المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد 9، عدد 2، 2013، 119- 139

مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية

عايش محمود زيتون *

تاريخ تسلم البحث 2012/8/1 تاريخ قبوله 2012/12/4

ملخص: هدفت الدراسة إلى تقصي مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061) الإصلاحي العالمي في التربية العلمية وتدريس العلوم، وعلاقة مستوى ذلك الفهم ببعض المتغيرات الديمغرافية من مثل: جنس المعلم (النوع الاجتماعي)، وخبرته التدريسية، ونوع المدرسة التي يعلم فيها، ومؤهله العلمي، وتخصصه الدراسي. وتألفت عينة الدراسة من (87) معلماً ومعلمة ممن يعلمون في المرحلتين الأساسية والثانوية في مديريات التعليم العامة والخاصة في محافظة العاصمة عمان. ولجمع البيانات، تم تطبيق اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي المؤلف من (32) فقرة تقيس المكونات والعناصر المشكلة لطبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي وعالمي. وللإجابة عن أسئلة الدراسة السبعة، تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والإنحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية، والنسب المئوية، وتطبيق اختبار (ت) لعينة واحدة، واختبار (ت) للعينات المستقلة، وتحليل التباين الأحادي، واختبار كاي تربيع (χ^2) للاستقلالية ذي التصنيف الثنائي (2×2). كما تم إيجاد معامل التوافق (C)، وحجم التأثير (ES) لتبيان مقدار التباين المفسر (المتنبأ به) في فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغيرات الدراسة المبحوثة. وتوصلت نتائج البحث إلى جملة من النتائج كان من بينها أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء معايير المشروع (2061) كان فهماً ضعيفاً (متدنياً) بمتوسط (9.023) درجة وبنسبة مئوية (28.197%) وانحراف معياري (2.262). وقد تبين أن مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي يختلف بفرق ذي دلالة عن مستوى المعيار المعتمد تربوياً (80%) وفقاً لمعايير المشروع (2061) وتوجهاته الإصلاحية في تعليم العلوم. وأظهرت النتائج أن فهم طبيعة المسعى العلمي لدى المعلمين لا يختلف جوهرياً باختلاف الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي، والتخصص؛ كما لم توجد علاقة دالة إحصائياً بين مستوى فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي بمستوييه (مرتفع، منخفض)، ومتغيرات الدراسة المبحوثة بمتغيراتها المعتمدة. وخلص البحث بعدد من التوصيات وإجراء مزيد من البحوث والدراسات في مجال طبيعة المسعى العلمي بمضامينه المهنية، والمجتمعية، والإنسانية، والعالمية في سياق الحركات الإصلاحية العالمية في مناهج العلوم وتدريسها. **(الكلمات المفتاحية:** طبيعة المسعى العلمي، المشروع (2061)، معلم العلوم، المرحلة الأساسية، المرحلة الثانوية).

Understanding the Nature of Scientific Enterprise in Light of the Project (2061) Criteria and its Relationship to Some Demographic Variables

Ayesh Zeitone, *Curricula and Instruction,. Faculty of Educational Sciences, Jordan University, Amman – Jordan.*

Abstract*: The purpose of this study was to investigate the level of understanding of the nature of scientific enterprise (NOSE) among basic and secondary stage science teachers in light of the project (2061) criteria, and its relationship to some selected demographic variables such as: gender, teaching experience, school type, scientific qualification, and specialization. A sample of (87) male and female science teachers was selected and utilized from Amman Education Directorates. To collect data, the nature of scientific enterprise test (32 items) was applied. To answer the seven research questions, one – sample (t) test, t – test for two independent samples, one – way ANOVA, chi – square (χ^2) test of independence (2x2), contingency coefficient (C), and effect size were applied. The major findings of the study may be summarized as follows: the level of understanding of the nature of scientific enterprise among science teachers in light of the Project (2061) was very low with mean (9.023) points (28.197%) and standard deviation (2.362). This level was significant ($\alpha = 0.05$) compared to the acceptable educational level (80.0%) in light of the project (2061) criteria. No significant differences were found in the understanding of the nature of scientific enterprise among science teachers due to the variables: gender, teaching experience, school type, scientific qualification, and specialization. In addition, there was no significant relationship between understanding of the nature of scientific enterprise among science teachers in light of the project (2061) and the previous five demographic and academic variables. The research ended by suggesting several recommendations and further studies related to the nature of scientific enterprise. (****Keywords****: Nature of Scientific Enterprise, Project (2061), Science Teacher, Basic Stage, Secondary Stage).*

خلفية الدراسة وأهميتها: في غمرة التغيرات المتسارعة المذهلة في العلم والمعرفة العلمية والثورة التكنولوجية: المعرفية، والمعلوماتية، والكمبيوترية، وامتداد المنافسة عالمياً من التجارة إلى الأفكار التي تقود البحوث، والمختبرات، والمصانع، والجامعات، أصبحت الحاجة إلى التغيير والتحديث في برامج التربية العلمية Science Education ملحة وحتمية في منتصف الثمانينات والتسعينات من القرن العشرين.

ولذلك شهدت التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها حركات إصلاحية عالمية لمواجهة هذه التحديات حيث أكدت الجهود الإصلاحية على المستقبل، واكتساب المعرفة (كقوة) من حيث بناؤها، وفهمها، والاحتفاظ بها، واستخدامها، والانعكاس والتأمل فيها لدى الطلبة والمعلمين انسجاماً مع أفكار التعلم والتعليم البنائي Constructivism.

لقد ظهرت حركات إصلاحية عالمية عدة في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها، وأصبحت ذات اهتمام واسع النطاق عالمياً، وإقليمياً، ومحلياً، إلا أن أهمها وأوسعها وأكثرها انتشاراً وتأثيراً عالمياً هو المشروع (2061) بوثائقه ومنشوراته المتمثلة

* قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

بالعلم للجميع كما ورد في الوثائق العلمية الصادرة عن الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS, 1989) American Asociation for the Advancement of Science، ومعالم (ملامح) الثقافة العلمية (AAAS, 1993). واستمرت الجهود الإصلاحية وظهرت المعايير الوطنية للتربية العلمية (NRC, 1996) National Research Council امتداداً لروح المشروع (2061)، حيث أكدت جميعها على تنمية الثقافة العلمية Scientific Literacy، وطبيعة العلم، والمسعى العلمي Scientific Enterprise، وقدرات الاستقصاء العلمي، والتصميم التكنولوجي، ومهارات حل – المشكلة، والتفكير الناقد، والقدرة على اتخاذ القرارات في المنظور الشخصي والمهني والاجتماعي، وتعرف المخاطر، والتكيف مع التغير في العلم وتطبيقاته، وزيادة ثقة المجتمع بقيمة المعرفة والأفكار، والعلم والتكنولوجيا وعلاقتهما المتبادلة المتداخلة مع المجتمع والبيئة والمحافظة عليها والحد من تدهورها (زيتون، 2010).

كما ركزت أيضاً على الجودة والنوعية، في تعلم وتعليم العلوم المتناغم مع الرؤية المستقبلية البعيدة المدى لمناهج العلوم وتدريسها الموصوفة (المحددة) في الوثائق الإصلاحية جميعها، وهي تركز على جودة تدريس العلوم ونوعيته وفاعليته، وما يجب على الفرد المتعلم (الطالب) أن يعرفه، ويكون قادراً على عمله أو أدائه، وكذلك جودة برامج العلوم، وجودة النظام الداعم لها ولمعلمي العلوم سواءً بسواء. وفي هذا كله ينبغي لمعلمي العلوم أن يمتلكوا المعرفة النظرية والعملية، والقدرات في العلوم، والتعلم، والتعليم، إذ إن سلوكهم التعليمي وممارساتهم التدريسية وأفعالهم وقدراتهم تتأثر بمدى عمق فهمهم وتوقعاتهم ومعتقداتهم حول الطلبة وعلاقاتهم معهم من جهة، وفهم طبيعة العلم، والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي وعالمي من جهة أخرى.

وفي سياق إصلاح تعليم العلوم، تبين أن لكل منهاج من فروع المعرفة طبيعته الخاصة به تميزه عن غيره من فروع المناهج التعليمية الأخرى. وتشمل هذه الطبيعة المنهجية لهذا النوع ومحتواه ونواتجه، وطرقه وعملياته، وأساليب البحث والتفكير وأخلاقيات العمل فيه، وغير ذلك مما يرى المختصون والباحثون في دراسته وبحثه أنه ضروري لفهم ذلك المنهاج فهماً سليماً لتحقيق أهدافه ونتاجاته التعلمية وأغراضه المتوخاة. وفي هذا ثمة مفاهيم أساسية وطبيعة تعلميه – تعليمية خاصة تتميز بها العلوم وتتردد في أدبيات التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها؛ ومن هذه المفاهيم: العلم، وطبيعة العلم، والمسعى العلمي، والاستقصاء العلمي، وعمليات العلم، والثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية (تروبرج، بايبي، وبول، 2004؛ الخليلي، حيدر، وجمال، 1996؛ الخطايبة، 2005).

يتبين من مراجعة مفهوم العلم Science في أدبيات التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها، أن ثمة مفاهيم وآراء ساذجة (ومشوشة) لدى معلمي العلوم والطلبة حول العلم (Stofflet & Stoddart, 1994; Lin & Chen, 2002)؛ وله ثلاثة منظورات، هي: المعرفة Knowledge، والطريقة Method، والتفكير Way of thinking. فالمنظور الأول يرى أن العلم بناء معرفي (مادة) يتضمن جسماً منظماً من الحقائق العلمية، والمفاهيم، والمبادىء، والقوانين والنظريات العلمية التي تساعدنا على وصف الظواهر الطبيعية والكونية وتفسيرها، والتنبؤ بها، والتحكم بها (ضبطها). ويرى المنظور الثاني أن العلم طريقة في البحث والتحري والاستقصاء وأسلوب في التفكير. والثالث يجمع جوانب العلم الثلاثة من حيث إنه: المادة، والطريقة، والتفكير والوصول إلى المعرفة Way of Knowing (Lederman, 1999; Lederman & Latz, 1995).

هذا، ويرتبط مفهوم العلم ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بطبيعة العلم حيث يعرف ويحدد بطبيعة العلم Nature of Science (NOS)، وطبيعة المسعى العلمي Nature of scientific Enterptise (NOSE) كمشروع إنساني واجتماعي عالمي يعمل على زيادة الوعي بمهنة المستقبل، واتخاذ القرارات المناسبة في المنظور الشخصي والمهني والمجتمعي والعالمي. ويشير طبيعة العلم نموذجياً إلى إبستمولوجيا العلم، والعلم كطريقة في الوصول إلى المعرفة أو القيم أو المتعقدات المتأصلة في تطوير المعرفة العلمية وذلك في ضوء الطبيعة الدينامية له والمتعددة الأوجه للمسعى العلمي (Abd-El- Khalick & Lederman, 2000).

لقد تغيرت مفاهيم طبيعة العلم ومكونه المسعى العلمي بتطور الحقول العلمية وميادينها عبر السنوات وبشكل خاص في ضوء أفرع العلم، وهي: تاريخ العلم، وفلسفة العلم، وعلم اجتماع (سوسيولوجية) العلم، وسيكولوجية (علم نفس) العلم؛ مما يتطلب وظيفياً وتطبيقياً تضمين هذه الأفرع الأربعة ومكوناتها بصورة تكاملية إندماجية في مناهج العلوم وتدريسها لزيادة فهمها من قبل معلمي العلوم وطلبتهم. ولما كان السلوك التعليمي والممارسات التدريسية لمعلمي العلوم تتأثر إلى حد كبير بمدى فهمهم لطبيعة العلم وبنيته، فقد اهتم الباحثون في التربية العلمية بدراسة مدى فهم المعلمين لطبيعة العلم وانعكاسات ذلك الفهم على ممارساتهم التدريسية، وكذلك دراسة العوامل التي قد تؤثر في فهم المعلمين والطلبة لطبيعة العلم والمسعى العلمي وأثرها في إنجاح العملية التعلمية – التعليمية. وفي موازاة ذلك لا بد للطلبة أن يدركوا طبيعة الفرع (أو العلم) الذي يتعلمونه؛ وتشمل هذه الطبيعة البنية التركيبية لهذا العلم وطبيعته، وطبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي، وغير ذلك مما يرى المختصون أنه ضروري لفهم العلم فهماً سليماً. ولذلك فإن تعليم العلوم وتعلمها يجب أن يعكس طبيعة العلوم وبنتيها وطرائقها الاستقصائية وعملياتها العلمية، وإلا خرج الطالب من دراسة العلوم بصورة ناقصة ومشوشة.

لقد حظى موضوع طبيعة العلم بحثياً باهتمام كبير عالمياً في العقود الماضية (زيتون، 2008). وفي هذا حدد ليدرمان

(Lederman, 1992) أربعة اتجاهات وتوجهات بحثية بالنسبة لطبيعة العلم وبنيته، وهي:

الأول: تقييم فهم المعلمين لطبيعة العلم، ومحاولة تحسينها حيث كانت نتائج الدراسات والبحوث منسجمة في إظهار أن معلمي العلوم لا يمتلكون فهماً مناسباً (سليماً) لطبيعة العلم بوجه عام.

الثاني: تقييم فهم الطلبة لطبيعة العلم، حيث بينت النتائج نموذجياً أن مفهوم العلم وطبيعته التركيبية لم يكتسبه الطلبة، ولم يكن واضحاً (ضعيفاً) لديهم.

الثالث: تطوير واستخدام تقييم المناهج المصممة لتحسين مفاهيم الطلبة لطبيعة العلم وبنيته.

الرابع: تحديد العلاقة بين فهم المعلمين لطبيعة العلم وانعكاسات ذلك الفهم على ممارساتهم التدريسية، وفهم طلبتهم لطبيعة العلم، وذلك بتوجيه الافتراض الذي يرى أن فهم ومفاهيم المعلمين لطبيعة العلم ينعكس (إيجابياً) على ممارساتهم التدريسية وسلوكهم التعليمي الصفي؛ وبمعنى آخر، فإن تحسين فهم رؤية المعلمين لطبيعة العلم كاف لتعزيز وتحسين فهم طبيعة العلم في أثناء التعليم الصفي وانعكاس ذلك الفهم على طلبتهم. وكتطبيق تربوي في تعلم العلوم وتعليمها، فإنه يتوقع من واضعي مناهج العلوم أن يأخذوا طبيعة العلم والمسعى العلمي كفكر موحد Unifying theme في تعليم العلوم وبصورة أكثر جدية مما هي عليه بحيث تعكس المناهج طبيعة العلم وبنيته في تعلم العلوم وعمل العلم Doing Science بتشغيل اليدين Hands – 0n وتشغيل العقل (الفكر) Minds – on وتشغيل الرأس Heads – on التي تستند إلى دور فاعل نشط للطالب لبناء معرفته، واكتسابها، وفهمها، واستخدامها، والانعكاس والتأمل فيها انسجاماً مع أفكار التعلم والتعليم البنائي ومنطلقاته.

هذا، ويتضمن طبيعة العلم في ضوء المشروع (2061) ويتلاحم مع مكوناته ومجالاته الرئيسية الثلاثة، وهي: الرؤية العلمية العالمية للكون، والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي Nature of Scientific Enterprise (NOSE) كمشروع إنساني واجتماعي عالمي.

وفي هذا السياق، يعد طبيعة المسعى العلمي في ضوء تلاحمه الوثيق بالعلم وطبيعته وبنيته، من أبرز مفاهيم ومعالم المعاصرة العلمية والتطبيقية، حيث إنه يشكل مسعى علمياً لفهم كيف يعمل هذا العالم من جهة، ويساعد الطلبة المتعلمين ومعلميهم على كيفية تنظيم العلم والمعرفة العلمية من جهة أخرى. وبما أن الطلبة سيصبحون أفراداً ناضجين في مجتمع ديمقراطي، فلا بد أن يكون لهم (ولمعلميهم) رأي حول أساسيات العلم، والعلوم التطبيقية؛ وبالتالي لا بد من تعرضهم لأربعة أهداف غرضية في سياق طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي وعالمي، هي: الوظيفة الاجتماعية للعلم، وفروع العلم Science Disciplines، وأخلاقيات العلم، ودور العلم في الشؤون (المجتمعية) والقضايات العامة، وبالتالي الوعي بأهمية العلم كمشروع ومسعى إنساني اجتماعي يعمل على زيادة الوعي بمهنة المستقبل، واتخاذ القرارات المناسبة في المنظور الشخصي – الاجتماعي – العالمي.

وتأسيساً على ما تقدم لبنية العلم وطبيعته، وطبيعة المسعى العلمي (NOSE)، وفي ضوء المشروع (2061) ومعاييره وتوصياته، فإن الفهم المناسب (السليم) لطبيعة المسعى العلمي عنصر أساسي ومهم في تكوين الثقافة العلمية (العلمية، والرياضية، والتكنولوجية) وتحقيقها. وعليه؛ ومن منظور إعداد معلمي العلوم وبرامج التطوير والتدريب المهني لهم، فإنه ينتظر ويتوقع من المعلمين أن يمتلكوا فهماً معمقاً وسليماً لطبيعة المسعى العلمي ولما يتوقعوا تعليمه وتعلمه. ولعل هذا يسرع الخطى لدراسة وبحث مدى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي الموصوف في وثائق الحركات الإصلاحية العالمية وعلى رأسها المشروع (2061)، وذلك على أمل ترجمة ذلك (الفهم) وانعكاسه على الممارسات التدريسية والسلوك التعليمي للمعلمين من جهة، وفهم الطلبة (طلبتهم) لطبيعة المسعى العلمي من جهة أخرى؛ وذلك انسجاماً مع شعار توجهات الحركات الإصلاحية العالمية في التربية العلمية ومناهج العلوم المتمثل في تعليم العلوم من أجل الفهم Teaching science for understanding.

ومن هنا، يجيء هذا البحث لتقصي فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي في ضوء معايير المشروع (2061)، وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية والتعليمية المختارة التي يتوقع أن تعدل من فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي.

أما بالنسبة إلى الدراسات السابقة ذات الصلة، فثمة حركات إصلاح علوم عدة ظهرت إلى حيز الوجود عالمياً، وأصبحت ذات اهتمام واسع النطاق لدى دول العالم. إلا أن أهم وثائق الإصلاح في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها وأكثرها تأثيراً عالمياً يتمثل في المشروع (2061) Project بوثائقه ومنشوراته: العلم للجميع، ومعالم الثقافة العلمية، والمعايير الوطنية في التربية العلمية. هذا، وعلى الرغم من الاجتهادات المتناثرة هنا وهناك بين الحركات الإصلاحية، إلا أنها تكمل بعضها بعضاً وتركز على الجودة والنوعية في تعليم العلوم الفعال المتناغم مع الرؤية المستقبلية البعيدة المدى لمناهج العلوم وتدريسها والموصوفة في الوثائق الإصلاحية جميعها.

وتتضمن جودة تعليم العلوم ونوعيته ما يجب أن يعرفه الطالب، ويكون قادراً على عمله أو أدائه، وكذلك جودة برامج العلوم، ونوعية استراتيجيات وطرائق تدريسها، وجودة النظام الداعم لمعلمي العلوم وتطويرهم المهني، وجودة الممارسات التقييمية في ضوء تقدم الطالب وتعلمه، وجودة النظام التربوي برمته والسياسات التربوية، مما ينبغي لمعلمي العلوم امتلاك المعرفة

النظرية والتطبيقية، والقدرات في العلوم، والتعلم، والتعليم؛ إذ إن ممارساتهم التدريسية تتأثر بمدى عمق فهمهم وتوقعاتهم ومعتقداتهم حول الطالب وعلاقاتهم معهم.

وفي هذا السياق، يعد المشروع (2061) جوهر وقلب حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها في الولايات المتحدة الأمريكية. وكحركة إصلاحية عالمية معاصرة، فهو يمثل رؤية مستقبلية عالمية بعيدة المدى للإصلاح التربوي العلمي في التربية العلمية وتدريس العلوم. وهو يتضمن مبدئياً رؤية ما يجب على الطلبة جميعهم أن يعرفوه، وأن يكونوا قادرين على أدائه في العلوم، والرياضيات، والتكنولوجيا في نهاية الصفوف: (K – 2) و(5 3 –) و(6 – 8) و(10-12). وفي هذا يعزز المشروع مبدأ وفلسفة العلوم للجميع، ويعمل على تنمية الثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية وتحقيقها؛ وذلك باعتبار العلوم والرياضيات والتكنولوجيا عالمياً هي عوامل التغيير، فهي التي تسببه وتشكله، وتستجيب له، وبالتالي تحقق في نهاية التحليل الأمن التربوي في التعلم والتعليم، والأمن الاجتماعي والثقافي والاقتصادي والوطني (AAAS, 1993). هذا، ويتضمن المشروع (2061) خطة ثلاثية من ثلاث مراحل، هي:

الأولى: وتتضمن المعرفة العلمية، والمهارات، والاتجاهات التي يجب على جميع الطلبة اكتسابها كنتيجة لتعلمهم المدرسي من الروضة حتى الصف الثاني عشر (K – 12). وكذلك إيجاد العلاقات والروابط بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع (STS) Science, Technology, and Society، والتأكيد على مهارات التفكير والاستقصاء العلمي، وطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي. وقد تمت ترجمة هذه الأفكار وانتهت بنشر وثيقة العلم لجميع الامريكيين أو (العلم للجميع) (AAAS, 1989) Science for All Americans.

الثانية: وهي مرحلة الصياغة التربوية؛ 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). وقد ترجمت عملياً بنشر الوثيقة الثانية للمشروع (2061)، وهي: معالم الثقافة العلمية وملامحها Benchmarks for science literacy (AAAS, 1993).

الثالثة: وهي مرحلة التنفيذ والتحول التربوي للمشروع (2061)، وهي مرحلة مستمرة إلى القرن الحادي والعشرين وألفيته الثالثة. وتهدف إلى تنفيذ ما تم الحصول عليه أو إنتاجه من المرحلتين الأولى والثانية؛ وذلك من أجل رفع مستوى ونوعية التعليم في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا كمحور أساسي للثقافة العلمية وأبعادها. كما تضمنت المرحلة تقييم المرحلتين السابقتين، وركزت على محاور عدة من أبرزها إعداد المعلمين Teacher Education وتأهيلهم وتطويرهم المهني، ودور العلم في المجتمع، وأهمية دعم المجتمع ومؤسساته للعلم والبحث العلمي. وهكذا أصبح التوجه العام للمشروع (2061) يتضمن التأكيد على الثقافة العلمية Scientific Literacy والمزيد من الاهتمام للتكامل والتفاعل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وتقديم طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي وعالمي له تأثيرات قوية في التفكير والعمل الإنساني، وارتباط التعلم والتعليم المتعلق بالثقافة العلمية بالاستقصاء العلمي والأفكار العلمية.

أما بالنسبة إلى محتوى المشروع (2061) – العلم للجميع، فيتضمن خمسة عشر فصلاً من بينها ما يتعلق بموضوع البحث وهو طبيعة العلم ومدى تفاعله وتكامله وتلاحمه بطبيعة المسعى العلمي، والرياضيات والتكنولوجيا. ويتضمن فهم طبيعة العلم فهماً موصوفاً (محدداً) تحت مكونات ومجالات ثلاثة، هي: الرؤية العلمية العالمية للكون، والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي. وفي ضوء هذه العلاقة المتداخلة، ولكي يصبح معلمو العلوم قادرين على ترجمة الفهم السليم لطبيعة العلم، كما هو معرف في وثائق إصلاح التربية العلمية، فإن عليهم (هم) أنفسهم أن يمتلكوا الفهم المفاهيمي والتطبيقي السليم لطبيعة المسعى العلمي الموصوف في الوثائق الإصلاحية ووفقاً لمعايير المشروع (2061) وتوجهاته، وذلك لترجمته وانعكاسه على الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي العلوم من جهة، وفهم الطلبة (طلبتهم) لطبيعة المسعى العلمي من جهة أخرى.

هذا، ويعد مفهوم طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني اجتماعي عالمي من المفاهيم المعاصرة عالمياً التي أخذت في الظهور بشكل بارز في أدبيات التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها. وقد تم تقديم هذا المفهوم ومعالجته في حركات إصلاح التربية العلمية في المشروع (2061) في وثيقة معالم الثقافة العلمية وملامحها. وفي هذا تمت الإشارة إلى أن المعرفة العلمية وطبيعة المسعى العلمي يشكلان طبيعة العلم من منظور الثقافة العلمية كهدف رئيسي وغاية كبرى لخريجي طلبة المرحلة الثانوية. وعليه؛ يتم التوكيد على توثيق المسعى العلمي بطبيعة العلم والثقافة العلمية كهدف وغاية كبرى في التربية العلمية وتدريس العلوم المعاصرة في ضوء منهجية العلم كمادة، وطريقة، وبحث وتفكير والوصول إلى المعرفة، وبالتالي الوعي بأهمية العلم كمسعى ومشروع إنساني يلبي الحاجات الشخصية والمهنية والاجتماعية، والوعي بمهنة المستقبل، وحل القضايا المجتمعية والمساعدة على الدراسة المستقبلية، واتخاذ القرارات المناسبة في المنظور الشخصي – المهني – الإجتماعي – العالمي.

وتأسيساً على ما سبق، ثمة خصائص تذكرها الأدبيات (زيتون، 2010) توضح طبيعة المسعى العلمي Nature of Scientific Enterprise يمكن أن يكون من بينها ما يأتي:

- الكون نظام مفتوح للإنسان، ومن خلال العلم يمكن اكتشاف هذا الكون وفهمه.

- الاكتشاف العلمي يساعد على تفسير الظواهر (فهم العالم الطبيعي)، والتنبؤ بها، والتحكم بها (ضبطها).
- العلم نشاط اجتماعي يؤثر في المجتمع ويتأثر به، ويتداخل ويتفاعل العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع والبيئة.
- العلم عمل يشارك فيه أفراد (علماء) من ذوي الاختصاصات المختلفة من كل الأمم والثقافات رجالاً ونساء.
- يعكس العلم قيم المجتمع ووجهات النظر فيه.
- كل فرع من فروع العلم Science Disciplines له بناء مفاهيمي في مجال تنظيم البحث ونتائجه.
- يضم تركيب المسعى العلمي مؤسسات متعددة من مثل: الجامعات، ومراكز البحوث، والمؤسسات الخاصة والعامة والصناعية.

وهكذا يتضح مما سبق أن الفهم المناسب السليم لطبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي عالمي له مضامين تربوية مفيدة لكل من معلمي العلوم وطلبتهم سواء بسواء. ولعل هذا يوجه بوصلة بحث الأدبيات وخلفيتها إلى بعض المكونات المشكلة لطبيعة المسعى العلمي (NOSE) كما اقترحها داس (Dass, 2005)، وهي:

- مجالات طبيعة النشاط العلمي، والمعرفة، ويركز هذا الجانب على ماهية الطرق العلمية، ومفهوم النشاط العلمي، والمعرفة العلمية المتولدة أو المشتقة من خلال النشاط العلمي، وكذلك تعرف الظروف التي يعمل بها العلماء وكيف يتوصلون Know How إلى استنتاجاتهم.
- السياق الاجتماعي للنشاط العلمي.
- المضامين المجتمعية للنشاط العلمي.
- المضامين التعليمية وتوظيف النشاط العلمي في المواقف التربوية، ويتعلق هذا الجانب بتطبيق مكونات المسعى العلمي في مواقف صفية وتربوية وفي برامج إعداد معلمي العلوم وتطويرهم المهني. وعليه؛ ولكي يكون لدى معلم العلوم (والطلبة) الفهم المناسب السليم لطبيعة المسعى العلمي، فإنه يتطلب بالضرورة فهم طبيعة العلم، والاستقصاء العلمي، وتوظيف أخلاقيات العلم في الحياة، وتعرف الطلبة لهذه المفاهيم خلال المراحل التعليمية (K – 12).

وفي سياق فهم واقع طبيعة المسعى العلمي، يرى ألن ليشنر Alan Leshner رئيس الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي (Perkins AAAS Gough, 2007) – أن القضايا الرئيسية المهمة في هذا الكون لها جذور مستندة إلى العلم والتكنولوجيا؛ وفي هذا ثمة حاجة لدى جميع الناس لكي يميزوا بين العلم واللاعلم، وهناك تصورات ومفاهيم ساذجة أو خاطئة حول العلماء والمسعى العلمي الإنساني الاجتماعي، وأن الدولة التي تجعل المسعى العلمي هدفها هي الأكثر تقدماً في العالم، والمفتاح لإلهام الطلبة لمتابعة المهن ذات الصلة بالعلوم ليست في إظهار العلم بأنه مثير وممتع فحسب، بل مساعدتهم على الانخراط والانهماك في العلم والمسعى العلمي والمسعى البحثي. وبالإضافة إلى المعايير والمواد التعليمية، فثمة مكون مهم في التربية العلمية وتدريس العلوم وهو المعلم (معلم العلوم) Science Teacher، وبغض النظر عن المحتوى العلمي والتخصص الذي يعلمه المعلم، فإنه في الواقع يعلم أيضاً طبيعة المسعى العلمي وبالتالي فإن فهم التكامل والتلاحم بين طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي والاستقصاء العلمي أكثر أهمية من اكتساب ومعرفة تفاصيل العلم والمعرفة العلمية.

وفي دراسة عالمية (McComas & Olson, 2000) تم فيها تحليل ثماني وثائق عالمية من خمس دول، هي: أمريكا، وأستراليا، وبريطانيا، وكندا، ونيوزلندا. وكان من أبرز هذه الوثائق وثيقة المشروع (2061) – معالم الثقافة العلمية (AAAS, 1993) Benchmarks for Science Literacy، والمعايير الوطنية للتربية العلمية (NRC, 1996). وفي ضوء تحليل الوثائق العالمية الثماني، كان من أبرز نتائجها أن ثمة أربعة أفرع متداخلة ومتقاطعة مكونة للعلم، وهي: فلسفة العلم، وسوسيولوجية (علم اجتماع) العلم، وسيكولوجية (علم نفس) العلم، وتاريخ العلم. وفي هذا اهتمام متزايد واضح بالإطار الاجتماعي للعلم وسوسيولوجيته ومضامينه التربوية الاجتماعية في مناهج العلوم وتدريسها. وقد أجمعت الوثائق الثماني على هذا المضمون والإطار الاجتماعي للعلم، وقد ظهر ذلك جلياً في توصيات حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها العالمية المعاصرة وعلى رأسها المشروع (2061).

وفي دراسة أخرى (McComas, Clough, and Almazroa, 2000) المتعلقة بفهم طبيعة العلم والمسعى العلمي وانعكاسات ذلك الفهم على التربية العلمية وتدريس العلوم، بينت الدراسة قيمة طبيعة العلم في التعلم والتعليم، وتعزيز تعلم المحتوى العلمي من خلال الخبرات الحسية المباشرة المتمثلة في تشغيل اليدين وتشغيل العقل (الفكر) والرأس معاً، وزيادة فهم العلم، وتحسين الميول والاهتمامات العلمية لدى الطلبة، والقدرة على اتخاذ القرارات، وتعزيز استخدام استراتيجيات وطرائق تدريس العلوم إيجابياً لدى المعلمين وتأثيرها في السلوك التعليمي إيجابياً لهم وانعكاس ذلك على طلبتهم.

وفي السياق، اختبر موس (Moss, 2001) مفهوم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تناولت الدراسة هذين المفهومين من منظور المشروع (2061)، وتم فيها مقابلة خمسة طلاب ست مرات لمدة سنتين، وتم توجيه بعض الأسئلة لهم التي تعبر عن طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي. وبينت خلاصة الدراسة أن الطلبة كونوا فهماً لبعض المجالات التي تناولها النموذج المقترح في الدراسة حول طبيعة العلم، كما تبين أن الطلبة لديهم فهماً أكبر لطبيعة العلم ممقارنة مع طبيعة المسعى العلمي. وأوصت الدراسة بإدخال المعرفة الخاصة بطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي في

مناهج العلوم وبرامجها بشكل صريح وهذا يتطلب تأهيل معلمي العلوم قبل الخدمة وفي أثنائها في مثل هذه المفاهيم.

وأجرى جون وبراين (John & Brain, 2002) دراسة نوعية لتقييم مفهوم طبيعة العلم وبنيته لدى معلمي علوم المرحلة الابتدائية قبل الخدمة في بريطانيا، حيث بلغ المشاركون في الدراسة (27) سبعة وعشرين معلماً في مرحلة الإعداد في مساق طرائق تدريس العلوم لمدة خمسة عشر أسبوعاً. وبعد تحليل البيانات نوعياً، أظهرت الدراسة أن ثمة تغيراً ايجابياً في اللغة العلمية (لغة العلم) التي استخدمها أفراد الدراسة في وصفهم لطبيعة العلم لبنيته ولطبيعة المسعى العلمي. ولعل هذه النتيجة تعزز أهمية إعداد المعلمين (معلمي العلوم) وتأهيلهم وتطويرهم المهني قبل الخدمة في مجالي طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي.

وفيما يتصل برؤى الطلبة ومفاهيمهم حول العلم وطبيعته وآرائهم في طبيعة المسعى العلمي، بحث تامير (Tamir, 1994) هذه الرؤى والمفاهيم في إطار الدراسة الدولية الثانية Second International Science Study التي شارك فيها (25) خمس وعشرون دولة، وكانت الفئات العمرية المستهدفة للطلبة، هي: عشرة، وأربعة عشر، وسبعة عشر عاماً. وتم تطبيق ثلاثة مقاييس على المشاركين في الدراسة، وهي: مقياس فهم طبيعة العلم، ومقياس طبيعة المسعى العلمي، ومقياس الاتجاهات نحو العلوم. وبعد تحليل البيانات وصفياً واستدلالياً، أظهرت النتائج حدوث تطور في فهم طبيعة العلم لدى الطلبة من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر، وعزا الباحث ذلك إلى تدريس العلوم في المدارس، كما بينت الدراسة أن للأسرة دوراً في تنمية الاتجاهات الايجابية نحو طبيعة المسعى العلمي واختيار مهنة المستقبل. وأوصى الباحث بضرورة التركيز على برامج إعداد المعلمين وتطويرهم المهني في مجالي: طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وبالتالي توظيف نتاجات الحركات الإصلاحية في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها.

وبحث ريني ودون (Rennie & Dunne, 1990) أثر بعض العوامل مثل: الجنس، والعرق على رؤى الطلبة وقدراتهم للعلم واتجاهاتهم نحو العلم والمهن المستقبلية المرتبطة بالعلم في فيجي. وتكون أفراد الدراسة من (1174) طالباً وطالبة من ذوي الستة عشر عاماً (الصف العاشر الأساسي). وبعد تبطيق إجراءات الدراسة وتحليل بياناتها، توصلت الدراسة إلى أن متغيري: الجنس والعرق لا يؤثران في فهم الطلبة للعلم والمعرفة العلمية، بينما أظهر الطلبة الذكور أن ثمة مهناً مرتبطة بالعلم تصلح للذكور أكثر منه للإناث. كما وجدت الدراسة أن الجنس والجماعات العرقية تؤثر في اختيار الطالب لدراسة العلوم مستقبلاً والالتحاق بمهن مرتبطة بالعلم، وإكمال الدراسات العليا لصالح الذكور. وخلصت الدراسة إلى أن الطلبة الذين لديهم اتجاهات إيجابية نحو العلم كانوا يفضلون مهناً مرتبطة بالعلوم مما يعني أن لديهم فهماً جيداً لطبيعة المسعى العلمي.

وهدفت دراسة عبد الخالق وبل وليدرمان (Abd-El-Khalick, Bell, & Lederman, 1998) استقصاء أثر فهم معلمي العلوم في أثناء الخدمة لطبيعة العلم في تخطيطهم التدريسي، وممارساتهم الصفية. ولتحقيق أهداف الدراسة، اختيرت عينة من المعلمين في أثناء الخدمة تكونت من (14) أربعة عشر معلماً ومعلمة من الذين يعلمون في المرحلة الثانوية. وتم استخدام اختبار طبيعة العلم ذي الأسئلة غير المقيدة (المفتوحة) للكشف عن فهم المعلمين لطبيعة العلم، كما استخدمت الملاحظة الصفية، وتحليل خطط التدريس، وملاحظات المشرفين التربويين الذين شاهدوا الحصص الصفية التي نفذها معلمو العلوم، والمقابلات الفردية للمعلمين. وبعد تحليل بيانات الدراسة، كشفت الدراسة أن معلمي العلوم يمتلكون فهماً مقبولاً لبعض جوانب العلم كما في السمة التجريبية، وقابلية المعرفة العلمية للتغير، والتمييز بين الملاحظة والاستدلال العلمي، ودور كل من الذاتية والإبداع في العلم. إلا أن نتائج الدراسة أظهرت عدم ارتباط الفهم السليم لجوانب طبيعة العلم لدى المعلمين بتخطيطهم الدراسي وممارساتهم التدريسية.

وأجرى تيراب (Tairab, 2001) دراسة هدفت إلى تقصي رؤى المعلمين قبل الخدمة وفي أثنائها لجوانب طبيعة العلم والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم اختيار عينة من (95) معلماً ومعلمة بواقع (41) معلماً ومعلمة قبل الخدمة، و(54) معلماً ومعلمة في أثنائها. ولجمع البيانات، تم استخدام مقياس طبيعة العلم والتكنولوجيا، كاستبيان طورت فقراته تجريبياً، وحقق له الصدق والثبات. وأظهرت نتائج الدراسة اختلافاً في رؤى أفراد الدراسة حول العلم وطبيعته، حيث رأى بعضهم العلم كمحتوى معرفي (تقليدي) في حين رآه الآخرون كطريقة Method للوصول إلى المعرفة العلمية. كما رأى (76%) من أفراد الدراسة التكنولوجيا بوصفها تطبيقاً للعلم، بينما أظهرت الدراسة تماثلاً في رؤى كل من المعلمين قبل الخدمة والمعلمين في أثنائها لطبيعة العلم وعلاقة العلم بالتكنولوجيا.

وفي سياق معتقدات ورؤى معلمي العلوم وانعكاسها على ممارساتهم التدريسية وسلوكهم التعليمي، توصلت دراسة بركهاوس (Brikhouse, 1990) إلى أن معلمي العلوم الذين يعتقدون بالطبيعة المؤقتة للعلم والمعرفة العلمية، وأن المعرفة تنتج من الملاحظة المنظمة وتفسيرها، يشجعون الطلبة (طلبتهم) على مناقشة ملاحظاتهم في ضوء النظرية العلمية، بينما معلمو العلوم الذين يعتقدون أن العلم هو تراكم للمعرفة العلمية، يميلون إلى تشجيع الطلبة على اتباع ما تقوله الكتب والمراجع والتعليمات الواردة فيها وبخاصة فيما يتعلق بإجراء التجارب العلمية. مقابل ذلك، بينت الدراسة أن معلمي العلوم الذين يفهمون طبيعة المسعى العلمي يؤدون دوراً فاعلاً في تدريس العلوم، حيث إنهم يتيحون الفرصة أمام الطلبة للتوصل إلى خبرات تعلمية غنية في مجال العلوم، ويحثونهم على توظيف طاقاتهم الإبداعية. وكتطبيق تربوي في

مناهج العلوم وتدريسها، أوصت الدراسة ضرورة تضمين برامج إعداد معلمي العلوم استراتيجيات وطرائق تدريسية تعزز فهم طبيعة المسعى العلمي وتنميته أملاً في انعكاس ذلك الفهم الجيد (السليم) على سلوكهم التدريسي وطلبتهم.

وفي السياق عينة، اقترحت دراسة عياش (2008) برنامجاً تدريبياً مستنداً إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية في تنمية الثقافة العلمية والمسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية في الأردن. وتكون أفراد الدراسة من (48) معلماً ومعلمة من معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في وكالة الغوث الدولية، تم توزيعها عشوائياً إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية تلقت تدريباً مباشراً على البرنامج التدريبي المقترح، والأخرى ضابطة تلقت تدريباً على البرنامج الاعتيادي المطبق في وكالة الغوث الدولية. وبعد تطبيق إجراءات الدراسة وتحليل بياناتها وصفياً واستدلالياً، أظهرت الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري الثقافة العلمية وطبيعة المسعى العلمي لصالح أفراد المجموعة التجريبية. وقد فسر البرنامج التدريبي المقترح حوالي (78%) من التباين المفسر (التنبؤ) في المتغير التابع لطبيعة المسعى العلمي. وكتطبيق تربوي في تدريس العلوم، أوصت الدراسة باعتماد البرنامج التدريبي واعتماده في دورات وتأهيل المعلمين وتدريبهم في مجالات المعرفة العلمية، وطبيعة العلم، والمسعى العلمي في مدارس وكالة الغوث الدولية وذلك على أمل انعكاس ذلك على ممارساتهم التدريسية وطلبتهم على حد سواء.

يتبين مما سبق ومن مراجعة الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة، ثمة ضعف عام أو غموض (تشويش) في فهم المعلمين والطلبة لطبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي عالمي. كما لوحظ محدودية الدراسات والبحوث المحلية في هذا المجال وكثرتها في الدول الأجنبية في حدود معرفة الباحث واطلاعه، وذلك على الرغم من أهمية امتلاك المعلمين لطبيعة المسعى العلمي وفهمه فهماً سليماً لدى المعلمين والطلبة كغاية وهدف في برامج إعداد معلمي العلوم وتأهيلهم وتطويرهم المهني وذلك بإجماع الحركات الإصلاحية العالمية في مناهج العلوم وتدريسها وعلى قمتها المشروع (2061) حيث يتوقع انعكاس فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي على طلبتهم من حيث فهم المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي عالمي من جهة، والمساهمة في تكوين الثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية في ضوء المشروع (2061) من جهة أخرى. هذا بالإضافة إلى ندرة الدراسات المحلية التي تناولت فهم طبيعة المسعى العلمي وعلاقته ببعض العوامل الديمغرافية والدراسية المختارة وذلك على الرغم من التداخل والتلاحم المباشر بين طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي، حيث إن فهم طبيعة المسعى العلمي يمكن الفرد المتعلم (الطالب) من المنهج التجريبي والمنطقي الذي يساعده على حل مشكلاته اليومية بالاستناد إلى الأدلة العلمية والتحليل العلمي، كما يمكنه من اختيار مهنة المستقبل، ويعرفه بعالم المهن المرتبطة بمجال العلوم. ومن هنا، تجيء هذه الدراسة لتقصي فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلتين الأساسية والثانوية في الأردن وذلك في ضوء معايير ووثائق المشروع (2061)، وعلاقة ذلك الفهم ببعض المتغيرات الديمغرافية والدراسية التصنيفية المختارة التي يتوقع أن تعدل من فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

حددت مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في الأردن، وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية والدراسية؟ وفي إطار هذا السؤال الرئيس، ولما اعتقد مبدئياً أن ثمة من المتغيرات الديمغرافية (التصنيفية) ما يمكن أن تعدل من مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى المعلمين، كما في: الجنس (النوع الاجتماعي)، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة التي يعلمون فيها، والمؤهل العلمي، والتخصص، فقد حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة البحثية الآتية:

الأول: ما مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم؟ وهل يختلف مستوى هذا الفهم لطبيعة المسعى العلمي عن المستوى المقبول تربوياً (80%)؟

الثاني: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف الجنس (معلم، معلمة)؟

الثالث: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف الخبرة التدريسية لهم (أربع سنوات فأقل، خمس سنوات فأكثر)؟

الرابع: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف نوع المدرسة التي يعلمون فيها (عامة، خاصة)؟

الخامس: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف المؤهل العلمي لهم (بكالوريوس علوم، ماجستير أو دكتوراه)؟

السادس: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف التخصص (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض، معلم مجال علوم)؟

السابع: هل هناك علاقة بين مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم وكل من: الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي، والتخصص؟

التعريفات الاجرائية:

يعرف طبيعة المسعى العلمي مفاهيمياً كمكون رئيس من مكونات طبيعة العلم وبنيته، وبالتالي يقصد به تمكن الفرد من المنهج التجريبي والمنطقي الذي يساعد على حل مشكلاته اليومية وذلك بالاستناد إلى الأدلة العلمية والتحليل العلمي، كما يعمل على تزويده بالمهارات التحليلية النقدية لزيادة وعيه بالعلم والمسعى العلمي كنشاط إنساني واجتماعي وعالمي يمكنه من اختيار مهنة المستقبل، ويعرفه بعالم المهن في مجال العلوم. وقد قيس مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي إجرائياً بالدرجة التي حصل عليها معلمو العلوم على اختبار طبيعة المسعى العلمي المعد خصيصاً لذلك. كما قسم مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم إجرائياً إلى مستويين: فهم مرتفع، وحدد إجرائياً بحصول المعلم على الدرجة (9) فأكثر، ومستوى منخفض للمعلم الذي حصل على درجة أقل من تسع (9) درجات على اختبار طبيعة المسعى العلمي وذلك اعتماداً على المتوسط العام لدرجات معلمي العلوم على الاختبار.

أما حدود الدراسة ومحدداتها، فقد اقتصرت الدراسة على عينة من معلمي العلوم في المرحلتين الأساسية والثانوية المنتظمين في المدارس الأردنية العامة والخاصة والتابعة لمديريات التربية والتعليم العامة الخمس ومديرية التربية والتعليم الخاص في محافظة العاصمة عمان.وفي هذا السياق، تتحدد نتائج الدراسة جزئياً بمدى صدق أداة الدراسة وثباتها (اختبار طبيعة المسعى العلمي) التي استخدمت لقياس فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي لدى أفراد عينة الدراسة.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة في موضوعها الحديث المعاصر من جهة، وفي ناحيتين أخريين من جهة أخرى، وهما الناحية النظرية والتطبيقية. ففي الناحية النظرية تتمثل أهمية الدراسة في محاولتها تقصي الإجابة عن أسئلة الدراسة (السبعة) التي طرحت سابقاً التي يحاول الباحث فيها الإجابة عنها من خلال إبراز أهمية المسعى العلمي في ضوء توصيات وثائق المشروع (2061) ومعاييره الإصلاحية المتعلقة بإصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها عالمياً. هذا بالإضافة إلى تقصي العلاقة بين فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وبعض المتغيرات الديمغرافية والدراسية (التصنيفية) كالجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة التي يعلمون فيها، والمؤهل العلمي، والتخصص، وذلك في سياق ندرة الدراسات المحلية بشكل خاص المتخصصة في ميدان طبيعة المسعى العلمي في حدود علم الباحث واطلاعه، ولذلك يمكن أن تعد الدراسة محاولة أولية للإجابة عن أسئلتها السابقة. وفي السياق ذاته، تبرز أهمية الدراسة التطبيقية في ضوء الملاحظات والأهمية العملية الآتية:

- يمكن أن تساهم في تعريف معلمي العلوم في المرحلتين الأساسية والثانوية في الأردن بأهمية طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي وفهمه، وانعكاس ذلك إيجابياً على طلبتهم.
- يتوقع أن يفيد منها واضعو مناهج العلوم والعاملون على تطويرها بحيث يتم التوكيد على جوانب المسعى العلمي ومجالاته في مناهج العلوم ومن ثم التركيز على تطويره وتنميته لدى الطلبة.
- يفيد من الدراسة المشرفون التربويون لمباحث العلوم العامة والمتخصصة (الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض) في أثناء قيامهم بمهامهم الإشرافية مع معلمي العلوم بحيث يتم توجيه المعلمين نحو التأكيد على تطوير المسعى العلمي وفهمه لدى الطلبة في أثناء تدريس العلوم ومن ثم التركيز على جوانب المسعى العلمي ومجالاته.
- يؤمل أن تمهد هذه الدراسة إلى توليد بحوث ودراسات تربوية أخرى في مناهج العلوم وتدريسها وبمتغيرات أخرى ذات صلة أو علاقة بطبيعة المسعى العلمي كما في على سبيل المثال، تقصي العلاقة بين فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي وانعكاس ذلك على سلوكهم التعليمي من جهة، وفهم الطلبة (طلبتهم) له من جهة أخرى.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم (بضع مئات) في المرحلتين الأساسية والثانوية المنتظمين في مدارس الذكور والإناث الأردنية التابعة لمديريات التربية والتعليم العام الخمس، ومديرية التربية والتعليم الخاص في العام الدراسي 2012/2011. أما أفراد عينة الدراسة، فقد تم تحديدها من خلال توزيع أداة البحث (اختبار طبيعة المسعى العلمي) مسحياً على حوالي مئة معلم ومعلمة، وتم استرجاع (87) استجابة وبنسبة استرجاع (87%)، وهي نسبة استرجاع عالية، وبهذا بلغ أفراد عينة الدراسة بصورتها النهائية (87) معلماً ومعلمة تم عليها إجراء التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية.

أداة الدارسة:

لجمع بيانات الدراسة، تم استخدام أداة الدراسة الآتية:

اختبار طبيعة المسعى العلمي: تم اعتماد اختبار طبيعة المسعى العلمي (عياش، 2008)؛ وهو اختبار موضوعي من نوع الاختيار من متعدد، واشتمل مبدئياً على (40) أربعين فقرة، لكل منها أربعة بدائل. وقد تم إعداده وتطويره في ضوء مراجعة الأدبيات في التربية العلمية والدراسات السابقة ذات الصلة وبخاصة المشروع (2061) ومعاييره بوثيقتيه العلم الجميع، ومعالم الثقافة العلمية وملامحها (AAAS, 1993)، كما تمت الاستعانة بداسات

من مثل: دراسة موس (Moss, 2001)، ودراسة داس (Dass, 2005)، ودراسة تامير (Tamir, 1994).

ولايجاد صدق الاختبار، تم الاعتماد على الصدق الظاهري Face Validity بالنسبة إلى المبحوث، وصدق المحتوى Content Validity وذلك بعرضه على هيئة تحكيم متخصصة (سبعة) من التربويين في مناهج العلوم وطرائق تدريسها لإبداء آرائهم بمدى ملاءمة فقرات الاختبار وشموليتها لقياس ما وضعت لقياسه وهو موضوعات فهم طبيعة المسعى العلمي ومجالاته. وقد عدلت بعض الفقرات بناء على آراء المحكمين وملاحظاتهم، وبلغ عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية (32) اثنتين وثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد، لكل منها أربعة بدائل، وأعطيت كل فقرة درجة واحدة، وبهذا يتراوح مدى الدرجات على الاختبار بين (صفر – 32) درجة.

ولايجاد ثبات الاختبار، تم استخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (التطبيق وإعادة التطبيق) Test – Retest بفاصل زمني مدته أسبوعان على عينة من مجتمع الدراسة غير عينة الدراسة مكونة من (36) معلماً ومعلمة، وبتطبيق معامل ارتباط بيرسون Pearson Coefficient تم حساب معامل ثبات الاختبار حيث بلغ (0.84)، وهو معامل ثبات مرتفع وذو دلالة ومناسب لأهداف الدراسة وأغراضها. كما تم إيجاد بعض الخصائص السيكومترية للاختبار، حيث تم إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار من خلال التجريب الأولي على العينة الاستطلاعية، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (0.30 – 0.70)، ومعاملات التمييز بين (0.20 – 0.70) وبذلك اعتبرت جميع فقرات الاختبار مناسبة لأغراض الدراسة وأهدافها.

إجراءات التطبيق:

تم تطبيق الدراسة وتنفيذها وفق الاجراءات المختصرة الآتية:

1. بعد تحديد مجتمع الدراسة واختيار أفراد العينة مسحياً، تم تطبيق اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي على أفراد عينة الدراسة بمساعدة بعض المعلمين والمشرفين التربويين في قطاعي التعليم العام والخاص في مديريات التربية والتعليم العام، ومديرية التربية والتعليم الخاص في محافظة العاصمة عمان.
2. صنفت البيانات الإحصائية المجمعة لكل معلم ومعلمة ودرجته على اختبار طبيعة المسعى العلمي وذلك في ضوء متغيرات الدراسة الخمسة، وهي: الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي، والتخصص.
3. أدخلت البيانات الإحصائية الخام في ذاكرة الحاسوب، وتم إجراء الحزمة الإحصائية (SPSS) لإيجاد الاحصاءات الوصفية والاستدلالية المطلوبة وفقاً لتصميم الدراسة ومتغيراتها والمعالجات الإحصائية المناسبة.

تصميم الدراسة:

تضمنت الدراسة وفقاً لتصميمها على المتغيرات (المستقلة والتابعة) الآتية:

أولاً: المتغيرات (التصنيفية) المستقلة، وهي: 1. الجنس (النوع الاجتماعي)، وله فئتان: معلم ومعلمة، 2. الخبرة التدريسية، ولها فئتان: أربع سنوات فأقل، وخمس سنوات فأكثر، 3. نوع المدرسة، ولها فئتان: عامة، وخاصة، 4. المؤهل العلمي، وله فئتان: بكالوريوس علوم، وماجستير أو دكتوراه، 5. التخصص، وله خمس فئات، هي: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض، ومعلم مجال علوم.

ثانياً: المتغيرات التابعة، ويضم متغيراً تابعاً واحداً يتمثل في فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي. هذا، وقد حدد إجرائياً بدرجات المعلمين التي حصلوا عليها في اختبار طبيعة المسعى العلمي. أما مستوى فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي، فقد تم تقسيمه إجرائياً إلى مستويين (مرتفع، ومنخفض) وذلك باعتماد المتوسط الحسابي (الدرجة تسعة) بحيث اعتبر المعلم الذي حصل على تسع درجات فأعلى مستوى مرتفعاً، والمعلم الذي حصل على أقل من تسع درجات مستوى منخفضاً.

المعالجة الإحصائية:

لتحليل بيانات الدراسة، ومن ثم الإجابة عن أسئلتها السبعة، تم استخدام الرزم الإحصائية (SPSS) لإجراء التحليلات الوصفية والاستدلالية. وقد تمثلت هذه التحليلات باستخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لأداء أفراد الدراسة معلمي العلوم على اختبار طبيعة المسعى العلمي. وللإجابة عن السؤال الأول، تم استخدام اختبار (ت) t-test لعينة واحدة واختبار دلالتها عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) لفهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي.

وللإجابة عن أسئلة الدراسة: الثاني، والثالث، والرابع، والخامس، تم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين واختبار دلالتها عند مستوى ($\alpha = 0.05$). وللإجابة عن السؤال السادس، تم تطبيق تحليل التباين الأحادي One- Way ANOVA واختبار الدلالة عند مستوى ($\alpha = 0.05$). وللإجابة عن السؤال السابع، تم استخدام كاي تربيع ($\chi 2$) للاستقلالية Test of Independence ذي التصنيف الثنائي Two – Way Classification؛ ولمعرفة قيمة هذه العلاقة وقوتها وبالتالي مقدار ما تفسره من التباين المفسر (المتنبأ به) في فهم طبيعة المسعى العلمي، تم إيجاد معامل التوافق Contingency Coefficient (C). هذا، ولمعرفة حجم التأثير Effect Size لمتغيرات الدراسة الخمسة، تم تطبيق ايتاسكوير Eta Square ونسبة التباين المفسر في المتغير التابع المتمثل بفهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) ومعاييره.

النتائج

بعد تطبيق إجراءات الدراسة، وإجراء التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية المناسبة، تم الحصول على النتائج التالية:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ينص السؤال الأول في هذه الدراسة على ما يأتي: ما مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم؟ وهل يختلف مستوى هذا الفهم لطبيعة المسعى العلمي عن المستوى المقبول تربوياً (80%)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لدرجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي. والجدول (1) يبين ملخص النتائج.

الجدول (1): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لدرجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي

البيانات	أفراد العينة	أقل درجة	أعلى درجة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	النسبة (%) للمتوسط
فهم طبيعة المسعى العلمي	87	4	17	9.023	2.362	0.253	28.197

يتبين من الجدول (1) أن مدى درجات فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061) تراوح بين (4) و(17) سبع عشرة درجة في حدها الأقصى، وبمتوسط حسابي مقداره (9.023) درجة وبنسبة مئوية (28.197%) من العلامة القصوى (32 درجة) على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، وانحراف معياري (تشتت) مقداره (2.362) درجة. وتعد هذه النتيجة (متدنية) جداً مقارنة بالمستوى المقبول تربوياً (80%) في ضوء معايير المشروع (2061) والدرجة المناظرة وهي (25.6) درجة. وفي هذا ثمة فرق ظاهري مقداره (16.577) درجة وبنسبة (51.803%) بين مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي والمعيار التربوي المقبول (80%) في ضوء معايير المشروع (2061) ومتطلباته. ولاختبار دلالة هذا الفرق الملاحظ، تم تطبيق اختبار (ت) لعينة واحدة لمقارنة فروق المتوسطات. والجدول (2) يوضح ملخص النتائج.

الجدول (2): خلاصة نتائج اختبار (ت) للفرق بين متوسط درجات فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي والمستوى المقبول تربوياً (80%) على اختبار طبيعة المسعى العلمي

البيانات	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	ايتا سكوير (η^2)
فهم طبيعة المسعى العلمي	87	9.023	2.362	0.253	- 65.451	0.000	0.98
المستوى المقبول تربوياً (80%)	87	25.600					

يلاحظ من الجدول (2) أن متوسط فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي يقل بفرق ذي دلالة إحصائية عن المستوى المقبول تربوياً 80% (25.600 درجة) حيث قيمة (ت) المحسوبة تساوي (- 65.451)؛ وهذه القيمة لها دلالة إحصائية عند مستوى احتمال (0.000).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على ما يأتي: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف الجنس (معلم، معلمة)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، حسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لدرجات معلمي ومعلمات العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لجنسهم. والجدول (3) يبين خلاصة النتائج.

الجدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية لفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للجنس

البيانات / الجنس	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	النسبة (%) للمتوسطات
المعلمون	31	8.871	2.539	0.456	27.722
المعلمات	56	9.107	2.277	0.304	28.459
الكلي	87	9.023	2.362	0.253	28.197

يتضح من الجدول (3) أن متوسط فهم معلمي العلوم الذكور (ن = 31) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (8.871) درجة بانحراف معياري (2.529)، أي ما يعادل نسبة (27.722%) من الدرجة القصوى (32 درجة) على اختبار طبيعة المسعى العلمي، بينما كان متوسط فهم معلمات العلوم (ن = 56) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.107) درجة بانحراف معياري (2.277)، أي ما

يعادل نسبة (28.459%) من الدرجة القصوى على اختبار طبيعة المسعى العلمي. ومن هنا يزيد فهم معلمات العلوم على فهم معلمي العلوم بمقدار بسيط يساوي (0.236) درجة وبنسبة مئوية (0.737%) مع ملاحظة أن أداء المعلمين أقل تجانساً (أكثر تشتتاً) من أداء المعلمات على اختبار طبيعة المسعى العلمي.

ولاختبار دلالة الفرق الظاهري في مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً لمتغير الجنس، تم استخدام اختبار (ت) للفرق بين المتوسطات للعينات المستقلة. والجدول (4) يبين ملخص النتائج.

الجدول (4): نتائج اختبار (ت) لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً لمتغير الجنس

البيانات / الجنس	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	ايتا سكوير (η^2)
معلمو العلوم	31	8.871	2.539	0.456	0.444-	0.658	0.002
معلمات العلوم	56	9.107	2.277	3.304			

يظهر من الجدول (4) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي (- 0.444)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً حيث إن مستوى دلالتها عند احتمال (0.658) وهي أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (α = 0.05). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن الفرق الملاحظ في مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير الجنس غير دال إحصائياً.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

ينص السؤال الثالث على ما يأتي: هل يختلف فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف الخبرة التدريسية لهم (أربع سنوات فأقل، خمس سنوات فأكثر)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، حسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لدرجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير الخبرة التدريسية لهم. والجدول (5) يوضح ملخص النتائج.

الجدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية لفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للخبرة التدريسية

البيانات / الخبرة التدريسية	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياي	النسبة (%) للمتوسطات
أربع سنوات فأقل	28	9.178	2.310	0.436	28.681
خمس سنوات فأكثر	59	8.949	2.402	0.312	27.966
الكلي	87	9.023	2.362	0.253	28.197

يتبين من الجدول (5) أن متوسط فهم معلمي العلوم ذوي الخبرة التدريسية أربع سنوات فأقل (ن=28) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.178) درجة بانحراف معياري (2.310)، أي ما يعادل نسبة (28.681%) من الدرجة القصوى على اختبار طبيعة المسعى العلمي، بينما بلغ متوسط فهم معلمي العلوم ذوي الخبرة التدريسية خمس سنوات فأكثر (ن = 59) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (8.949) درجة بانحراف معياري (2.402)، أي ما يعادل نسبة (27.966%) من الدرجة القصوى على اختبار طبيعة المسعى العلمي. وفي هذا يزيد فهم المعلمين ذوي الخبرة التدريسية الأقل على نظرائهم ذوي الخبرة التدريسية الأكثر بمقدار بسيط يساوي (0.229) درجة وبنسبة مئوية (0.716%) مع ملاحظة أن أداء المعلمين ذوي الخبرة التدريسية أربع سنوات فأقل أكثر تجانساً (أقل تشتتاً) من أداء نظرائهم المعلمين ذوي الخبرة التدريسية خمس سنوات فأكثر على اختبار طبيعة المسعى العلمي. ولاختبار دلالة الفرق الظاهري في مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي بين معلمي العلوم وفقاً لمتغير الخبرة التدريسية لهم، تم تطبيق اختبار (ت) للفرق بين المتوسطات للعينات المستقلة. والجدول (6) يبين ملخص النتائج.

الجدول (6): نتائج اختبار (ت) لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للخبرة التدريسية

البيانات / الخبرة التدريسية	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	ايتا سكوير (η^2)
أربع سنوات فأقل	28	9.178	2.310	0.436	0.421	0.675	0.002
خمس سنوات فأكثر	59	8.949	2.402	0.312			

يتضح من الجدول (6) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي (0.421)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً حيث إن مستوى دلالتها عند احتمال أو مستوى دلالة (0.675) وهي أكبر من مستوى الدلالة المعتمد ($\alpha = 0.05$). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن الفرق الملاحظ في مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير خبرتهم التدريسية غير دال إحصائياً.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

ينص السؤال الرابع على ما يأتي: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف نوع المدرسة التي يعلمون فيها (عامة، خاصة)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لدرجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير نوع المدرسة التي يعلمون فيها. والجدول (7) يبين ملخص النتائج.

الجدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية لفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً لنوع المدرسة

البيانات / نوع المدرسة	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	النسبة (%) للمتوسطات
عامة	42	9.238	2.184	0.337	28.869
خاصة	45	8.822	2.525	0.376	27.569
الكلي	87	9.023	2.362	0.253	28.197

يظهر من الجدول (7) أن متوسط فهم معلمي العلوم الذين يعلمون في المدارس العامة (ن = 42) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.238) درجة بانحراف معياري (2.184)، أي ما يعادل نسبة مئوية (28.869%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، بينما بلغ متوسط فهم معلمي العلوم الذين يعلمون في المدارس الخاصة (ن = 45) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (8.822) درجة بانحراف معياري (2.525)، أي ما يعادل نسبة (27.569%) من الدرجة القصوى على اختبار طبيعة المسعى العلمي. ومن هنا يلاحظ تفوق فهم معلمي العلوم الذين يعلمون في المدارس العامة لطبيعة المسعى العلمي على نظرائهم المعلمين الذي يعلمون في المدارس الخاصة بمقدار يساوي (0.416) درجة وبنسبة مئوية (1.30%)، هذا مع ملاحظة أن أداء معلمي العلوم الذين يعلمون في المدارس العامة أقل تشتتاً (أكثر تجانساً) من أداء نظرائهم المعلمين الذين يعلمون في المدارس الخاصة على اختبار طبيعة المسعى العلمي. ولاختبار دلالة الفرق الظاهري في مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي بين معلمي العلوم وفقاً لمتغير نوع المدرسة التي يعلمون فيها، تم تطبيق اختبار (ت) للفرق بين المتوسطات للعينات المستقلة. والجدول (8) يوضح هذه النتائج.

الجدول (8): نتائج اختبار (ت) لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً لنوع المدرسة

البيانات / نوع المدرسة	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	ايتا سكوير (η2)
عامة	42	9.238	2.184	0.337	0.819	0.415	0.008
خاصة	45	8.822	2.525	0.336			

يتبين من الجدول (8) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي (0.819)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً مقارنة بمستوى دلالتها عند احتمال ومستوى دلالة (0.415) التي هي أكبر من مستوى الدلالة المعتمد ($\alpha = 0.05$). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن الفرق الملاحظ في مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لنوع المدرسة التي يعلمون فيها (عامة، خاصة) غير دال إحصائياً.

خامساً: النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

ينص السؤال الخامس على الآتي: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف المؤهل العلمي لهم (بكالوريوس علوم، ماجستير أو دكتوراه)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لدرجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير المؤهل العلمي الذي يحمله المعلمون. والجدول (9) يلخص هذه النتائج.

الجدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية لفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للمؤهل العلمي

البيانات / المؤهل العلمي	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	النسبة (%) للمتوسطات
بكالوريوس علوم	44	9.272	2.626	0.396	28.975
ماجستير أو دكتوراه	43	8.767	2.056	0.316	27.397
الكلي	87	9.023	2.362	0.253	28.197

يلاحظ من الجدول (9) أن متوسط فهم معلمي العلوم ذوي المؤهل العلمي بكالوريوس علوم (ن = 44) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.272) درجة بانحراف معياري (2.626)، أي ما يعادل نسبة مئوية (28.975%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، بينما بلغ متوسط فهم معلمي العلوم الذين يحملون مؤهلاً علمياً ماجستير أو دكتوراه (ن=43) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (8.767) درجة بانحراف معياري (2.056)، أي ما يعادل نسبة (27.397%) من الدرجة القصوى على اختبار طبيعة المسعى العلمي. وفي هذا يتبين تفوق فهم معلمي العلوم ذوي المؤهل بكالويوس علوم على نظرائهم المعلمين ذوي المؤهل العلمي ماجستير أو دكتوراه بمقدار يساوي (0.505) درجة وبنسبة (1.58%)، هذا علماً أن أداء معلمي العلوم ذوي المؤهل العلمي (بكالوريوس علوم) كان أكثر تشتتاً (أقل تجانساً) من نظرائهم المعلمين ذوي المؤهل العلمي (ماجستير أو دكتوراه). ولاختبار دلالة الفرق الظاهري في مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي بين معلمي العلوم وفقاً لمتغير المؤهل العلمي لهم، تم تطبيق اختبار (ت) للفرق بين المتوسطات للعينات المستقلة. والجدول (10) يبين ملخص النتائج.

الجدول (10): نتائج اختبار (ت) لاختبار دلالة الفرق بين متوسطي فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للمؤهل العلمي

البيانات / المؤهل العلمي	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	ايتا سكوير (η2)
بكالوريوس	44	9.272	2.626	0.396	0.321	0.997	0.0001
ماجستير أو دكتوراه	43	8.767	2.056	0.316			

يظهر من الجدول (10) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي (0.321)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً مقارنة بمستوى دلالتها عند احتمال ومستوى دلالة (0.997) حيث إنها أكبر من مستوى الدلالة (α = 0.05). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن الفرق الملاحظ في مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لمؤهلاتهم العلمية التي يحملونها غير دال إحصائياً.

سادساً: النتائج المتعلقة بالسؤال السادس:

ينص السؤال السادس في هذه الدراسة على ما يأتي: هل يختلف مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم باختلاف التخصص (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض، معلم مجال علوم)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والأخطاء المعيارية لدرجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير التخصص. والجدول (11) يبين ملخص النتائج.

الجدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية لفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للتخصص

البيانات / التخصص	أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	النسبة (%) للمتوسطات
فيزياء	20	8.600	2.479	0.554	26.875
كيمياء	21	9.142	2.264	0.494	28.569
أحياء	18	8.555	2.280	0.537	26.734
علوم الأرض	9	9.669	2.121	0.707	30.216
معلم مجال علوم	19	9.473	2.589	0.594	29.603
الكلي	87	9.023	2.362	0.253	28.197

يلاحظ من الجدول (11) أن متوسط فهم معلمي الفيزياء (ن=20) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (8.600) درجة بانحراف معياي (2.479)، أي ما يعادل نسبة مئوية (26.875%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، ومتوسط فهم معلمي الكيماء (ن = 21) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.142) درجة بانحراف معياري (2.264)، أي ما يعادل نسبة (28.569%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، ومتوسط فهم معلمي الأحياء (ن = 18) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (8.555) درجة بانحراف معياري (2.280)، أي ما يعادل نسبة (26.734%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، ومتوسط فهم معلمي علوم الأرض (ن = 9) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.669) درجة بانحراف معياري (2.121)، أي ما يعادل نسبة (30.216%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، ومتوسط فهم معلمي مجال علوم (ن = 19) لطبيعة المسعى العلمي يساوي (9.473) درجة بانحراف ميعاري (2.589)، أي ما يعادل نسبة (29.603%) من الدرجة القصوى على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي. وفي هذا السياق يلاحظ أن أداء معلمي مجال علوم أكثر تشتتاً (أقل تجانساً وأكثر تبايناً) بينما كان أداء معلمي علوم الأرض أقل تشتتاً (أكثر تجانساً وأقل تبايناً) مقارنة بنظرائهم معلمي الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، ومعلم مجال علوم. وهذه النتيجة الوصفية الظاهرية تعني فيما تعنيه أن ثمة فروقاً ظاهرية بين متوسطات درجات معلمي العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي تختلف باختلاف التخصص. ولاختبار دلالة الفروق الظاهرية في مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمتغير التخصص للمعلمين، تم تطبيق تحليل التباين الأحادي One – ANOVA Way. والجدول (12) يبين ملخص النتائج.

الجدول (12): نتائج تحليل التباين الأحادي لاختبار دلالة فروق المتوسطات لفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً للتخصص

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	ايتا سكوير ($\eta 2$)
التخصص	15.401	4	3.850	0.680	0.608	0.032
الخطأ	464.553	82	5.665			
الكلي	479.954	86				

يظهر من الجدول (12) أن قيمة (ف) تساوي (0.680)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً مقارنة بمستوى دلالتها عند احتمال ومستوى دلالة (0.608) إذ إنها أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية المعتمدة ($\alpha = 0.05$). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن الفروق الملاحظة (الظاهرية) بين متوسطات فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لتخصصاتهم غير دالة إحصائياً.

سابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال السابع:

ينص السؤال السابع على ما يأتي: هل هناك علاقة بين مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم وكل من: الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي، والتخصص؟ وللإجابة عن هذا السؤال، تم تطبيق كاي تربيع Chi – Square ($\chi 2$) ومن ثم إيجاد معامل التوافق Contingency Coefficient (C) لمعرفة قيمة العلاقة وقوتها. والجدول (13) يبين خلاصة نتائج كاي تربيع (2×2) لمتغير الجنس (معلم، معلمة) وعلاقته بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061) ومعاييره.

الجدول (13): نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لاختبار العلاقة بين الجنس ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم

مستوى الفهم / الجنس	مرتفع	منخفض	المجموع	كاي تربيع ($\chi 2$)	مستوى الدلالة	معامل التوافق (C)
معلم	17 (0.55)	14 (0.45)	31 (1.00)	0.284	0.594	0.06
معلمة	34 (0.61)	22 (0.39)	56 (1.00)			
المجموع	51 (0.59)	36 (0.41)	87 (1.00)			

يلاحظ من الجدول (13) أن قيمة كاي تربيع (χ^2) تساوي (0.284)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً مقارنة بمستوى دلالتها عند احتمال مستوى دلالة (0.594) حيث إنها أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية المعتمدة مقدماً ($\alpha = 0.05$). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن المتغيرين (الجنس، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي) مستقلان وبالتالي فإن فهم طبيعة المسعى العلمي ليس له علاقة (أو لا يختلف) باختلاف جنس المعلم كونه معلماً أو معلمة. وعليه؛ فإن توزيع النسب أو التكرارات Frequences لدى معلمي

العلوم على مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف جوهرياً عن توزيع النسب أو التكرارات لدى المعلمات على مستوى فهم المسعى العلمي.

وبالنسبة إلى متغير الخبرة التدريسية وعلاقتها بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم، تم تطبيق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) وإيجاد معامل التوافق (C) لمعرفة قيمة العلاقة وقوتها. والجدول (14) يبين ملخص نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لمتغير الخبرة التدريسية (أربع سنوات فأقل، خمس سنوات فأكثر) وعلاقتها بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لدى معلمي العلوم.

الجدول (14): نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لاختبار العلاقة بين الخبرة التدريسية ومستوى فهم لطبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم

مستوى الفهم / الخبرة التدريسية	مرتفع	منخفض	المجموع	كاي تربيع ($\chi 2$)	مستوى الدلالة	معامل التوافق (C)
أربع سنوات فأقل	16 (0.57)	12 (0.43)	28 (1.00)	0.037	0.847	0.02
خمس سنوات فأكثر	35 (0.59)	24 (0.41)	59 (1.00)			
المجموع	51 (0.59)	36 (0.41)	87 (1.00)			

يتبين من الجدول (14) أن قيمة كاي تربيع ($\chi 2$) تساوي (0.037)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً حيث إن مستوى دلالتها يقع عند مستوى احتمال (0.847) وبالتالي هي أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن المتغيرين (الخبرة التدريسية، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي) مستقلان وبالتالي فإن فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف باختلاف الخبرة التدريسية للمعلمين. وهكذا فإن توزيع النسب Proportions أو التكرارات Frequencies لدى المعلمين ذوي الخبرة التدريسية أربع سنوات فأقل، لا يختلف (يتشابه) عن توزيع النسب أو التكرارات لدى نظرائهم المعلمين ذوي الخبرة التدريسية خمس سنوات فأكثر بالنسبة لفهم مستوى طبيعة المسعى العلمي.

وفيما يتصل بمتغير نوع المدرسة التي يعلم فيها معلمو العلوم (عامة، خاصة) وعلاقتها بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم، طبق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) وحسب معامل التوافق (C) لمعرفة قيمة العلاقة وقوتها. والجدول (15) يوضح خلاصة نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لمتغير نوع المدرسة (عامة، خاصة) وعلاقتها بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061).

الجدول (15): نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لاختبار العلاقة بين نوع المدرسة ومستوى فهم لطبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم

مستوى الفهم / نوع المدرسة	مرتفع	منخفض	المجموع	كاي تربيع ($\chi 2$)	مستوى الدلالة	معامل التوافق (C)
عامة	27 (0.64)	15 (0.36)	42 (1.00)	1.074	0.300	0.11
خاصة	24 (0.53)	21 (0.47)	45 (1.00)			
المجموع	51 (0.59)	36 (0.41)	87 (1.00)			

يتضح من الجدول (15) أن قيمة كاي تربيع تساوي (1.074)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً مقارنة بمستوى دلالتها عند مستوى احتمال (0.300) وبالتالي هي أكبر من مستوى الدلالة الاحصائية المعتمدة ($\alpha = 0.05$). وهذه النتيجة تعني استدلالياً أن المتغيرين (نوع المدرسة، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي) مستقلان، وبالتالي فإن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف باختلاف نوع المدرسة التي يعلم فيها المعلمون. وبمعنى آخر، فإن توزيع النسب أو التكرارات لدى معلمي العلوم الذين يعلمون في المدارس العامة لا يختلف عن توزيع النسب أو التكرارات لدى نظرائهم المعلمين الذين يعلمون في المدارس الخاصة لفهم مستوى طبيعة المسعى العلمي.

وفيما يختص بمتغير المؤهل العلمي (بكالوريوس علوم، وماجستير أو دكتوراه) وعلاقته بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم، تم تطبيق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) وحساب معامل التوافق (C) لمعرفة قيمة العلاقة وقوتها. والجدول (16) يظهر خلاصة نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لمتغير المؤهل العلمي (بكالوريوس علوم، ماجستير أو دكتوراه) وعلاقته بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061).

الجدول (16): نتائج اختبار كاي تربيع (2×2) لاختبار العلاقة بين المؤهل العلمي ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم

مستوى الفهم / المؤهل العلمي	مرتفع	منخفض	المجموع	كاي تربيع ($\chi 2$)	مستوى الدلالة	معامل التوافق (C)
بكالوريوس علوم	26 (0.59)	18 (0.41)	44 (1.00)	0.008	0.928	0.009
ماجستير أو دكتوراه	25 (0.58)	18 (0.42)	43 (1.00)			
المجموع	51 (0.59)	36 (0.41)	87 (1.00)			

يظهر من الجدول (16) أن قيمة كاي تربيع تساوي (0.008)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً مقارنة بمستوى دلالتها عند مستوى احتمال (0.928) وبالتالي هي أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$). ويستدل من هذه النتيجة أن المتغيرين (المؤهل العلمي، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي) مستقلان (لا علاقة بينهما)، وبالتالي مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف (يتشابه) باختلاف المؤهل العلمي لمعلمي العلوم. وهذا يعني أن توزيع النسب أو التكرارات لدى معلمي العلوم الذين يحملون بكالوريوس علوم لا يختلف عن توزيع النسب أو التكرارات لدى نظرائهم المعلمين الذين يحملون ماجستير أو دكتوراه.

أما بالسنبة لمتغير التخصص (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض، معلم مجال علوم) وعلاقته بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم، فقد طبق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) وحسب معامل التوافق (C) لمعرفة قيمة العلاقة وقوتها. والجدول (17) يبين خلاصة نتائج اختبار كاي تربيع (5×2) لمتغير التخصص (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض، معلم مجال علوم) وعلاقته بمستوى فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061).

الجدول (17): نتائج اختبار كاي تربيع (5×2) لاختبار العلاقة بين التخصص ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم

مستوى لفهم التخصص	مرتفع	منخفض	المجموع	كاي تربيع ($\chi 2$)	مستوى الدلالة	معامل التوافق (C)
فيزياء	8 (0.40)	12 (0.60)	20 (1.00)	6.484	0.166	0.26
كيمياء	12 (0.57)	9 (0.43)	21 (1.00)			
أحياء	11 (0.61)	7 (0.39)	18 (1.00)			
علوم الأرض	8 (0.89)	1 (0.11)	9 (1.00)			
معلم علوم مجال	12 (0.63)	7 (0.37)	19 (1.00)			
المجموع	51 (0.59)	36 (0.41)	87 (1.00)			

يلاحظ من الجدول (17) أن قيمة كاي تربيع المحسوبة تساوي (6.484)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً بالنظر إلى مستوى احتمال دلالتها (0.166) التي هي أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.50$). وهذه النتيجة تعني أن المتغيرين (التخصص، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي) لا علاقة بينهما، أي أنهما مستقلان، وبالتالي فإن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف باختلاف التخصص لمعلمي العلوم، وفي هذا فإن توزيع النسب أو التكرارات لدى معلمي الفيزياء لا يختلف جوهرياً عن نظيره معلمي الكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض، ومعلمي مجال علوم بالنسبة إلى مستوى فهمهم لطبيعة المسعى العلمي.

المناقشة

كشفت نتائج الدراسة المتعلقة بمستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي في ضوء معايير المشروع (2061) الإصلاحي العالمي في مناهج العلوم وتدريسها، أن مدى درجات المعلمين على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي تراوح بين (4-17) درجة وبنسبة مئوية (12.5% - 53.12%)، وبلغ المتوسط

الحسابي (9.023) درجة وبنسبة (28.197%) من العلامة القصوى (32 درجة) على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي. وعند مقارنة ذلك الأداء (الفهم) بالحد الأدنى للمستوى المقبول تربوياً (المعيار 80% والدرجة المناظرة 25.6) وفقاً لمعايير المشروع (2061)، يتبين أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي يقل بـ (16.577) درجة وبنسبة مئوية (51.803%). وهذه النتيجة تعني تدنياً وانخفاضاً ملحوظاً في فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي. وعند اختبار دلالة الفرق، تبين وجود فرق جوهري بين متوسط فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم والحد الأدنى لمتوسط المعيار المقبول تربوياً؛ مما يعني أن فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم يقل (يختلف) بدلالة إحصائية عن متوسط الفهم المقبول تربوياً حسب معايير المشروع (2061) ووثائقه ومنشوراته المتمثلة بالعلم للجميع، ومعالم الثقافة العلمية والعلامات الدالة عليها. وتنسجم هذه النتيجة مع الأدبيات وملاحظات سابقة (Perkins – Gough, 2007, Brikhouse, 1990). وقد يرجع ضعف وتدني فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم إلى عدة عوامل يمكن أن يكون من أبرزها أن برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة لم تعدهم أو تؤهلهم مهنياً وتربوياً في تربويات التعليم والتعلم بعامة وبيداغوجيا تعليم العلوم بخاصة. هذا بالإضافة إلى أن برامج التطوير والتدريب المهني التربوي في أثناء الخدمة قد لا تحتوي على مواد تعليمية تربوية تتعلق بمجالات طبيعة المسعى العلمي ومكوناته كمشروع إنساني واجتماعي عالمي. كما أن ضعف فهم المعلمين لطبيعة العلم ومكونه المسعى العلمي قد يساهم في ذلك الضعف كما عبرت عن ذلك دراسات محلية (زيتون، 2008) وأخرى عالمية (Lederman, 1992, McComas et al., 2000). هذا بالإضافة إلى مدى ارتباط المعلمين بمهنة التعليم ورضاهم عن واقع العمل التربوي في سياق النظام التربوي العام الذي يعلمون فيه من جهة، ومدى فهمهم لخصائص مناهج العلوم وتدريسها الرئيسة من جهة أخرى، حيث تبين ثمة فهم (وضعف) لا يزال تقليدياً لدى المعلمين مما قد ينعكس سلباً على فهم مناهج العلوم في ضوء الحركات الإصلاحية في العالم. ومما يعزز مصداقية النتيجة وتفسيرها، أنه عند الكشف عن حجم التأثير Effect Size، وحساب ايتا سكوير Eta Square (الجدول 2)، وجد أن حجم التأثير للمعيار وفق المشروع (2061) ومعاييره يساوي (0.98)، وهذا حجم تأثير كبير وفقاً لمعيار ايتا سكوير الحرج؛ مما يعني أنه يفسر (يتنبأ) ما نسبته (98%) من التباين المفسر في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم.

وعند اعتبار متغير الجنس (النوع الاجتماعي)، أظهرت نتائج تحليل البيانات أن متوسط فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي بغض النظر عن جنسهم، يساوي (9.023) درجة بانحراف معياري (2.362) وخطأ معياري (0.253). كما تبين أن متوسط فهم معلمات العلوم لطبيعة المسعى العلمي (9.107) كان أعلى من نظيره (8.871) لدى المعلمين الذكور. إلا أن هذا الفرق الملاحظ لم يكن دالاً إحصائياً، ويظل بالمعايير التربوية العالمية وفق المشروع (2061) ومعاييره ضعيفاً جداً ويختلف جوهرياً عن المعيار المقبول (80%) كما يوثقه المشروع (2061) ومنشوراته (AAAS, 1993). وتتفق هذه النتيجة مع أدبيات سابقة (Abd – El – Khalick & Lederman, 1998; Stofflet & Stoddart, 1994; Rennie & Dunne, 1990). ولفحص مصداقية النتيجة وتعزيز تفسيرها، وجد باستخدام ايتا سكوير Eta Square (η2) أنه يساوي (0.002)، وهو حجم تأثير ضعيف جداً لا أثر له إذا ما قورن بالمعيار الحرج له؛ إذ إنه يفسر ما نسبته (0.2%) من التباين في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى المعلمين. وهذه النسبة لا تختلف عملياً عن الصفر وبالتالي يرجع الفرق إلى محض الصدفة أو المعاينة العشوائية. ولهذه النتيجة مدلول تربوي بوجه عام، حيث يمكن تمكين معلمي العلوم بغض النظر عن جنسهم، لاكتساب مفاهيم المسعى العلمي ومجالاته في برامج الإعداد المهني والتربوي والبيداغوجي لهم سواء قبل الخدمة أو في أثنائها من خلال الدورات والورش المهنية التدريبية المتعلقة بالمسعى العلمي وفقاً لمشاريع الحركات الاصلاحية العالمية في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها.

أما بالنسبة إلى متغير الخبرة التدريسية وأثرها في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061)، فقد بينت النتائج أن متوسط فهم المعلمين ذوي الخبرة التدريسية أربع سنوات فأقل (9.178) درجة وبنسبة (28.681%) مقابل متوسط (8.949) درجة وبنسبة (27.966%) لدى المعلمين ذوي الخبرة التدريسية خمس سنوات فأكثر. وهذه المتوسطات والنسب أقل بكثير وبدلالة إحصائية عن المستوى المقبول تربوياً (80%) في ضوء معايير المشروع (2061) وبخاصة أنه لم يوجد فرق جوهري دال إحصائياً في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم يمكن أن يعزى إلى الخبرة التدريسية. وهذه النتيجة تعني أن الخبرة التدريسية لوحدها قد لا تساهم في تنمية فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي بفرق ذي دلالة، ما لم يتم تنمية فهم المسعى العلمي لهم في أثناء فترة الإعداد المهني وتأهيلهم وتطويرهم مهنياً وبيداغوجياً في أثناء الخدمة. وقد يرجع ذلك إلى أن تزايد الخبرة التدريسية لدى معلمي العلوم ليس من شأنه أن يؤدي بالضرورة إلى زيادة ملحوظة، أو تحسن ملحوظ في فهم طبيعة المسعى العلمي وذلك بغض النظر عن الخبرات التدريسية للمعلمين. وعليه؛ فقد يكرر المعلم (أو المعلمة) نفسه سنة بعد أخرى دون تحسن يذكر في فهمه لطبيعة المسعى العلمي. هذا بالإضافة إلى أن معلمي العلوم في أثناء تدريسهم، لم يكتسبوا (كما يبدو) بعض المهارات التربوية البيداغوجية اللازمة لتحسين فهمهم لطبيعة المسعى العلمي، كما يتوقع أنهم لم يشتركوا فعلياً في دورات وورش تعليمية تربوية تأهيلية خاصة بالمهارات التدريسية والمفاهيم الحديثة المتعلقة بفهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمشاريع الحركات الإصلاحية في تعليم العلوم وبخاصة معايير المشروع (2061) ومتطلباته اللازمة لدمج العلوم ومزجها تربوياً وبيداغوجياً

لتحسسين فهمهم لطبيعة المسعى العلمي من جهة، وتحسين ممارساتهم وسلوكهم التعليمي من جهة أخرى. وتنسجم هذه النتيجة نسبياً مع ملاحظات محلية ودراسات عالمية (زيتون، McComas et al.,2000;2008). ولفحص مصداقية النتيجة وتعزيز تفسيرها، وجد باستخدام ايتا سكوير (η2) Eta Square (الجدول 6) أنه يساوي (0.002)، وهو حجم تأثير لا يختلف عن الصفر عملياً إذا ما قورن بالمعيار الحرج له؛ حيث إنه يفسر ما نسبته (0.2%) من التباين في فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لمعايير المشروع (2061)، وبالتالي فإن الفرق الملاحظ جاء بمحض الصدفة أو المعاينة العشوائية Sampling Error ليس إلا.

وعند أخذ متغير نوع المدرسة التي يعلم فيها معلمو العلوم، أظهرت النتائج (الجدول 7) أن متوسط فهم معلمي العلوم الذين يعلمون في المدارس العامة (9.238) درجة وبنسبة مئوية (28.869%)، وأن متوسط فهم نظرائهم المعلمين الذين يعلمون في المدارس الخاصة (8.222) درجة وبنسبة مئوية (27.569%). وتقل هذه المتوسطات أو النسب بكثير عن المستوى والمعيار المقبول تربوياً (80%) المعتمد وفقاً لمشروع (2061)، حيث إنه لم يوجد فرق جوهري دال إحصائياً في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم يمكن أن يعزى إلى نوع المدرسة التي يعلمون فيها. ولعل هذه النتيجة تؤشر إلى أن نوع المدرسة (عامة أو خاصة) قد لا تساهم في فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي ما لم يكن هدفاً بحد ذاته لتطوير وتنمية مستوى هذا الفهم في أثناء الخدمة ببرامج وورش تعليمية تربوية مهنية بيداغوجية من قبل المدرسة المعنية لتمكين المعلمين لاكتساب وفهم طبيعة المسعى العلمي. وتنسجم هذه النتيجة مع الملاحظات العامة التي أبداها ليشنر Leshner رئيس الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي AAAS في مجلة القيادة التربوية (Perkins – Gough, 2007). ولتعزيز تفسير هذه النتيجة ومدلولاتها، تبين عند إيجاد حجم التأثير باستخدام ايتا سكوير (η2) أنه يساوي (0.008)، وهذا حجم تأثير لا يختلف عن الصفر عملياً إذا ما قورن بالمعيار الحرج له، إذ إنه يفسر (يتنبأ) ما نسبته (0.8%) من التباين المفسر في فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لمعايير المشروع (2061).

وفي ضوء تقصي أثر المؤهل العلمي في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفق معايير المشروع (2061)، بينت النتائج أن متوسط فهم معلمي العلوم ذوي درجة البكالوريوس في العلوم يساوي (9.272) درجة وبنسبة (28.975%) مقابل متوسط (8.767) درجة وبنسبة (27.397%) لدى معلمي العلوم ذوي درجة الماجستير أو الدكتوراه (الجدول 9). وهذه المتوسطات أو النسب تقل كثيراً عن المعيار المعتمد (80%) وفقاً لمعايير المشروع (2061) الإصلاح العالمي. وقد تبين أن الفرق الملاحظ نتيجة المؤهل العلمي لم يكن دالاً إحصائياً، وبالتالي فإن المؤهل العلمي نفسه لا يساهم مبدئياً في فهم طبيعة المسعى العلمي ما لم يكن ذلك مبرمجاً وهدفاً في خطط وبرامج إعداد المعلمين وتأهيلهم وتطويرهم المهني سواء قبل الخدمة أو في أثنائها. وقد يفسر ذلك جزئياً إلى أن تعيين معلمي العلوم في وزارة التربية والتعليم في السنوات الأخيرة، تم (ويتم) على الدرجة العلمية (المؤهل العلمي) وشواغر الوزارة وحاجاتها الملحة للعلوم وذلك بغض النظر عن إعدادهم المهني والتربوي والبيداغوجي، مما يعني أن المعلمين يفتقرون (غير مؤهلين بيداغواجياً) إلى الإعداد المهني والتربوي البيداغوجي بشكل خاص. ولدعم تفسير هذه النتيجة وتعزيز مصداقيتها، تبين بإيجاد قيمة ايتا سكوير (η2) أنها تساوي (0.0001)، مما يعني حجم تأثير لا يختلف عن الصفر مقارنة بالمعيار الحرج له، وفي هذا فإنه يفسر ما نسبته (0.01%) من التباين المفسر في المتغير التابع المتمثل بفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم. وهذه النتيجة تنسجم بوجه عام، مع التوجهات البحثية العالمية في تقصي بحوث طبيعة العلم وبنيته بما فيه مكونه الرئيسي طبيعة المسعى العلمي ومجالاته في المشروع الانساني والاجتماعي (Len & Chen, 2002; Lederman & Latz, 1994; McComas & Olson, 2000; Tamir, 1992).

وبالنسبة إلى التخصص وأثره في فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفقاً لمعايير المشروع (2061)، أظهرت النتائج (الجدول 11) أن متوسط فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً لتخصص المعلمين كانت: لمعلمي الفيزياء (8.600) درجة وبنسبة مئوية مقدارها (26.875%)، ولمعلمي الكيمياء (9.142) وبنسبة (28.569%)، ولمعلمي الأحياء (8.555) وبنسبة (26.734%)، ولمعلمي علوم الأرض (9.669) وبنسبة (30.216%)، ولمعلمي مجال علوم (9.473) وبنسبة (29.603%). وهذه المتوسطات أو النسب تقل كثيراً عن المعيار المعتمد والمستوى المقبول (80%) وفقاً لتوصيات المشروع (2061) ومعاييره. وقد تبين من تطبيق تحليل التباين الأحادي One – Way ANOVA (الجدول 12) أن الفروقات الظاهرية في فهم طبيعة المسعى العلمي للمعلمين في ضوء تخصصاتهم العلمية، لم تكن دالة إحصائياً. وهذه النتيجة تعني أن فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم لا يختلف جوهرياً باختلاف تخصصاتهم العلمية. وتتسق هذه النتيجة مع ملاحظات ودراسات سابقة في ضوء فهم بنية العلم وطبيعته المتلاحمة والمتفاعلة والمتداخلة مع طبيعة المسعى العلمي (Brikhouse, 1990; Tairab, 2001). وقد يفسر ذلك جزئياً إلى أن جميع معلمي العلوم، بغض النظر عن تخصصاتهم، قد تم إعدادهم مهنياً بنفس الإطار العام لبرامج الإعداد قبل الخدمة مع احتمال غياب التأهيل والتدريب البيداغوجي لهم وذلك في ظل تعيينات وزارة التربية والتعليم الأخيرة لمعلمي العلوم في ضوء الدرجات العلمية التي يحملونها بغض النظر عن تأهيلهم المهني والتربوي. كما يمكن النظر إلى طبيعة ومحتوى برامج التأهيل ودورات التدريب المهني نفسها في أثناء الخدمة التي غالباً ما تكون عدة أيام من جهة، ومن جهة أخرى فإنه كما يبدو بوجه عام، أن المشرفين القائمين عليها قد لا يعيرون فهم طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني

واجتماعي عالمي اهتماماً كافياً وبخاصة في ضوء مفاهيم الحركات الإصلاحية العالمية وعلى قمتها المشروع (2061) في إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها. ولتعزيز تفسير هذه النتيجة ومصداقيتها، تم الكشف عن حجم التأثير Effect Size لأثر التخصص في فهم طبيعة المسعى العلمي، وفي هذا تم حساب ايتا سكوير Eta Square ($\eta 2$) (الجدول 12) حيث وجد أنه يساوي (0.032)، وهو حجم تأثير ضعيف لا يختلف عن الصفر عملياً في غياب الدلالة الإحصائية ومقارنته بقيمة المعيار الحرج له، وليس أدل على ذلك من أنه يفسر ما نسبته (3.2%) من التباين المفسر (المتنبأ به) في فهم طبيعة المسعى العلمي. هذا بالإضافة إلى أن مجموعات معلمي العلوم كانت على درجة عالية من (التجانس) أو التشابه في أدائها على أداة اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، أي أن التباين فيما بينها كان صغيراً نسبياً كما أظهرته نتائج الدراسة وبالتالي كانت الفروق الظاهرية فيما بينها صغيرة لدرجة لم تظهر فروق دالة إحصائياً بين فئات معلمي العلوم وفقاً للتخصص، ومتغيرات البحث الأخرى.

أما بالنسبة إلى العلاقة بين متغيرات الدراسة (الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي، والتخصص) ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء معايير المشروع (2061)، فقد أظهرت النتائج بتطبيق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) للاستقلالية Test of independence ذي التصنيف الثنائي (2×2) أنه لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين جنس المعلم (معلم، معلمة) ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض)؛ أي أن المتغيرين مستقلان؛ بمعنى أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي مستقل Independent عن جنس المعلم (كونه معلماً أو معلمة) وبالتالي لم يكن للعلاقة الارتباطية بينهما دلالة إحصائية (الجدول 13). ولتفسير غياب هذه العلاقة، يتبين عند تحويل التكرارات Frequencies إلى نسب Proportions أو نسب مئوية Percentages، فإن توزيع نسب معلمي العلوم الذكور على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لم يختلف (أو لا يختلف) عن توزيع نسب معلمات العلوم على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي. وهذا يؤشر إلى أنه لا توجد علاقة دالة بين المتغيرين المذكورين، وهما: الجنس وفهم طبيعة المسعى العلمي. وللتحقق من مصداقية النتيجة وتفسيرها، تم استخراج معامل التوافق Contingency Coefficient (C) (الجدول13) حيث تبين أنه يساوي (0.06)، وهذ المعامل يفسر جزءاً ضئيلاً جداً (0.36%) يكاد لا يذكر عملياً من التباين المفسر في فهم طبيعة المسعى العلمي وبخاصة عند مقارنته بقيمة معامل التوافق العظمى المصححة له وهي: (0.71) حيث إنه لا يختلف عن الصفر عملياً، وإنما جاء محض الصدفة By Chance أو خطأ المعاينة العشوائية Sampling error.

وعند اعتبار متغير الخبرة التدريسية وعلاقتها بفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم، طبق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) للاستقلالية (الجدول 14) ذي التصنيف الثنائي (2×2)، وتبين أنه لا توجد علاقة حقيقية دالة إحصائياً بين المتغيرين؛ أي أن المتغيرين (الخبرة التدريسية، وفهم طبيعة المسعى العلمي) مستقلان؛ وهذا يعني أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي مستقل independent عن الخبرة التدريسية للمعلمين، وبالتالي لم يكن للعلاقة الارتباطية بينهما دلالة جوهرية. ولتفسير غياب هذه العلاقة، يظهر عند تحويل التكرارات frequencies إلى نسب مئوية، أن توزيع نسب معلمي العلوم ذوي الخبرات التدريسية أربع سنوات فأقل (القصيرة) على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف عن توزيع نظرائهم معلمي العلوم من ذوي الخبرات التدريسية خمس سنوات فأكثر (الطويلة) على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض). ولعل هذا يدعم غياب العلاقة بين المتغيرين المذكورين، وهما: الخبرة التدريسية، وفهم طبيعة المسعى العلمي. ولفحص مصداقية النتيجة وتفسيرها، تم استخراج قيمة معامل التوافق Contingency Coefficient (C) (الجدول 14) ومقارنتها بقيمة معامل التوافق العظمى المصححة (0.71) حيث لا تصل قيمته الواحد الصحيح، وجد أنه يساوي (0.02). وهذا المعامل يفسر (0.04%) فقط من التباين المفسر (التنبؤ) في المتغير التابع فهم طبيعة المسعى العلمي، وبالتالي فإن هذا المعامل لا يختلف عن الصفر في الواقع، وإنما جاء محض الصدفة أو المعاينة العشوائية.

وبالنسبة إلى العلاقة بين نوع المدرسة التي يعلم فيها معلمو العلوم، ومستوى فهمهم لطبيعة المسعى العلمي، تم استخدام اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) للاستقلالية (الجدول 15) ذي التصنيف الثنائي (2×2) حيث إن المتغيرين مقسومان إلى مستويين، هما: نوع المدرسة (عامة، خاصة)، وفهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض). وقد تبين أنه لا توجد علاقة جوهرية أو حقيقية بين هذين المتغيرين، أي أنهما مستقلان؛ وبتفسير آخر، فإن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم مستقل عن نوع المدرسة التي يعلمون فيها، وبالتالي لم يكن للعلاقة بينهما دلالة إحصائية. ولتفسير ذلك، يتطلب تحويل التكرارات إلى نسب أو نسب مئوية حيث يلاحظ أن نسب توزيع معلمي العلوم في المدارس العامة على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي لم يختلف (لا يختلف) عن توزيع نظرائهم معلمي العلوم الذي يعلمون في المدارس الخاصة على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي. ولعل هذا التفسير يدعم ما توصلت إليه الدراسة من أنه لا توجد علاقة حقيقية بين نوع المدرسة، وفهم طبيعة المسعى العلمي. وللتحقق من مصداقية النتيجة وتفسيرها، تم استخراج قيمة معامل التوافق (C) ومقارنتها بقيمته العظمى المصححة (0.71)، حيث تبين أنها تساوي (0.11)، وهذا المعامل يفسر جزءاً صغيراً (1.21%) من التباين المفسر (المتنبأ به) في فهم طبيعة المسعى العلمي. وفي الواقع، فإن هذا المعامل لا يختلف عن الصفر في غياب دلالته الاحصائية وإنما جاء محض الصدفة أو المعاينة العشوائية.

وفيما يتعلق بالعلاقة بين المؤهل العلمي، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي، استخدم اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) للاستقلالية (الجدول 16) ذي التصنيف الثنائي (2×2). وقد تبين أنه لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين المتغيرين؛ أي أنهما مستقلان عن بعضهما بعضاً. وهذا يعني تفسيرياً أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم مستقل عن المؤهل العلمي الذي يحمله معلمو العلوم، وبالتالي لم يكن للعلاقة الارتباطية بينهما دلالة إحصائية جوهرية. ولتفسير ذلك، يتطلب تحويل التكرارات إلى نسب أو نسب مئوية، حيث يتبين عندها أن توزيع نسب معلمي العلوم من ذوي المؤهل العلمي (بكالوريوس علوم) على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي (مرتفع، منخفض) لا يختلف عن توزيع نظرائهم معلمي العلوم الذين يحملون المؤهل العلمي (ماجستير أو دكتوراه) على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي. وهذا يدعم غياب العلاقة بين المتغيرين (المؤهل العلمي، وفهم طبيعة المسعى العلمي) لدى معلمي العلوم. ولتفسير هذه النتيجة ودعم مصداقيتها، استخدمت قيمة معامل التوافق (C)، وتمت مقارنتها بقيمة معامل التوافق العظمى المصححة (0.71)، حيث تبين أنها تساوي (0.009)، وهذا المعامل يفسر حوالي (0.008%) من التباين المفسر (المتبأ به) في مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي؛ وبتفسير آخر، فإن هذا المعامل وما يفسره لا يختلف عملياً عن الصفر وإنما جاء وليدة الصدفة والخطأ العشوائي ليس إلا.

أما بالنسبة إلى التخصص وعلاقته بفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم، فقد تم تطبيق اختبار كاي تربيع ($\chi 2$) للاستقلالية (الجدول 17) ذي التصنيف الثنائي (5×2). وقد ظهر أنه لا توجد علاقة حقيقية دالة بين المتغيرين (التخصص، ومستوى فهم طبيعة المسعى العلمي)؛ أي أنها متغيران مستقلان عن بعضهما بعضاً؛ وهذا يعني من الناحية التفسيرية أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم مستقل independent عن نوع التخصص الذي يحملونه، وبالتالي لم يكن للعلاقة بينهما دلالة إحصائية. ولتفسير غياب هذه العلاقة، يتبين عند تحويل التكرارات إلى نسب Proportions أو إلى نسب مئوية، أن توزيع نسب معلمي علوم الفيزياء على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف عن نسب توزيع معلمي الكيمياء، وتوزيع معلمي الأحياء، وتوزيع معلمي علوم الأرض، وتوزيع معلمي مجال علوم على مستويات فهم طبيعة المسعى العلمي. وهذا التفسير يدعم غياب العلاقة بين المتغيرين لدى معلمي العلوم. ولفحص مصداقية هذه النتيجة وتدعيم تفسيرها، تم استخراج قيمة معامل التوافق (C)، وتمت مقارنتها بقيمة معامل التوافق العظمى المصححة (0.71)، حيث وجد أنها تساوي (0.26)؛ وهذا المعامل يفسر (يتنبأ) جزءاً صغيراً (6.76%) من التباين المفسر في فهم مستوى طبيعة المسعى العلمي، وبالتالي يكاد لا يختلف عن الصفر عملياً في غياب دلالة العلاقة بين التخصص وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061) ومعاييره.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة واستناجاتها، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1. لما كانت نتائج الدراسة قد أظهرت ضعفاً وتدنياً ملحوظاً في فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم وفقاً لمعايير المشروع (2061) الإصلاحي، فإنه يوصى لمعالجة ذلك بتبني برامج إعداد معلمين مهنية قبل الخدمة Pre-Service بحيث تتضمن خططها بصورة صريحة وهادفة لتأهيل المعلمين في مفهوم طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي عالمي. أما بالنسبة إلى معلمي العلوم في أثناء الخدمة – In Service فإنه يتلطب تطويرهم وتأهيلهم وتدريبهم مهنياً وبيداغوجياً في ورش العمل والتدريب على مفهوم طبيعة المسعى العلمي وبنيته وتقصي أثر ذلك على سلوكهم التعليمي وممارساتهم التدريسية.
2. إبراز مفهوم طبيعة المسعى العلمي في ضوء متطلبات حركات الإصلاح العالمية وعلى رأسها المشروع (2061) بشكل خاص لدى معلمي العلوم وذلك بغض النظر عن جنسهم، وخبراتهم التدريسية، ونوع المدرسة التي يعلمون فيها، ومؤهلاتهم العلمية، وتخصصاتهم. وفي هذا يوصى بتضمين مفاهيم طبيعة المسعى العلمي بمكوناته ومجالاته بصورة صريحة في كتب العلوم وبرامجها وبما يتيح للمعلم والطالب سواء بسواء للتعرف إليها، وترابط أجزائها، وتطبيقها في سياقات تعليمية – تعلمية حقيقية تمس حياة الطلبة الواقعية وتمكنهم من اختيار مهنة المستقبل، وتعرفهم بعالم المهن في مجال العلوم.
3. تعريف معلمي العلوم في المرحلتين الأساسية والثانوية، ومشريفيهم وواضعي مناهج العلوم والعاملين على تخطيطها وتطويرها بأهمية طبيعة المسعى العلمي في سياق بنية العلم وطبيعته في تعلم العلوم وتعليمها انسجاماً مع حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها العالمية المعاصرة في ضوء متطلباتها وتماهياً مع توصيات المشروع (2061) بوثيقتيه: العلم للجميع، ومعالم الثقافة العلمية وملامحها.
4. إجراء مزيد من البحث لاستقصاء العلاقة بين فهم معلمي العلوم لطبيعة المسعى العلمي وفهم طلبتهم له، وانعكاسات ذلك الفهم على ممارساتهم التدريسية وسلوكهم التعليمي الصفي كما في مدى استخدام طرائق وأساليب التدريس، وأنماط الأسئلة الصفية، ومصادر تكنولوجيا التعلم، وتقويم تعلم الطلبة وتقدمهم في تحقيق نتاجات التعلم المتوخاة. وفي موازاة ذلك، يمكن تقييم كتب العلوم المنهجية، كترجمة إجرائية لمناهج العلوم، وتبيان مدى تضمينها لطبيعة المسعى العلمي ومضامينه المهنية والمجتمعية والإنسانية والعالمية في سياق معايير الحركات الإصلاحية في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها.

المراجع

تروبرج، ل. وبايبي، ر. وبول، ج. (2004). **تدريس العلوم في المدارس الثانوية: استراتيجيات تطوير الثقافة العلمية.** ترجمة محمد جمال الدين عبد الحميد وزملائه، الطبعة الأولى، دار الكتاب الجامعي – العين، دولة الإمارات العربية المتحدة.

الخطايبة، عبد الله (2005). **تعليم العلوم للجميع**، الطبعة الأولى. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

الخليلي، خليل، وحيدر، عبد اللطيف، ويونس، محمد جمال (1996). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، الطبعة الأولى. دار القلم للنشر والتوزيع، دبي، الإمارات العربية المتحدة.

زيتون، عايش (2008). **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة السادسة. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

زيتون، عايش (2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، الطبعة الأولى. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

زيتون، عايش (2010). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**، الطبعة الأولى. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

عياش، آمال (2008). أثر برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية 2061 في تنمية التنوير العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية في الأردن. أطروحة دكتوراه، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G. (2000). Imporving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22 (7): 665-701.

Abd-El-Khalick, F., Bell, L. and lederman, N.G. (1998). The nature of instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417-437.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1989). *Science for All Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061*. New York: Oxford University Press.

Brickhouse, N. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relation to class practice. *Journal of Teacher Education*, 41: 53-62.

Dass, P.M. (2005). Understanding the nature of scientific enterprise (NOSE) through a discourse with its history: The influence of an undergraduate history of science course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3: 87-115.

John, C. and Brain, H. (2002). Assessing explicit and tacit conceptions of the nature of science among preservice elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 24(8): 785-802.

Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of science: A review of the research. *Journal of Research is Science Teaching*, 29: 331-359.

Lederman, N.G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36: 916-929.

Lederman, N.G. and Latz, M.S. (1995). Knowledge structures in the preservice science teachers: sources, development, interactions, and relationships to teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 6: 1-19.

Lin, H. and Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understarding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, 39: 773-792.

McComas, W.F., Clough, M.P., and Almazroa, H. (2000). *The role and character of the nature of science in science education*. In W. F. McComas (ed.). The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies, 3-39, Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, Boston, London.

McComas, W. F. and Olson, J. (2000). *The nature of science in international science education standards documents*. In W.F. McComas (ed.). The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies, 41-52, Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, Boston, London.

Moss, D. (2001). Examining students conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23(8): 771-790.

Natinal Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washigton, D.C.: Natinal Academy Press.

Perkins – Gough, D. (2007). Understanding the scientific enterprise: A conversation with Alan – Leshner. *Educational Leadership*, 64 (4): 8-14.

Rennie, L. and Dunne, M. (1999). Gender, ethnicity, and students perceptions about science and science related careers in fiji. *Science Education*, (78(3): 285-300.

Stofflet, R. and Stoddart, T. (1994). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 31: 31-51.

Tamir, P. (1994). Israeli students' conceptions of science and views about the scientific enterprise. *Research and Technological Education*, 12(2): 1-18.