دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية والجوانب التي تسهم في تحقّقها من وجهة نظرهم ومن وجهة نظر معلمي العلوم

د. سليمان بن محمد بن سليمان البلوشي
جامعة السلطان قابوس

د. مبارك بن عبدالله بن مبارك الضامري
وزارة التربية والتعليم

المستخلص

سعت الدراسة إلى استقصاء دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية والوقوف على الجوانب التي تسهم في تحققها، وذلك من وجهة نظرهم ونظر معلمي العلوم. شملت عينة الدراسة (689) من المتعلمين في الصفوف (12-9)، و (162) من معلمي العلوم بسلطنة عُمان، وقد تم جمع البيانات بواسطة استبانة تم تصميمها لهذا الغرض. أشارت نتائج الدراسة إلى أن دوافع المتعلمين للقيام بالاستكشافات والتجارب المعملية أعلى مما توقعها المعلمون. أما فيما يخص الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب المعملية في تحقيقها، فلم تكن هناك فروق بين متوسطيّ وجهات نظر المتعلمين ووجهات نظر المعلمين. كما أشارت النتائج إلى أن متوسط دوافع المتعلمين نحو إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية كان أعلى من متوسط وجهات نظرهم حول ما يرون أنه يتحقق فعلا. وفي المقابل كان متوسط وجهات نظر المعلمين حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب في تحقيقها أعلى بصورة دالة إحصائيا عن متوسط وجهة نظرهم حول دوافع المتعلمين.

المقدمة

تقوم مناهج العلوم المدرسية على الجمع بين النظرية والتطبيق في معظم الأحيان، بحيث تدعم الجانب النظري بمجموعة من الاستكشافات والتجارب المعملية التي تفسر أو تؤكد أو توسّع الجانب النظري. لذلك فإن الأدب التربوي يُؤطّر عادة لهدفين رئيسين يخصان الجانب العملي في العلوم وهما: تدريس المحتوى والتدريب على عمليات العلم (Tsaparlis، 2009). ونظرا لأهمية هذا الجانب التطبيقي عند تدريس العلوم تم إفراد معيار مستقل ضمن المعايير الأمريكية للتربية العلمية حول الدمج بين المفاهيم والعمليات (National Research Council (NRC)، 1996). وتتضمن كتب العلوم المستخدمة في التعليم الأساسي بسلطنة عُمان أنشطة استكشافية، وتجارب معملية مرتبطة بمواضيع الوحدات الدراسية، وعند تحليل الكتب المستخدمة في الصفوف من الخامس إلى الثامن من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان، تبين أن (93٪) من محتوى هذه الكتب يتضمن دمجا بين المفاهيم والعمليات (المزيدي، 2006)، مما يشير بوضوح إلى أن المنهج الدراسي يتيح للمتعلمين قضاء وقت لا بأس به في إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية. كما تشير الأدبيات إلى ارتفاع الاتجاه الإيجابي لدى المتعلمين نحو استخدام المختبر في العلوم (بوقحوص، 1995)، وارتفاع دافعيتهم للعمل في المختبر المدرسي أكثر من تفاعلهم مع الجانب النظري من حصة العلوم (Milner، Templin، & Czerniak، 2011)، مما يشير إلى ارتفاع مستوى التقبّل لديهم لممارسة الجانب العملي في العلوم.

هناك أربع خطوات عامة للتجارب والاستكشافات العلمية (Tsaparlis، 2009:1) التخطيط والتصميم، و 2) التنفيذ، و3) تسجيل الملاحظات والقياسات، و 4) تفسير النتائج. ولا تتيح جميع مختبرات العلوم في المدارس للتلاميذ الفرصة

للقيام بهذه الخطوات دائما، وإنما بدرجات متفاوتة. حيث أشارت كلٌّ من دراستيّ البلوشي (Al-Balushi، 1998) والحارثي (2008) اللتين أجريتا على المجتمع العُماني أن معلمي العلوم يميلون للاستقصاءات المقننة التي توفر خطوات محددة للتلاميذ عليهم اتباعها بهدف الوصول إلى نتيجة معيّنة، ويرون أن هذه النوعية من الاستقصاءات تحفظ وقت الحصة، وتضمن تحقيق جميع المتعلمين للهدف من النشاط، وتجّنبهم الدخول في متاهات غير مرغوبة، وذلك مقارنة بالاستقصاءات المفتوحة التي تتطلب أن يحدد المتعلمون مشكلة يرغبون في استقصائها، ثم يصممون وينفذون تجربة لذلك. وكانت أبرز حجج المعلمين أن قدرات المتعلمين ونضجهم العلمي لا يؤهلهم للقيام بالاستقصاءات المفتوحة. وهذا ما أكدته أيضا دراسات أخرى حول معتقدات المعلمين عن التعلم المبني على الاستقصاء (Wallace & Kang، 2004). إن هذا الميل إلى الاستقصاءات المقننة يمنع المتعلمين من فرصة تحقيق عدد من الأهداف التي سطّرها الأدب التربوي لمختبر العلوم، ولعلّ من أهمها طرح أسئلة قابلة للاستقصاء، وتخطيط التجارب وتصميمها، والتي تنحو عدد من مناهج العلوم إلى إهمالها (Johnstone & Al-Shuaili، 2001)، كما يؤدي هذا المنحى المقنن في تصميم الاستكشافات والتجارب المعملية المدرسية إلى تركيزها على المستويات الثلاثة الدنيا من المستويات الإدراكية لدى بلوم وهي: المعرفة والفهم والتطبيق، وإهمال المستويات الثلاثة العليا وهي: التحليل والتركيب والتقويم (Tsaparlis، 2009).

أهداف الاستكشافات والتجارب المعملية ومدى تحققها :

يشير دومين (Domin، 1999) إلى أن الجانب العملي في تدريس العلوم يجب أن يسعى لتطوير المتعلمين فيما يتعلق بالتحصيل العلمي، ومهارات الاستدلال، والإدراك عالي المستوى، ومهارات التعامل مع الأجهزة والأدوات المخبرية، والاتجاهات الإيجابية نحو العلوم، وفهم طبيعة العلم.

ويؤكد المجلس الوطني الأمريكي للتقدم العلمي (American Association for the Advance-ment of Science (AAAS)، 1990) على دور الجانب العملي في العلوم في تنمية عمليات العلم لدى المتعلمين، خاصة عمليات التجريب، وتحديد المتغيرات وضبطها، وتوليد الافتراضات، والتنبؤ، والملاحظة، والقياس، والتصنيف، والعلاقات الرقمية، وعلاقات الزمان والمكان، والتواصل، واستخلاص الاستنتاجات والتفسير.

بينما يشير كل من ماكدونالد وأوكونور وسيري (Mc Donnell، O'Connor، & Seery، 2007) إلى دور الجانب العملي في العلوم في تنمية قدرات حل المشكلات لدى المتعلمين إذا ما صمم حول مشكلات حقيقة من حياة التلميذ.

ويشير هدسون (Hodson، 1990) إلى أنه يمكن للجانب العملي في العلوم أن يزيد من دافعية المتعلمين لتعلم العلوم عن طريق إثارة الرغبة والمتعة، والتدريب على مهارات المختبر، وتعزيز المعرفة العلمية، وزيادة خبرة المتعلمين في استخدام الطريقة العلمية في الاستقصاء، وتنمية الاتجاهات العلمية الإيجابية، واكتساب قيمٍ مثل الموضوعية وتفتح الذهن.

وقد ينتج عن الجانب العملي في العلوم نتائج وجدانية أخرى مرغوبة (Tsaparlis، 2009) كزيادة الرغبة في تعلم مادة العلوم، والشعور بالمتعة أثناء تعلمها، وإدراك الجانب التطبيقي للنظريات العلمية. ويرى كيز (Keys، 2000) أن الجانب العملي في العلوم يمكن أيضا أن يطوّر المهارات الكتابية لدى المتعلمين، خاصة إذا ما تم تدريبهم على نموذجٍ لإعداد تقارير كتابية بعد كل نشاطٍ معملي.

والسؤال الذي يطرح نفسه هو: هل يحقق الجانب العملي في العلوم هذه الأهداف للمتعلمين؟، فيرى

العديد من الباحثين أنه على الرغم من الأهداف الرائعة للعمل المخبري في العلوم، إلا أن ما يجري في مختبرات العلوم المدرسية عموما يساهم بدرجة بسيطة في تعلم المتعلمين وتحقيق الأهداف المرجوّة (Hart، et al.، 2000; Hodson، 1998)؛ كما يرى هدسون (Hodson، 1998)، فيما يتعلق بالجوانب المهارية والوجدانية.

فليس كل نشاط عملي يؤدي بالضرورة إلى تعلم عمليات العلم، وفهم ما هو العلم وطبيعته، خاصة تلك الأنشطة التي تنحو منحى كتب الطبخ، حيث تفصّل التجربة للمتعلم تفصيلا لا يتيح له فرصة للابتكار والتحكم في تصميم التجربة وتحديد كيفية ضبط متغيراتها، ويحرمهم من إشباع رغبات الفضول والتساؤل لديهم، وقد يتدخل المعلم في تحوير تصميم التجربة لتفضي إلى الملاحظات والنتائج التي يرغب المعلم أن يراها تلاميذه.

كما يشير هدسون (Hodson، 1998، p. 144) إلى أن بعض المعلمين قد «يتلاعبون» في الأجهزة والنتائج «سرا» لتحقيق هذا الهدف. وتلعب عوامل أخرى في حرمان المتعلمين من الاستفادة من تحقيق أهداف الجانب العملي في العلوم كطول الاستكشافات وصعوبتها.

ولعل العامل الأهم الذي يركز عليه هدسون في هذا الإطار هو ضعف الربط بين الجانبين العملي والنظري. فالأنشطة العملية تتعامل مع مواد حقيقية كالمواد الكيميائية والمغناطيس والنباتات، بينما قد يتطلب تفسيرها معرفة بمفاهيم مجردة كالجزيئات والمجال المغناطيسي والكروموسومات، والتي تعتبر مفاهيم علمية أساسية.

وقد يقضي المتعلمون وقتا طويلا في إجراء التجارب، وعندما يأتي الوقت للربط بين تلك المفاهيم، يكون وقت الحصة قد انقضى دون الوصول إلى الهدف المنشود من الجانب العملي، وهو الربط بين الجانبين النظري والعملي. أما هارت وزملاؤها (Hart، et al.، 2000) فيعزون عدم استفادة المتعلمين الكاملة من الجانب العملي في العلوم إلى عدم إدراكهم في كثير من الأحيان، لأهداف التجارب التي يطلب منهم إجراؤها.

دوافع المتعلمين للقيام بالاستكشافات والتجارب المعملية:

يشير الأدب التربوي إلى أن الجانب العملي في العلوم يولّد لدى المتعلمين دافعية أعلى من تلك التي يولّدها الجانب النظري، حيث إن دافعيتهم نحو الأنشطة والتجارب المعملية أعلى منها نحو الأنشطة الصفية الأخرى، وأن هذه الدافعية تختلف باختلاف المعلم الذي يقوم بالتدريس، وتكون أكثر بروزا في الأنشطة التي كان فيها المتعلمون يطرحون أسئلة على أنفسهم حول ما تعلموه والاستراتيجيات التي اتبعوها أثناء تعلمهم (Milner، et al.، 2011).

إن المتعلمين يختلفون في دوافعهم التي تدفعهم للقيام بالتجارب والاستكشافات، فمنهم المحب للاستطلاع والمراقب والراغب في التحصيل والاجتماعي (Tsaparlis، 2009). كما أن هذه الاستكشافات والتجارب المعملية، تولّد لدى المتعلمين دافعية مؤقتة نتيجة تميزه عن الجانب النظري بعدة مواصفات تمت الإشارة إليها أعلاه. ويرى بعض المؤلفين أن تكرار هذه الدافعية المؤقتة يؤدي إلى دافعية دائمة في تعلم العلوم (Palmer، 2009)، بينما يختلف مؤلفون آخرون في هذا الطرح، ويرون أن هذه الدافعية المؤقتة لا تتعدى المكان والزمان الذي تولّدت فيهما (Abrahams، 2009).

والبيئة الحركية والاجتماعية بما فيها من مثيرات حسيّة تتمتع بها الاستكشافات والتجارب المعملية قد تجذب المتعلمين للتركيز على أمور ليست هي بالضبط التي قصدها مصممو هذه الأنشطة (Tsaparlis، 2009)، فقد يُدفع المتعلمون إلى الاستمتاع بالجانب العملي نتيجة تأثير عدة عوامل منها (Palmer، 2009):

- التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين من خلال التواصل والمشاركة والعمل سويا.
- التعلم المحسوس بالتعامل مع المواد والأدوات والخبرة المباشرة.
- الاستقلالية من حيث تحكمهم في سير التجربة التي اقترحوها بأنفسهم.
- تغيير الروتين والحركة التي تتصف بها مرحلة التجريب على عكس بقية المواقف في حصة العلوم التي يكون المتعلمون فيها جالسين في أمكانهم.
- عنصر الإثارة خلال إجراء التجربة، والتناقض الذي قد يحدث بين ما يتوقعه المتعلم وما يحدث فعلا.

لذا فإن وعي المتعلمين بالغرض من إجراء الجانب العملي في العلوم قد لا يتمتع بالعمق المطلوب، ويبدو في كثير من الأحيان أنه سطحي وساذج، ولا يتلاءم مع الأهداف الحقيقية لهذا الجانب المهم (Berry، et al.، 1999)، مما ينعكس سلبا على محصلتهم النهائية (الجبر، 2009).

تشير نتائج هذه الأدبيات بوضوح إلى أنّه ليس شرطا أن تتوافق الأهداف التي يضعها مصممو الأنشطة المعملية في العلوم من معلمين ومصممي مناهج مع الدوافع التي قد تدفع المتعلمين للقيام بها. ويوضح سبارليز (Tsaparlis، 2009) أن المتعلمين قد يُدفعوا للاهتمام بتجربة ما رغبة في رؤية المشاهدات التي تُمتعهم في تلك التجربة، ومن أمثلة ذلك البريق الأبيض الشديد عند حرق شريط الماغنيسيوم، لكنّ سبارليز يرى أن هذا الحماس للمشاهدات الممتعة قد يؤدي بالتلميذ إلى التركيز على مثيرات غير محورية للتجربة، بمعنى أنها ليست المقصودة في التجربة، فمثلا قد يؤدي اهتمامهم بالضوء الأبيض في تجربة حرق الماغنيسيوم إلى إغفالهم للرماد الأبيض (أكسيد الماغنيسيوم) المتكون الذي يعتبر هو أكثر أهمية في فهم التفاعل من الضوء الأبيض.

دوافع المعلمين للقيام بالاستكشافات والتجارب المعملية:

إن دوافع معلمي العلوم لإجراء الجانب العملي في العلوم تؤثر على نوعية الاستكشافات والتجارب العملية التي ينفذونها في حصصهم، فقد وجد والاس وكانج (Wallace & Kang، 2004) أن المعلمين الذين يعتبرون العمق في استيعاب المفاهيم العلمية هو أولوية قصوى، يختارون الأنشطة والاستكشافات التأكيدية التي تشرح هذه المفاهيم، بينما من كانت أولويته التدريب على عمليات العلم، فإنه ينفّذ أنشطة قائمة على الاستقصاء تعطي المتعلمين فرصة أكبر لممارسة عمليات العلم خاصة تلك التي تهملها الاستكشافات التأكيدية كالتساؤل والتصميم والتخطيط.

أما في دراسة نايديرر وزملائه (Niedderer، Haller، Hucke، & Sander، 1997) عن فوائد الجانب العملي في العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم، فقد جاءت المساعدة على الربط بين النظرية والتطبيق في المرتبة الأولى، ثم التدريب على المهارات التجريبية، بعده التدريب على الطريقة العلمية في التفكير، ثم زيادة الدافعية للتعلم، وأخيرًا إتاحة الفرصة للمعلم لتقييم المعرفة لدى تلاميذه. وفي دراسة عن أهداف مختبر الفيزياء المدرسي من وجهة نظر الطلبة المعلمين.

وجد هيرفونين وفيرا (Hirvonen & Viira، 2002) أن التدريب على أخذ القياسات وإجراء الحسابات وتصميم الرسوم البيانية جاء في المرتبة الأولى، تلاه شرح وتأكيد الجانب النظري من المحتوى وتفسير النتائج، ثم القدرة على وصف الظاهرة لغويا، وأخيرا الإعداد لدراسة الظاهرة بما في ذلك ضبط متغيراتها والتنبؤ بالنتائج. أما فيما يتعلق بفوائد الجانب العملي للمتعلمين من وجهة نظر الطلبة المعلمين، فقد جاءت المساعدة على الفهم والتذكر في المرتبة الأولى، ثم الربط بين الجانب النظري والظواهر الحياتية، بعده تعزيز الدافعية والرغبة في

التعلـم، وأخيرا تنميـة التفكير والتأمـل والقدرة على المناقشة.

يتضح من هذه الدراسات أنه لا يمكن إغفال دوافع المعلمـين عند الحديـث عن دوافـع المتعلمـين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية، حيث إن تصمميهم لهـذه الأنشـطة المعملية يتأثـر بطبيعة هـذه الدوافع، ولعل من المفيد للأدب التربوي دراسـة دوافع المتعلمين من وجهـة نظر المعلمين، لمعرفة ما الذي يعتقدونه عن دوافع طلابهم حول ذلك، ومقارنتها بدوافع طلابهم. إن هذه المقارنة سـتؤدي إلى معرفة ما إذا كانت هناك فجـوة بين ما يدفـع المتعلمـين لإجراء الاستكشـافات والتجارب وبين ما يعتقده معلموهم عنهم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تسـعى الدراسـة الحاليـة إلى استقصـاء دوافع المتعلمـين لإجـراء الاستكشـافات والتجـارب المعملية والوقـوف علـى مـدى تحقيـق هـذه الاستكشـافات والتجـارب المعملية لدوافع هـؤلاء المتعلمين، وذلك من وجهة نظرهم ونظر معلمي العلوم.

أسئلة الدراسة

وتتمثل في الأسئلة البحثية الآتية:

1. هل تختلف وجهات نظر المتعلمين حول دوافعهم لإجراء الاستكشـافات والتجـارب المعملية عن وجهات نظر المعلمين حول هذه الدوافع؟
2. هل تختلف وجهات نظر المتعلمين حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب المعملية في تحقيقها عن وجهات نظر المعلمين حول ذلك؟
3. هـل تختلـف وجهـات النظر حـول الدوافع عن وجهـات النظر حول مـا يتحقق فعـلا لكل من المتعلمين والمعلمين؟

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من تأكيد الأدب التربوي علـى أن دوافـع المتعلمين لإجـراء هذه الاستكشـافات والتجـارب تؤثر على الجوانب التي يركزون عليها عند إجرائهـم لها، الأمر الذي يدفعهـم للتركيز على أمور ليسـت محورية لذلـك الاستكشـاف أو تلـك التجربة (Tsaparlis، 2009)، وعلـى أن معتقـدات المعلمين وأولوياتهـم تؤثر على نوعية الاستكشـافات والتجارب المعملية التي يصممونها وينفذونها في حصص العلوم (Wallace & Kang، 2004).

وتسـد الدراسـة الحالية فجوة في الأدب التربوي أشـار إليها عدد مـن الباحثين الذين يـرون أن هناك تركيزًا بسيطًا في الأدب التربوي حول تحديد الأنشطة والفعاليـات التي تدفع المتعلمين للمشـاركة بفاعلية في حصة العلوم (Milner، et al.، 2011; Osborne، Simon، & Collins، 2003).

كمـا أن نتائـج هذه الدراسـة قد تفيـد التربويين العاملـين في حقـل تدريـس العلـوم، خاصـة المعلمين للوقوف على دوافع طلابهم، وإدراك ماهيتها، لأخذها في عين الاعتبار عند تصميم أنشطتهم المعملية، وعند تفاعلهـم معهم أثناء إجراء الاستكشـافات والتجارب المعملية.

كمـا أنه مـن المؤمل أن تفيد مصـممي المناهج في النظـر في أعلـى الدوافـع لـدى المتعلمين عنـد إجراء الاستكشـافات والتجـارب المعملية ومحاولة إشـباعها عنـد تصـميم هـذه الأنشـطة ليكـون ذلـك مدخـلا لجذبهـم أكثر لها، وبالتالي يؤدي ذلك إلى اندماجهم في هذه الأنشـطة بهدف تحقيقهم الأهـداف المرجوة من الجانب العملي في العلوم.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها

كان مجتمع الدراسـة الحالية هـو جميع المتعلمين في الصـفوف مـن التاسـع إلى الثاني عشـر، ومعلمي العلـوم بهذه الصـفوف، في ولايـة السـيب بمحافظة مسـقط بسـلطنة عُمان، وبلغت عينـة الطلاب 689، من الذكور والإناث في الصـفوف 12-9، وكانت نسبة

العينة إلى مجتمع الدراسة هي 5 ٪ تقريبا، كما بلغت عينة المعلمين 162 معلما ومعلمة، والتي مثّلت ما يقارب ٪24 من مجتمع الدراسة.

يتكون النظام التعليمي في سلطنة عمان من مرحلتين: مرحلة التعليم الأساسي وتتكون من حلقتين: الحلقة الأولى و تشمل الصفوف 4-1، والحلقة الثانية و تشمل الصفوف 10-5. ثم تأتي مرحلة ما بعد الأساسي وتشمل الصفين الحادي عشر والثاني عشر. ويكمن السبب في اختيار الصفوف 12-9 في الدراسة الحالية هو أن الطلاب في هذه الصفوف أكثر قدرة على تحديد دوافعهم من إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية من طلاب الصفوف التي تسبق الصف التاسع.

أداة الدراسة

تم تصميم أداة للإجابة عن أسئلة الدراسة، التي كانت عبارة عن أداة مسح دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية تم اشتقاق بنودها من الأدب التربوي الذي استخدم لتأطير مقدمة الدراسة. تكونت الأداة من الأجزاء الآتية:

أولا: تعليمات إكمال الأداة: تم في هذا الجزء تعريف المشارك بهدف الأداة، ومكوناتها، وكيفية الاستجابة لبنودها.

ثانيا: بنود الأداة: يعرض هذا الجزء قائمة ببنود الأداة، بحيث يحدد المشارك استجابته أمام كل بند، فإذا كان المشارك متعلما، فإنه يحدد أمام كل بند:

— درجة موافقته على أن يكون هذا هو دافع من الدوافع التي تدفعه للقيام بالاستكشافات والتجارب العملية.

— درجة موافقته على أن يكون هذا هو ما يحققه له قيامه بالاستكشافات والتجارب العملية.

أما إذا كان المشارك معلما، فإنه يحدد أمام كل بند:

— درجة موافقته على أن يكون هذا هو دافع من الدوافع التي تدفع طلابه للقيام بالاستكشافات والتجارب العملية.

— درجة موافقته على أن يكون هذا هو ما يحققه قيام طلابه بالاستكشافات والتجارب العملية لهم.

بالنسبة إلى تحديد درجة الموافقة فقد استخدم التدريج الخماسي (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة).

صدق أداة الدراسة وثباتها. تم عرض الأداة على خمسة من المحكمين المتخصصين في تدريس العلوم، ثلاثة منهم أساتذة جامعيون، ومشرف تربوي، ومعلم أول للعلوم. وبناء على عملية التحكيم تم إجراء تعديلات في صياغة عدد من البنود، ودمج بعض البنود، وإضافة بنود أخرى، فكانت الصورة النهائية من الأداة عبارة عن 20 بندا، وتم التحقق من ثبات الأداة بحساب معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا ويلخص جدول (1) ذلك. تعتبر هذه النتائج مقبولة تربويا لثبات أداة البحث.

جدول (1)

قيم معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا لأداة البحث

العينة	دوافع المتعلمين	ما يتحقق فعلا	الأداة ككل
المتعلمون	٠,٨٥	٠,٨٤	٠,٩٢
المعلمون	٠,٧٩	٠,٨٧	٠,٨٦

إجراءات الدراسة

تم تطبيق أداة الدراسة على المتعلمين في صفوفهم الدراسية، وللمعلمين في مدارسهم.

المعالجات الإحصائية

تم استخدام اختبار ت للمجموعات المستقلة مقرونا باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة عن السؤالين الأول والثاني من أسئلة الدراسة، بينما تم استخدام اختبار ت للمجموعات المرتبطة للإجابة عن السؤال الثالث.

تحليل نتائج الدراسة ومناقشتها

سيتم عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وفقا لتسلسل أسئلة الدراسة.

أولا: مناقشة نتائج السؤال الأول: هل تختلف وجهات نظر المتعلمين حول دوافعهم لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية عن وجهات نظر المعلمين حول هذه الدوافع؟

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة «ت» للفرق بين المتوسطين وجدول (2) يبين تلك النتائج. نظرا للفرق الكبير بين حجم عينتيّ المتعلمين والمعلمين، تم اختيار عينة عشوائية من العينة الإجمالية للمتعلمين بلغت (162) طالبا وطالبة، وذلك بهدف استخدامها للمقارنة مع عينة المعلمين. يتضح من النتائج أنه كانت هناك فروق دالة إحصائيا لصالح المتعلمين فيما يتعلق بوجهات النظر حول دوافع المتعلمين للقيام بالتجارب والاستكشافات المعملية، مما يشير إلى أن المتعلمين لديهم دوافع للقيام بهذه النوعية من الأنشطة أكثر مما يتوقعه المعلمون عنهم. لقد ظهر هذا الانخفاض في توقعات المعلمين حول المتعلمين في الأدب التربوي (الحارثي، 2008؛ Al-Balushi، 1998; Wallace & Kang، 2004) الذي يشير إلى أن المعلمين يقللون من قدرات المتعلمين ونضجهم العلمي للقيام باستكشافات واستقصاءات عالية المستوى كالاستقصاءات المفتوحة. جاءت الدراسة الحالية لتضيف إلى ذلك أن المعلمين لديهم توقعات حول دوافع المتعلمين أقل مما يمتلك المتعلمون أنفسهم، وهذا يساهم بلا شك في التأثير بشكل أو بآخر في نوعية الأنشطة المعملية التي يطلبها هؤلاء المعلمون من طلابهم القيام بها، والتي قد تكون منخفضة المستوى من النوع التأكيدي أو المقنن الذي يُفصّل جميع خطوات التجربة للطالب ولا يترك له المجال في التفكير في إجراءات استقصائية تقوده للإجابة عن السؤال الاستقصائي المطروح.

جدول (2)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة «ت للمقارنة بين وجهات نظر المتعلمين والمعلمين حول دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية

نوع العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
المتعلمون	١٦٢	٤,٠٠	٠,٦٣			
المعلمون	١٦٢	٣,٨٤	٠,٤٣	٣٢٢	٢,٧٤	××٠,٠٠٧

×× دال إحصائياً عند مستوى (0,01).

ولإلقاء الضوء على نوعية الدوافع من وجهتي نظر المتعلمين والمعلمين، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل فقرة من فقرات المقياس، ويوضح جدول (3) تلك النتائج. بالنسبة لوجهة نظر المتعلمين حول دوافعهم لإجراء الاستكشافات والتجارب، تصدرت العبارة رقم (1) «استكشاف أمور علمية جديدة» بقية الدوافع، تلتها العبارة رقم (19) «الرغبة في رفع مستوى المجموعة»، والعبارة رقم (4) «معايشة جو الإثارة عند ملاحظة ما يجري في الاستكشاف أو التجربة». إن تصدر هذه العبارات تتفق مع ما بينه بالمر (Palmer، 2009) حول العوامل التي تجعل النشاط العملي أكثر متعة للمتعلمين من بقية أنشطة حصص العلوم.

في المقابل بالنسبة لوجهة نظر المعلمين حول دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب، تصدرت عبارات ترتبط بالجوانب الاجتماعية والنفسية، وهي العبارة رقم (12) «الرغبة في تغيير الروتين التقليدي»، والعبارة رقم (4) «معايشة جو الإثارة عند ملاحظة ما يجري في الاستكشاف أو التجربة. إن هذا الاختلاف في نوعية الدوافع بين المتعلمين والمعلمين، وتصدر عبارات ذات صبغة اجتماعية ونفسية حول وجهة نظر المعلمين عن دوافع المتعلمين يبيّن أن الاختلاف بين وجهتيّ النظر لم يكن في مستوى هذه الدوافع فقط، كما أشارت نتائج اختبار ت (جدول 2)، وإنما أيضا في نوعيتها، فالمعلمون يرون أن حماس المتعلمين ودافعيتهم لإجراء التجارب والاستكشافات تتصدرها الرغبة في تغيير الروتين، وليس الدوافع ذات الصبغة الأكاديمية كاستكشاف أمور علمية جديدة وتفسير الظواهر. ثم جاءت العبارة رقم (3) « إثبات ما ورد في الجانب النظري من الدرس» لتتفق مع ما توصلت إليه دراسات سابقة يؤكد فيها المعلمون على الربط بين النظرية والتطبيق ودور الأنشطة المعملية في توضيح الجانب النظري وإثباته (Wallace & Kang، 2004; Niedderer، et. al 1997; Hirvonen & Viira، 2002).

جدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل دافع من دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية من وجهتي نظر المتعلمين والمعلمين

م	الدافع	المتعلمون		المعلمون	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	استكشاف أمور علمية جديدة.	٤,٣٥	٠,٨٤	٣,٩٨	٠,٨٩
٢	معرفة أسباب حدوث الظواهر الطبيعية.	٤,٠٥	١,٠٦	٣,٨٩	٠,٨٩
٣	إثبات ما ورد في الجانب النظري من الدرس.	٣,٩٣	١,١١	٤,٠٦	٠,٨٠
٤	معايشة جو الإثارة عند ملاحظة ما يجري في الاستكشاف أو التجربة.	٤,٢١	١,١٤	٤,١٤	٠,٨٥
٥	الرغبة في الوصول إلى إجابات عن التساؤلات التي أطرحها حول الظواهر والأشياء المحيطة.	٤,١٨	١,٠٩	٣,٨٤	٠,٩٣
٦	تنمية مهارة تصميم التجارب العملية ووضع خطوات إجرائها.	٤,٠٧	٠,٩٧	٣,٤٠	١,٠٢
٧	تنمية المهارات اليدوية المتعلقة بالتعامل مع الأدوات والأجهزة المخبرية.	٤,٠٤	١,٠٨	٣,٩٠	٠,٨٩
٨	تنمية مهارة القياس وأخذ القراءات.	٣,٨٩	١,١١	٣,٩٤	٠,٩٠
٩	تنمية العمليات العقلية كالتنبؤ والتفسير والاستدلال.	٣,٩١	١,١٩	٣,٧٨	٠,٨٩
١٠	تنمية مهارات عرض نتائج الاستكشاف أو التجربة.	٣,٩٧	١,١٤	٣,٧٩	٠,٩٢
١١	الرغبة في تقليد العلماء الذين يقومون بالاستكشافات والتجارب العلمية.	٣,٩٧	١,٢٩	٣,٤٤	١,٠٤
١٢	الرغبة في تغيير الروتين التقليدي في سير الدروس.	٤,٠٥	١,١٩	٤,٢٣	٠,٨٣
١٣	الاستعداد للاختبار من خلال الحصول على إجابات ومعلومات حول تساؤلات ترد في التجربة.	٤,١٠	١,١٢	٣,٦٦	١,٠٢
١٤	صقل المهارات المخبرية اللازمة في التخصص والعمل المستقبلي.	٤,٠٧	١,١٢	٣,٨٠	٠,٩٩
١٥	استغلال الاستكشافات والتجارب في الظهور أمام المعلم بمظهر الطالب المجيد.	٣,٩٠	١,٢٧	٣,٧٠	٠,٩٦
١٦	تنفيذا لما يطلبه المعلم.	٣,٩٩	١,٢٤	٣,٧٩	٠,٩٦
١٧	الانتهاء من جزء من الكتاب وهو الاستكشاف أو التجربة.	٣,٦٨	١,٢٥	٣,٦٢	١,٠٩
١٨	معايشة جو من المرح مع الطلاب في المجموعة أثناء إجراء التجربة.	٤,١٠	١,٢٥	٤,٠٣	٠,٩٣
١٩	الرغبة في رفع مستوى المجموعة عند منافستها لبقية المجموعات في الصف أثناء إجراء التجربة.	٤,٣٠	١,٠٧	٣,٧٧	٠,٩٦
٢٠	الرغبة في الجلوس في مختبر المدرسة بدلا من غرفة الصف.	٣,٦٤	١,٤٨	٣,٨٧	١,٠٣

ثانيا: مناقشة نتائج السؤال الثاني: هل تختلف وجهات نظر المتعلمين حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب المعملية في تحقيقها عن وجهات نظر المعلمين حول ذلك؟

يتضح من جدول (4) إنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط وجهات نظر المتعلمين حول تحقيق الاستكشافات والتجارب المعملية لدوافعهم لإجرائها ومتوسط وجهات نظر المعلمين حول ذلك.

جدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة «ت للمقارنة بين وجهات نظر المتعلمين والمعلمين حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب المعملية في تحقيقها

نوع العينة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
المتعلمون	١٦٢	٣,٨٤	٠,٦٦			
المعلمون	١٦٢	٣,٩٣	٠,٤٩	٣٢٢	١,٣٩	٠,١٦٤

ولمعرفة تفاصيل أكثر حول نوعية الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب في تحقيقها من وجهتي نظر المتعلمين والمعلمين تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل جانب من هذه الجوانب، ويوضح جدول (5) هذه الجوانب. حيث يتضح أن أعلى الجوانب تحقيقا من وجهة نظر المتعلمين هي العبارة (1): «الرغبة في رفع مستوى المجموعة»، والعبارة (19): «استكشاف أمور علمية جديدة»، والعبارة (4): «معايشة جو الإثارة عند ملاحظة ما يجري في الاستكشاف أو التجربة». بينما كانت الجوانب الأكثر تحقيقا من وجهة نظر المعلمين هي العبارة (12): «الرغبة في تغيير الروتين التقليدي في سير الدروس»، والعبارة (3): «إثبات ما ورد في الجانب النظري من الدرس»، والعبارة (8): « تنمية مهارة القياس وأخذ القراءات». إن هذا الميل لدى المعلمين نحو الاعتقاد بأن الاستكشافات والتجارب المعملية تعمل على إثبات ما ورد في الجانب النظري وتساعد الطلبة أكاديميا يتفق مع ما توصلت إليه دراسات سابقة شدد فيها المعلمون على دور الأنشطة المعملية في الربط بين النظرية والتطبيق (Wallace & Kang، 2004; Niedderer، et. al 1997; Hirvonen & Viira، 2002)، كما أن ارتفاع متوسط العبارة (8) المتعلقة بتنمية مهارة القياس وأخذ القراءات جاءت متفقة مع نتائج دراسة هيرفونين وفيرا (Hirvonen & Viira، 2002) التي أشارت إلى أن التدريب على أخذ القياسات جاء في المرتبة الأولى حول فوائد الجانب العملي من وجهة نظر المعلمين، كما تتفق مع ما أشارت إليه دراسة نايديرر وآخرين (Niedderer، et. al، 1997) التي أشارت إلى تأكيد معلمي العلوم على التدريب على المهارات التجريبية كإحدى فوائد الجانب العملي في العلوم.

جدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل جانب من الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب المعملية في تحقيقها تبعا لوجهتي نظر المتعلمين والمعلمين

م	تحقيق الاستكشافات والتجارب المعملية للدوافع	المتعلمون		المعلمون	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	استكشاف أمور علمية جديدة.	٤,٠٥	١,٠١	٤,٠٧	٠,٧٧
٢	معرفة أسباب حدوث الظواهر الطبيعية.	٣,٨٥	١,٠٦	٣,٩٧	٠,٨٤
٣	إثبات ما ورد في الجانب النظري من الدرس.	٣,٨٢	١,١٣	٤,١٦	٠,٨٥

م	تحقيق الاستكشافات والتجارب المعملية للدوافع	المتعلمون		المعلمون	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٤	معايشة جو الإثارة عند ملاحظة ما يجري في الاستكشاف أو التجربة.	٣,٩٩	١,١٦	٤,٠٠	٠,٩٧
٥	الرغبة في الوصول إلى إجابات عن التساؤلات التي أطرحها حول الظواهر والأشياء المحيطة.	٣,٩٥	١,١٧	٣,٩٧	٠,٨٨
٦	تنمية مهارة تصميم التجارب العملية ووضع خطوات إجرائها.	٣,٩٢	١,٠٤	٣,٦٢	١,٠٤
٧	تنمية المهارات اليدوية المتعلقة بالتعامل مع الأدوات والأجهزة المخبرية.	٣,٨٠	١,١٩	٤,٠١	٠,٩٢
٨	تنمية مهارة القياس وأخذ القراءات.	٣,٧٤	١,٢١	٤,١١	٠,٩٢
٩	تنمية العمليات العقلية كالتنبؤ والتفسير والاستدلال.	٣,٨٥	١,١٨	٣,٩٢	٠,٩٤
١٠	تنمية مهارات عرض نتائج الاستكشاف أو التجربة.	٣,٧٩	١,٢١	٤,٠٠	٠,٨٣
١١	الرغبة في تقليد العلماء الذين يقومون بالاستكشافات والتجارب العلمية.	٣,٦٥	١,٣٧	٣,٥٧	١,١٦
١٢	الرغبة في تغيير الروتين التقليدي في سير الدروس.	٣,٨١	١,٢٥	٤,٢٤	٠,٩٢
١٣	الاستعداد للاختبار من خلال الحصول على إجابات ومعلومات حول تساؤلات ترد في التجربة.	٣,٨٧	١,٢٦	٣,٨١	١,٠٨
١٤	صقل المهارات المخبرية اللازمة في التخصص والعمل المستقبلي.	٣,٨٢	١,٢٠	٣,٩١	١,٠٦
١٥	استغلال الاستكشافات والتجارب في الظهور أمام المعلم بمظهر الطالب المجيد.	٣,٧٩	١,٢٤	٣,٧٩	٠,٩٧
١٦	تنفيذا لما يطلبه المعلم.	٣,٩١	١,٢٨	٣,٨٥	١,٠١
١٧	الانتهاء من جزء من الكتاب وهو الاستكشاف أو التجربة.	٣,٩١	١,٢٨	٣,٧٣	١,٠٥
١٨	معايشة جو من المرح مع الطلاب في المجموعة أثناء إجراء التجربة.	٣,٨٧	١,٣٣	٤,٠٦	٠,٩٢
١٩	الرغبة في رفع مستوى المجموعة عند منافستها لبقية المجموعات في الصف أثناء إجراء التجربة.	٤,٠٣	١,٢٣	٣,٨٢	٠,٩٧
٢٠	الرغبة في الجلوس في مختبر المدرسة بدلا من غرفة الصف.	٣,٦١	١,٤١	٤,٠٠	١,٠١

ثالثا: مناقشة نتائج السؤال الثالث: هل تختلف وجهات النظر حول الدوافع عن وجهات النظر حول ما يتحقق فعلا لكل من المتعلمين والمعلمين؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار ت للمجموعات المرتبطة (Paired t-test)، وأشارت النتائج كما يوضحها جدول (6) إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين دوافع المتعلمين نحو إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية وما يرون أنه يتحقق فعلا، حيث كان متوسط الدوافع أعلى بصورة دالة إحصائيا عن متوسط وجهة نظرهم حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب في تحقيقها.

وتشير هذه النتائج إلى حالة من الإحباط لدى المتعلمين بين ما يدفعهم للقيام بإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية وبين ما يتحقق فعلا على أرض الواقع. ولقد أشار عدد من الباحثين إلى هذه الفجوة بين ما يُؤمل تحقيقه في الجانب العملي وبين ما يتحقق فعلا (Hart، et al.، 2000; Hodson، 1998; Tsaparlis، 2009)، وإلى أن مساهمة المختبرات المدرسية في تعلم المتعلمين بسيطة، وأن عدم وضوح أهداف الاستكشافات والتجارب التي يطلب من المتعلمين القيام بها يؤدي إلى عدم استفادة المتعلمين الكاملة من هذه الأنشطة.

كما يرى هؤلاء الباحثون أنه ليس بالضرورة أن تحقيق كل تجربة معملية أو استكشاف نموا في تعلم

المتعلمين وصقلا لعمليات العلم، فكثير من هذه الأنشطة مصممة ككتب الطبخ، وتقدم الخطوات والإجراءات بصورة تفصيلية، ولا تترك فرصة للمتعلم ليقول كلمته في بعض التفاصيل كطرح الأسئلة الاستقصائية وتصميم التجربة وضبط المتغيرات، وفي هذا حرمان من تلبية حاجات التساؤل والفضول والابتكار لدى المتعلمين، ناهيك عن دور المعلم أحيانا في تغيير تركيب التجربة أو خطواتها لتؤدي إلى النتيجة التي يرغب فيها (Hodson، 1998).

في المقابل كانت لدى المعلمين نتيجة مخالفة لما لدى المتعلمين، حيث كانت وجهة نظرهم حول دوافع المتعلمين نحو إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية أقل بصورة دالة إحصائيا مما يرون أنه يتحقق فعلا، أي أنهم يرون أن هذه الاستكشافات والأنشطة تقدم للمتعلمين أكثر مما يدفع هؤلاء المتعلمين للقيام بها. ولعل هذه نتيجة منطقية في ظل نتائج الدراسات السابقة التي تشير إلى التوقعات المنخفضة لدى المعلمين حول المتعلمين فيما يخص إجراء الأنشطة الاستكشافية (Al-Balushi، 1998)، وتتفق مع ما أشارت إليه دراسة الجبر (2009) من أن معلمي العلوم يعتقدون بوجود ضعف في وعي المتعلمين بأهمية المختبر في التعلم.

جدول(6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة «ت» للمقارنة بين وجهات النظر حول الدوافع ووجهات النظر حول ما يتحقق فعلا لكل من المتعلمين والمعلمين

العينة	المتغير	العدد#	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
المتعلمون	الدوافع	٦٨١	٤,٠١	٠,٥٧	٦٨٠	١٠,٤٥	××٠,٠٠١
	ما يتحقق فعلا		٣,٨٤	٠,٦٢			
المعلمون	الدوافع	١٦٢	٣,٨٤	٠,٤٣	١٦١	٢,٥٨	×٠,٠١١
	ما يتحقق فعلا		٣,٩٣	٠,٤٩			

لم يجب جميع المتعلمين عن الجزء الخاص بما يتحقق فعلا.

×× دال إحصائياً عند مستوى (0,01).

خلاصة النتائج والتوصيات

سعت الدراسة الحالية إلى استقصاء دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية والوقوف على مدى تحقيق هذه الاستكشافات والتجارب المعملية لدوافع هؤلاء المتعلمين، وذلك من وجهة نظرهم ونظر معلمي العلوم. وكانت من أبرز نتائجها:

1. وجود فروق دالة إحصائيا بين المتعلمين والمعلمين لصالح المتعلمين فيما يتعلق بوجهات النظر حول دوافع المتعلمين للقيام بالتجارب والاستكشافات المعملية.
2. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط وجهات نظر المتعلمين حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب المعملية في تحقيقها ومتوسط وجهات نظر المعلمين حول ذلك.
3. وجود فروق دالة إحصائيا بين دوافع المتعلمين نحو إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية وما يرون أنه يتحقق فعلا، حيث كان متوسط الدوافع أعلى بصورة دالة إحصائيا عن متوسط وجهة نظرهم حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات والتجارب في تحقيقها.
4. وجود فروق دالة إحصائيا بين وجهات نظر المعلمين حول دوافع المتعلمين نحو إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية وما يرون أنه يتحقق فعلا، حيث كان متوسط وجهات نظرهم حول الجوانب التي تسهم الاستكشافات

والتجارب في تحقيقها أعلى بصورة دالة إحصائيا عن متوسط وجهة نظرهم حول دوافع المتعلمين.

التوصيات:

بناء على النتائج المشار إليها أعلاه فإن الدراسة الحالية توصي بـ:

أولا: التطبيقات في الميدان التربوي:

1. من أجل تقليص الفجوة بين دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية وتوقعات المعلمين حول هذه الدوافع، فإنه ينبغي على العاملين في حقل تدريس العلوم وخاصة المعلمين الوقوف على دوافع طلابهم، وإدراك ماهيتها، لأخذها في عين الاعتبار عند تصميم أنشطتهم وتجاربهم المعملية، وأيضاً عند تفاعلهم معهم أثناء إجراء الاستكشافات والتجارب المعملية. فمثلا يمكن استغلال - كما أشارت إليه نتائج الدراسة الحالية - تصدر دوافع مثل «استكشاف أمور علمية جديدة» و«معايشة جو الإثارة عند ملاحظة ما يجري في الاستكشاف أو التجربة»، و« الرغبة في رفع مستوى المجموعة» في تصميم الاستكشافات والتجارب بحيث إنها تخاطب هذه الدوافع بشكل مباشر، مما يجعل المتعلمين أكثر انجذابا لها واستمتاعا بها. وليكون ذلك مدخلا لجذب المتعلمين بصورة أكثر لها، وبالتالي يصبح ذلك مدخلا لاندماجهم في هذه الأنشطة بهدف تحقيقهم الأهداف المرجوة من الجانب العملي في العلوم.
2. تُلفت نتائج الدراسة الحالية التربويين المختصين في مجال التربية العلمية إلى أن المتعلمين يرون أن الاستكشافات والأنشطة تقدم لهم أقل مما يدفعهم للقيام بها، فيما يرى المعلمون أن هذه الاستكشافات والأنشطة تقدم للمتعلمين أكثر مما يدفع هؤلاء المتعلمين للقيام بها. لذلك يجب تدريب المعلمين في برامج إعداد المعلم قبل الخدمة وبرامج التنمية المهنية في أثناء الخدمة على اكتشاف هذه الفجوة، والعمل على تقليصها، بدعوة المعلمين للتعرف على دوافع تلاميذهم وتوقعاتهم، والعمل على رفع مستوى الاستكشافات والتجارب المعملية لتلبي حاجات المتعلمين ودوافعهم لإجرائها.
3. على وزارة التربية والتعليم وكليات إعداد المعلم العمل على رفع قدرات معلمي العلوم وإعطائهم المعارف والمهارات اللازمة في مجال الاستكشافات والتجارب المعملية.

ثانيا: الدراسات والبحوث:

تقود نتائج الدراسة الحالية إلى تساؤلات ودراسات جديدة حول موضوع دوافع المتعلمين لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية. ومن هذه الدراسات:

1. إجراء دراسة نوعية، كدراسة حالة مثلا، حول دوافع مجموعة صغيرة من المتعلمين، يتتبعهم الباحث قبل إجراء التجربة أو الاستكشاف، وأثناء القيام به، وبعد الانتهاء منه، مستقصيا دوافعهم لإجرائها ومدى تحقيقها، ومركزا على نوعية الأنشطة المعملية التي تزيد من دافعية المتعلمين، وتلك التي تحقق لهم هذه الدوافع، ومستقريا لأهم الأسباب التي تؤدي إلى عدم إشباع الأنشطة المعملية لدوافع المتعلمين.
2. إجراء دراسة مسحية للمقارنة بين دوافع المتعلمين ذوي التحصيل العالي وأولئك متدنيي التحصيل لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية.
3. إجراء دراسة شبه تجريبية لاستقصاء أثر إجراء مجموعة من الاستكشافات والتجارب المعملية المصممة لتلبي حاجات المتعلمين وتشبع اهتماماتهم، سواء من الذكور أو الإناث، على دوافعهم لإجراء الاستكشافات والتجارب المعملية.

المراجع العربية

- بوقحوص، خالد أحمد. (1995). دراسة تحليلية لاتجاه تلاميذ المرحلة الثانوية بدولة البحرين نحو استخدام المختبر. رسالة الخليج العربي- السعودية، 15(54)، 171-200.
- الجبر، جبر بن محمد (2009). معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية، 12(3)، 116-150.
- الحارثي، علي بن سالم (2008). العلاقة بين معتقدات معلمي العلوم حول استخدام إستراتيجية التعلم المبني على الاستقصاء وممارساتهم الصفية لها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.
- المزيدي، ناصر بن سليّم (2006). تحليل محتوى كتب العلوم للصفوف (5-8) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء المعايير الأمريكية للتربية العلمية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.

المراجع الأجنبية:

- Abrahams, I. (2009). Does practical work really motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. International Journal of Science Education, 31(17), 2335-2353.
- Al-Balushi, S. M. (1998). Science teachers' perceptions regarding the integration of both inquiry and science applications approaches into their laboratory activities. Unpublished Master Thesis, The University of Iowa, Iowa City, Iowa, USA.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). Science for all americans. New York: Oxford University Press.
- Berry, A., Mulhall, P., Loughran, J., & Gunstone, R. (1999). Helping students learn from laboratory work. Australian Science Teachers› Journal, 45(1), 27-31.
- Domin, D. (1999). A review of laboratory instruction styles. Journal of Chemical Education, 76, 543-547.
- Hart, C., Mulhall, P., Berry, A., Loughran, J., & Gunstone, R. (2000). What is the purpose of this experiment? Or can students learn something from doing experiments? Journal of Research in Science Teaching, 37(7), 655-675.
- Hirvonen, P., & Viira, J. (2002). Physics student teachers' ideas about the objectives of practical work. Science and Education, 11, 305-316.
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. School Science Review, 70(256), 33-40.
- Hodson, D. (1998). Teaching and learning science: Towards a personalized approach. Buckingham, Philadelpha: Open University Press.
- Johnstone, A. H., & Al-Shuaili, A. (2001). Learning in the laboratory: Some thoughts from the literature. University Chemistry Education, 5, 42-51.
- Keys, C. (2000). Investigating the thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. Journal of Research in Science Teaching, 37(7), 676-690.
- Mc Donnell, C., O'Connor, C., & Seery, M. (2007). Developing practical chemistry skills by means of student-driven problem based learning mini-projects.

Chemistry Education Research and Practice, 8, 130-139.

- Milner, A., Templin, M., & Czerniak, C. (2011). Elementary science students' motivation and learning strategy use: Constructivist classroom contextual factors in a life science laboratory and a traditional classroom. Journal of Science Teacher Education, 22, 151-170.
- National Research Council (NRC). (1996). National science education standards. Washington, D.C: National Academy Press.
- Niedderer, H., Haller, K., Hucke, L., & Sander, F. (1997). Learning processes during labwork in introductory physics courses in university. Paper presented at the First ESERA-conference 'Science Education Research in Europe', Rome, Italy.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. International Journal of Science Education, 25(9), 1049-1079.
- Palmer, D. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. Journal of Research in Science Teaching, 46(2), 147-165.
- Tsaparlis, G. (2009). Learning at the macro level: The role of practical work. In J. Gilbert & D. F. Treagust (Eds.), Multiple representations in chemical education, models and modeling in science education (Vol. 4, pp. 109-135). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Wallace, C. S., & Kang, N.-W. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: An examination of competing belief sets. Journal of Research in Science Teaching, 41, 936-960.