مجال الكيمياء تبعاً لمتغير التحصيل العلمي

#### التوصيات

- في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثون بما يلي:
- تضمين كتب العلوم في مراحل التعليم المختلفة للظواهر والمواقف العلمية التي ترتبط بحياة الطالب ويشاهد بعضها بشكل شبه يومي.
- استخدام المعلمين ممارسات تدريسية تساعد الطالب في تفسير الظواهر والمواقف العلمية.
- توظيف المعلمين للمعارف العلمية النظرية المتوافرة في كتب العلوم في حياة الطالب اليومية في تفسير الظواهر أو الأحداث أو المواقف العلمية المتعلقة بمادتي الفيزياء والكيمياء.
- إجراء البحوث والدراسات للبحث عن أسباب تدني القدرة التفسيرية للطلبة للظواهر والمواقف العلمية المرتبطة بالحياة اليومية.

يلاحظ من الشكل (1) أن الفروق الدالة إحصائياً لصالح الإناث ذوات التحصيل المتدني مقارنة بالذكور ذوي التحصيل المتدني، ولصالح الذكور ذوي التحصيل (المتوسط) مقارنة بالإناث ذوات التحصيل (المتوسط)، ولصالح الذكور ذوي التحصيل (المرتفع) مقارنة بالإناث ذوات التحصيل (المرتفع)، وهذا يعني أن الذكور ذوي التحصيل المرتفع أو المتوسط أكثر قدرة على تفسير الظواهر والمواقف الكيميائية من الإناث ذوات التحصيل المرتفع أو المتوسط، وربما يعزى ذلك إلى أن الذكور ذوي التحصيل المرتفع أو المتوسط يستخدمون وسائل التواصل الاجتماعي مثل الفيس بوك وتويتر وغيرها أكثر من الإناث، وبالتالي يكتسبون بعض المعارف من خلال هذه الوسائط.

أما فيما يتعلق بالإناث ذوات التحصيل المتدني، فقد جاءت قدرتهن على تفسير الظواهر والمواقف الكيميائية أكثر من الذكور، وربما يعزى ذلك إلى أن الذكور ذوي التحصيل المتدني أقل اهتماماً والتزاماً من الإناث ذوات التحصيل المتدني في الاختبارات المدرسية، وبالتالي عدم جديتهم في الأداء عليها، الأمر الذي أدى إلى تدني قدرتهن التفسيرية مقارنة بالإناث ذوات التحصيل المتدني.

المراجع

- الهويدي، زيد. (2010). *أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية*. العين: دار الكتاب الجامعي.
- Alberts, B. (2000). Some thoughts of a scientist on inquiry. In: Jim Minstrel and Emily, Van zee (Eds.) *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*, Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Bell, P. & Linn, M. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22, 797- 817.
- Beyer, C. & Davis, E. (2008). Fostering second graders' scientific explanation: A beginning elementary teacher's knowledge, beliefs, and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 17(3), 381-414.
- Braaten, M. & Windschitl, M. (2011). Working toward stronger conceptualization of scientific explanation for science education. *Science Education*, 95(4), 639-699.
- Cokadar, H. & Ozel, M. (2008). Elementary school student" ideas about water transport in plants. *Journal of Baltic Science Education*, 7(3), 155-164.
- Coleman, E. (1998). Using explanatory knowledge during collaborative problem solving in science. *The Journal of the Learning Sciences*, 7(3), 387-427.
- Kikas, E. (2000). The influence of teaching on students' explanations and illustrations of the day/night cycle and seasonal changes. *European Journal of Psychology of Education*, 15(3), 281-295.
- McNeill, K. (2011). *Evidence and reasoning: Supporting middle school students in evidence base scientific explanation*. Boston College, University of Michigan: Available on: <http://www.katherinelmneill.com/uploads>
- McNeill, K. & Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 53-78.
- National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Committee on science learning, kindergarten through eighth grade. Washington, DC: The National Academic Press.
- National Research Council. (2012). *Using science as evidence in public policy*. committee on the use of social science knowledge in public policy. Washington, DC: The National Academies Press.
- جراح، زياد، وخطايب، عبد الله، وبنو خلف، محمود. (2012). حجج طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية وعلاقتها بأنماط تفكيرهم. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*, 9(3), 318-307.
- حسام الدين، ليلي. (2011). تدريس بعض القضايا البيئية بالجدل العلمي لتنمية القدرة على التفسير العلمي والتفكير التحليلي لطلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة التربية العلمية*, 14(4), 184-141.
- حسين، خوله. (2011). *فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية وزيادة الدافعية للتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في العلوم*. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- الخليلي، خليل، وحيدر، عبد اللطيف، ويونس، محمد. (1996). *تدريس العلوم في مراحل التعليم لعام*. الإمارات العربية: دار القلم للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش. (2013). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- الشرمان، حسام. (2000). *التفسيرات الخطأ لظواهر طبيعية لدى طبيعة طلبة الصف العاشر في ضوء المضمون المعرفي لكتب علوم المرحلة الأساسية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.
- عودة، أحمد. (2014). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- طنوس، انتصار. (2011). *أثر استراتيجية تدريسية PDEODE قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- القادري، سليمان، والعظمت، عواد. (2012). *تفسيرات طلبة الصف الثامن الأساسي لبعض الظواهر العلمية وعلاقتها بنوعهم الاجتماعي ومنطقتهم التعليمية، المنارة*, 18(3), 117-139.
- "محمد وفا"، لينا. (2009). *أساليب تدريس العلوم للصفوف الأربعة الأولى (النظرية والتطبيق)*. عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- معاودة، رابعة. (2016). *تفسيرات الطلبة للظواهر الطبيعية المتضمنة في محتوى كتب علوم الأرض والبيئة وفهمهم لطبيعة العلم وعلاقتها بأنماط تفكيرهم*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

- Tabak, I. (2004). Synergy: A complement to emerging patterns of distributed scaffolding. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 305-335.
- Treagust, D. & Harrison, A. (2000). In search of explanatory frameworks: An analysis of Richard Feynman's lecture "Atoms in motion." *International Journal of Science Education*, 22(11), 1157-1368.
- Zangori, L. & Forbes, C. (2013). Preserves elementary teachers and explanation construction: Knowledge-for-practice and knowledge-in-practice. *Science Education*, 97(2), 310-330.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Odora, R. (2014). Using explanation as a teaching method: How prepared are high school technology teachers in free state province, South Africa?. *Journal of Social Sciences*, 38(1), 71-81.
- Osborn, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. A report to the Nuffield Foundation, King's College, London.
- Prokop, P., Usak, M., Özel, M. & Fancovicová, L. (2009). Children's conceptions of animal breathing: A cross – age and cross – cultural comparison. *Journal of Baltic Science Education*, 8(3), 1648-3898.
- Sandoval, W., & Reizer, B. (2004). Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88, 345-372.