دراسة تقويمية لأداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في سلطنة عمان

محسن سالم محمد الريامي
باحث دكتوراه: في كليه العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة ابن طفيل، القنيطرة، المملكة المغربية
الدكتور: إبراهيم حمداوي
استاذ في كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة ابن طفيل، القنيطرة، المملكة المغربية.

الملخص

هدفت الدراسة إلى لتحديد مستوى أداء فنيي المختبرات العاملين في المدارس العمانية لمهارات العمل المخبري، والتعرف على معوقات العمل المخبري وسبل تطويره، تم اعداد استمارة استبيان خاص بمهارات العمل المخبري المختلفة الاعداد والتخطيط، مهارات استخدام الأجهزة المعملية، مهارات الأداء والتنفيذ العملي، المهارات المعملية الإدارية، مهارات توظيف التقنيات في المختبر، ومهارات الأمان والسلامة المعملية. وتم تطبيق أداة الدراسة على عينة مكونة من (25) فني وفنية مختبرات في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) في محافظة جنوب الباطنة للعام الدراسي 2022/ 2023، وأظهرت نتائج الميدانية أن فني المختبرات المدرسية في مدارس الحلقة الثانية يمتلك مهارات ومتطلبات ورساميل العمل المخبري ويمارسها في الواقع بدرجة عالية نوعا ما وصلت نسبتها المئوية إلى (81%)، إلا أن ممارسة تلك المهارات لم تصل لمستوى التميز والابداع الابتكاري. وأن ترتيب المهارات حسب مستوى أداء فني المختبرات كالتالي: مهارات استخدام الأجهزة المعملية، مهارات الأمان والسلامة المعملية، مهارات الأداء والتنفيذ العملي، المهارات المعملية الإدارية، مهارات التخطيط والإعداد الفني للعمل، وأخذت المرتبة الأخيرة مهارات توظيف التقنيات في المختبر، وأخيرا لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى المهارات السابقة تُعزى لمتغيرات الجنس، المؤهل الدراسي، وعدد سنوات الخبرة.

الكلمات المفتاحية: العمل المخبري، تقويم الأداء

Abstract

The study aimed to determine the level of performance of laboratory technicians working in Omani schools in laboratory work skills, identify the obstacles to laboratory work, and explore ways to improve it. A questionnaire was prepared specifically for various laboratory work skills, including preparation and planning skills, laboratory equipment usage skills, practical performance and execution skills, laboratory administrative skills, laboratory technology utilization skills, and safety skills. The study tool was applied to a sample consisting of 25 laboratory technicians in second cycle schools (grades 5-10) in the South Al Batinah Governorate for the academic year 2022/2023. The field results showed that school laboratory technicians in the second cycle schools possess laboratory work skills and requirements to a relatively high degree, with a percentage of (81%). However, the practice of these skills did not reach the level of excellence and innovative creativity. The ranking of skills according to the level of performance of laboratory technicians is as follows: laboratory equipment usage skills, safety laboratory skills, practical performance and execution skills, laboratory administrative skills, technical preparation and planning skills, with laboratory technology utilization skills being ranked last. Finally, there were no statistically significant differences at the significance level ($\alpha \geq 0.05$) in the previous skills based on gender, educational qualification, or years of experience.

Keywords: laboratory work, performance evaluation

مقدمة

فرضت التطورات العلمية المتسارعة على المهتمين بالشأن التربوي الاهتمام بدور المؤسسات التربوية في إعداد المتعلم الناضج القادر على التفاعل والتعامل مع تلك التطورات ولا يتأتى هذا بالاهتمام على الجانب النظري في العملية التربوية، بل يرتبط بشكل وثيق بتنمية الجانب العملي والتطبيقي في العديد من المناهج التعليمية، وتأتي مناهج العلوم الطبيعية في مقدمة تلك المناهج، وفي هذا الصدد هناك الكثير من الدراسات التربوية والأكاديمية التي أشارت لأهمية الجانب العملي التطبيقي في مجال استيعاب وفهم المادة الدراسية " فالعمل المخبري يُعد من الجوانب الهامة في تعليم العلوم وتعلمها، ويُشير إلى وجود إجماع لدى الباحثين في مجال التربية العلمية على كون الجانب العملي أحد أهم مكونات منهاج العلوم، بل واعتباره الجانب الأكثر أهمية في تعليمها وتعلمها "[1]. وبالرغم من ارتباط العمل المخبري بتعليم مادة العلوم وتعلمها، إلا أن مهام العمل المخبري لم تعد مقتصرة على معلم العلوم، بل أن تلك المهام المرتبطة بالعمل المخبري ارتبطت في جانب كبير منها بعمل فني المختبر، ويذكر أن المهمة الرئيسة لفني المختبر هي العمل على توفير الظروف والإمكانات المناسبة لاستخدام مختبر المدرسة بما يحقق أهداف مناهج المقررات التعليمية المختلفة. بل أن فني المختبر هو في الأساس معلم وخبير في مناهج العلوم لذلك يمكن أن يكون فني المختبر معلم والعكس غير صحيح "[2] إذ أن لفني المختبر أدوار معملية متعددة تبعًا لمحتوى مناهج العلوم، وهذه الأدوار تتضمن العديد من المهام المعملية، ولكل مهمة أنشطة معملية مميزة ومحددة تتصل بطبيعة تدريس العلوم "[3]. وفي هذا الصدد فقد اهتمت سلطنة عُمان كغيرها من الدول الساعية إلى تطوير العمل المخبري بدور فني المختبر إذ بادرت في أوائل الثمانينات من القرن الماضي لإيجاد برنامج خاص بإعداد فنيي مختبرات العلوم المدرسية ضمن قسم العلوم التطبيقية في الكلية التقنية العليا بسلطنة عمان. تلك الرؤية الوطنية ظهرت جليا في الاهتمام المتزايد من قبل وزارة التربية والتعليم العُمانية بالمختبر المدرسي من خلال بذل الجهود المتزايدة للعمل على تطوير أداء فنيي المختبرات مع السعي الدؤوب لتطوير المختبرات المدرسية وتزويدها بكل ما هو جديد ومستحدث، ويتأكد هذا الاهتمام من خلال النشرات الصادرة عن وزارة التربية والتعليم ومنها دليل عمل مدارس التعليم الأساسي، ودليل عمل الإدارة المدرسية وإفراد قدر من الاهتمام في هذه النشرات وغيرها للتأكيد على مهام وأدوار فني المختبر، بالإضافة إلى ما جاء من دراسات سابقة تناولت بعض المتغيرات المرتبطة بعمل فني المختبر، وفي هذا السياق يذكر (الغيلاني، 2008) "حرص الوزارة على توفير بيئة مخبرية بمعايير عالمية تسهم في الارتقاء بمخرجات التعليم من خلال كوادر فنية متميزة ومتمكنة وقادرة على تحقيق متطلبات التطوير المنشود للمختبرات العلمية بالسلطنة "[4].

أهداف الدراسة

1. التعريف بأهمية العمل المخبري بمدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان ودور فنيي المختبرات في العملية التعليمية.
2. تحديد المهارات اللازمة لفنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان.
3. التعرف على مستوى أداء فنيي مختبرات العلوم للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان.

الإشكالية

تم صياغة إشكالية الدراسة التي تحقق الأهداف السابقة من سؤالين تمت صياغتهم على النحو التالي:

1. ما مستوى أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان؟

2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان تُعزى لمتغيرات (الجنس، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة)؟

الفرضيات

من خلال الإشكالية السابقة صياغة الفرضيتين التاليتين بقولنا:

1. نفترض أن مستوى ممارسة وأداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان الدرجة المرتفعة.

2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان تُعزى لمتغيرات (الجنس، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة)؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية البحث في الآتي:

1. قد يسهم الدراسة الحالية في إلقاء الضوء على دور فنيي المختبرات الهام بالنسبة للعمل المخبري، وهو دور لم يلق الاهتمام الكاف من حيث البحث والدراسة في بيئة السلطنة.

2. قد يُسهم في تقديم قائمة بالمهارات المطلوبة للعمل المخبري وهي مهارات لا يقتصر الاهتمام بها على فني المختبر بل تشمل كافة المهتمين بالعمل المخبري من معلمي العلوم ومشرفي المختبرات المدرسية.

3. مساعدة المسئولين والمهتمين ببرامج إعداد فنيي المختبر ببعض الجوانب التي يلزم إعطاؤها مزيدًا من الاهتمام في ضوء رؤية الفنيين الممارسين للعمل المخبري.

4. قد تُسهم في جذب اهتمام الباحثين إلى دراسة العديد من المتغيرات المرتبطة بعمل فني المختبر، ومنها على سبيل المثال الإعداد الأكاديمي والمهني لفني المختبر، أو الاحتياجات التدريبية لفني المختبر، وكذلك مختبر العلوم المدرسي بشكل عام.

حدود الدراسة

- الحد البشري: تقتصر هذه الدراسة على فنيي المختبرات بمدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي والتابعة إداريا لوزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان.
- الحد الجغرافي: ستقتصر الدراسة على مدارس محافظة جنوب الباطنة

مصطلحات الدراسة

من المنهجية الاكاديمية أن يؤصل الباحث دراسة من خلال توضح المفاهيم العلمية الواردة في متن الدراسة، وعلي نسرد تعاريف للمصطلحات والمفاهيم العلمية لدرستنا على النحو التالي:

1. المختبر المدرسي: يعرف بأنه عبارة عن " موقع في المدرسة تتم فيه النشاطات العلمية الهادفة لتنمية قدرات الطلاب العقلية واليدوية، بالاستفادة من معلميهم، ومما توفر ليم من أدوات وأجهزة ووسائل تعميمية "[5]. ويعرف إجرائياً بأنه بيئة متخصصة يمارس الطالب فيها الأنشطة والتجارب العلمية التعليمية، وهو أحد المرافق المدرسية المهمة والأساسية والتي يجب أن تتوفر فيه جميع الأدوات والمواد اللازمة لإجراء التجارب العلمية التعليمية، وتتهيأ في هذا المرفق جميع الاحتياطات الخاصة بالأمن والسلامة، وذلك في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

2. فني المختبر: يُعرف فني المختبر إجرائيًا بأنه الشخص أو الموظف أو الفاعل التربوي الذي يقوم بالإشراف على المختبر المدرسي والتخطيط الإداري للعمل المخبري، وتهيئة الظروف والإمكانات المناسبة وتحضير وترتيب وتصنيف المواد والأدوات والأجهزة المتعلقة بالدروس العلمية وبالتنسيق لاستخدامها من قبل معلمي العلوم بالمدرسة وطلبتها لتنفيذ التجارب المخبرية لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

3. العمل المخبري: يُعرف العمل المخبري تعريفًا إجرائيًا بأنه عبارة عن كافة الأنشطة والممارسات التي يقوم بها فني المختبر في سبيل تجهيز وتنفيذ التجارب والعروض العملية والتدريبات العملية داخل المختبر بشكل مستقل أو بالاشتراك مع معلم العلوم".

4. تقويم الأداء: يُعرف تقويم الأداء تعريفًا إجرائيًا بأنه عملية الحصول على بيانات عن تنفيذ فني المختبر لمهامه الوظيفية بشكل عام لتحديد نقاط القوة والضعف في تنفيذه لهذه المهام، وما يتصل بهذا التنفيذ من عقبات قد تحول دون أداء العمل بالشكل المتوقع، ويتم جمع تلك البيانات باستخدام أدوات مختلفة منها بطاقة الملاحظة لفني المختبر أو من خلال اجراء مقابلات شخصية مع عينة الدراسة.

الدراسات السابقة

1) دراسات تناولت مختبر العلوم المدرسي: وقد أولت بعض الدراسات الاهتمام بدور فني المختبر في العمل المخبري بشكل خاص، ومنها دراسة (فقيهي، 2000)[6]، (حسين، 2006)[7]، (ثناء، 2005)[8]، التي تناولت مهارات فني المختبر، وأشارت تلك الدراسات إلى اكتساب فنيي المختبرات للمهارات المخبرية بنسب متفاوتة، وأن فني المختبر لا يستطيع أن يؤدي الكفايات المخبرية بنفسه دون مساعدة المعلم، فيما التطرق إلى دور فني المختبر بشكل ضمني في العديد من الدراسات ومن قبيل دراسة (الغامدي، 2012)[9]، (الحذيفي والبلطان، 2006)[10]، وأشارت إلى تدني المستوى التعليمي والفني لفنيي المختبرات. وتناولت دراسة (حسن وصالح، 2010)[11] تشخيص المعوقات التي تقلل من شأن استخدام المختبر المدرسي. حيث تكونت عينة الدراسة من بعض مدرسي العلوم الطبيعية بمدينة الكرخ العراقية، وبعض المشرفين الاختصاصيين ومشرفي المختبرات، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وقاما بالزيارات الميدانية واللقاءات المباشرة مع المشرفين الاختصاصيين ومشرفي المختبرات، واستخدما الاستمارات الإشرافية للتعرف على المشكلات والعقبات التي تعترض استخدام المختبر، حيث كشفت نتائج الدراسة عن بعض المعوقات الخاصة بعمل المختبر مثل عدم توافر وسائل السلامة والأمان، تخوف بعض المعلمين من استخدام الاجهزة المختبرية خوفًا من تلفها، وأن أغلب المدارس لا تتوافر فيها الغرف الملائمة لتحويلها إلى مختبرات تعليمية، ولجوء عدد من المدارس الاخرى إلى إلغاء المختبر المدرسي وتحويله إلى صف دراسي لمواجهة زيادة أعداد الطلبة، وعدم توافر مساعدي مختبرات في المدارس وخصوصًا المدارس الثانوية والإعدادية الكبيرة، وعدم توافر أدلة للتجارب العملية ليستعين بها المعلم في إعداد التجارب المنهجية المقررة. وتطرقت دراسة (الزهراني، 2010)[12] واقع استخدام المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مشرفات ومعلمات العلوم بمكة المكرمة. هدفت الدراسة إلى معرفة واقع استخدام المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مشرفات ومعلمات

العلوم بمكة المكرمة، من خلال معرفة درجة توافر تلك المستحدثات في مختبرات العلوم، ومعرفة درجة استخدام معلمات العلوم للمستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم، ومعوقات استخدام تلك المستحدثات من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم، ومعرفة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة في ضوء بعض المتغيرات، وتكونت عينة الدراسة من (22) مشرفة تربوية لمادة العلوم بالمرحلة الثانوية، و(125) معلمة علوم بالمرحلة الثانوية وجميعهن من العاملات في مدارس مدينة مكة المكرمة، وتم استخدام المنهج الوصفي، واعدت استبانة مكونة من ثلاثة محاور، المحور الأول عبارة عن سؤال مفتوح لمعرفة مفهوم المستحدثات التكنولوجية من وجهة نظر مشرفات ومعلمات العلوم، والمحور الثاني مكون من (13) فقرة تتناول درجة توافر المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم في المرحلة الثانوية، ودرجة استخدام المعلمات للمتوافر منها، والمحور الثالث مكون من (25) فقرة تتناول معوقات استخدام المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم من وجهة نظر مشرفات ومعلمات العلوم في المرحلة الثانوية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تدني درجة توافر المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وتدني درجة استخدام المتوافر منها من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كما أشارت النتائج إلى وجود معوقات تحد استخدام تلك المستحدثات، ولم يتضح وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات استجابات عينة الدراسة في ضوء متغيرات المؤهل العلمي، ونوعه، والتخصص الوظيفي، وسنوات الخبرة. وأجرى (الجبر، 2009)[13] دراسة بعنوان "معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية". حيث هدفت الدراسة إلى الكشف عن أهم المعوقات التي تواجه معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية عند استخدام المختبر في تدريس العلوم، والتحقق من تأثير بعض المتغيرات على تلك المعوقات، اتبع الباحث المنهج الوصفي وأعد استبانة خاصة بمعوقات العمل في المختبر وتكونت الاستبانة من (93) فقرة موزعة على (7) محاور وهي: المواد والأدوات والأجهزة المعملية، بيئة المختبر وتجهيزاته، كفاءة المعلم، كفاءة محضر المختبر، مقررات العلوم الطبيعية، طبيعة الطلاب، والعوامل الإدارية، وكانت عينة الدراسة مكونة من (140) معلم من العاملين في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، حيث كشفت نتائج الدراسة أن من أهم معوقات استخدام المختبر حسب وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية تعود إلى العوامل التالية: مقررات العلوم الطبيعية من جهة عدم توافق تلك المقررات مع الأنشطة والتدريبات المعملية، طبيعة الطلاب وعدم وعيهم بأهمية المختبر وتركيزهم على حفظ ما يشاهدون لغرض الاختبار فقط، العوامل الإدارية، المواد والادوات والأجهزة المعملية في بيئة المختبر وتجهيزاته حيث يفتقد المختبر التجهيزات الخاصة كالإضاءة والتهوية والتكييف ومخارج الطوارئ، وكفاءة محضر المختبر، وكفاءة المعلم، وتدني العلاقة بينهما لانشغال المعلم بنصاب تدريسي كامل من جهة، وأشغال فني المختبر بالأعمال الإدارية، ولم تظهر نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام المختبر بين استجابات معلمي العلوم تُعزى إلى المتغيرات التالية: اختلاف المؤهل (بكالوريوس علوم تربوي – بكالوريوس علوم)، عدد سنوات الخبرة.

2) دراسات تناولت فني المختبر ومنها دراسة (الغامدي، 2012)[14] دور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم دراسة ميدانية على المرحلة الثانوية من وجهة نظر مديري المدارس ومحضري المختبرات في محافظة الطائف، حيث هدفت الدراسة إلى التعرف على دور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم، والكشف عن دلالة الفروق الإحصائية في متوسطات تقديرات مديري المدارس ومحضري المختبرات لدور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم، واتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وأعد استبانة مكونة من (66) فقرة تقيس دور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم، وتوزعت الفقرات على أربعة مجالات وهي: مجال تجهيز المختبرات، ومجال محضر المختبر، مجال معلم العلوم، ومجال الطالب، حيث تكونت عينة الدراسة من (64) مدير مدرسة، وجميع محضري المختبرات وعددهم (117) محضر مختبر من العاملين في المدارس الثانوية بمدينة الطائف السعودية، أظهرت النتائج أن مستوى تقدير مديري المداري بمدينة الطائف لدور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم كان بدرجة كبيرة، وكان ترتيب مجالات التفعيل كما يلي: مجال محضر المختبر، مجال الطالب، مجال معلم العلوم، ثم مجال تجهيزات المختبر، وبالنسبة لمستوى تقدير محضري المختبرات لدور

الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم بشكل عام كان بدرجة متوسطة وكانت أكثر الأدوار تحققًا في مجال العلوم وبدرجة كبيرة، ثم مجال محضر المختبر بدرجة كبيرة أيضًا، ثم مجالي الطالب، ويليه تجهيزات المختبر وكلاهما بدرجة متوسطة. وأجرى (فقيهي، 2000)[15] دراسة بعنوان "مدى اكتساب محضري المختبرات المدرسية المهارات المعملية الفنية والإدارية من وجهة نظر المشرفين التربويين، ومعملي العلوم الطبيعية، ومحضري المختبرات بثانويات البنين بمنطقة جازان التعليمية". هدفت الدراسة إلى تحديد المهارات المعملية اللازمة لمحضري المختبرات بالمدارس الثانوية، والتعرف على مستوى اكتساب محضري المختبرات لتلك المهارات، تكونت عينة الدراسة من (150) فرد من المشرفين التربويين، ومعلمي العلوم الطبيعية، ومحضري المختبرات، استخدم الباحث المنهج الوصفي، وأعد استبانة تضمنت المهارات المعملية الأساسية اللازمة لمحضري المختبرات وهي: المهارات المتعلقة بالوسائل التعليمية، مهارات تحضير تجارب مواد العلوم الطبيعية، المهارات المتعلقة بإجراءات الأمن والسلامة في المختبرات، المهارات المعملية الإدارية، وتحددت المهارات المعملية اللازمة لمحضر المختبر في مجالين أساسيين هما: المهارات المعملية الفنية وتتضمن ثلاثة جوانب هي: الوسائل التعليمية، تحضير التجارب العملية، والأمن والسلامة في المختبرات، والمهارات المعملية الإدارية، واتضح ان مستوى اكتساب محضري المختبرات للمهارات المتعلقة بالوسائل التعليمية مستوى متوسط بنسبة بلغت (67.4%)، وبلغت نسبة اكتساب المهارات الخاصة بتحضير التجارب العملية (71.4%)، وبالنسبة لمهارات إجراءات الأمن والسلامة فقد بلغت (74.3%)، أما مستوى اكتساب المهارات الإدارية فقد كان (79.7%)، وبشكل عام فقد بلغت نسبة اكتساب محضري المختبرات للمهارات المعملية الفنية والإدارية (73.2%) وهي نسبة متوسطة

3) دراسات تناولت العمل المخبري ومهاراته: دراسة (العمري، 2012)[16] وهدفت إلى التعرف على طبيعة اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري في ضوء التوجهات القائمة على الاقتصاد المعرفي وعلاقتها بكل من الجنس والخبرة والمؤهل العلمي والدورات التي شاركوا بها، وتكونت عينة الدراسة من (171) معلم ومعلمة علوم من معلمي مدارس التعليم الأساسي في مديرية إربد، حيث اتبعت الباحثة المنهج الوصفي، وأعدت مقياس اتجاهات نحو العمل المخبري تكون من (58) فقرة ضمن ثلاثة أبعاد وهي: الاهتمام والاستمتاع بالعمل المخبري، تقدير قيمة وأهمية العمل المخبري، وطبيعة العمل المخبري، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري كانت ايجابية، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري تُعزى لاختلاف جنسهم وخبرتهم التدريسية، كما اشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات معلمي العلوم تُعزى لمتغيرات: المؤهل العلمي لصالح الدراسات العليا، والدورات التدريبية لصالح من لم يشاركوا في دورات تدريبية. كما تناولت دراسة (الغتم، 2011)[17] الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية المهارات المختبرية لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في محافظة الاحساء. وهدفت الدراسة إلى إعداد قائمة بالمهارات المختبرية اللازمة لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لاستخدام المختبرات المدرسية في تدريس مواد العلوم، إلى جانب التعرف على الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم في مجال المهارات المختبرية اللازمة لاستخدام المختبرات المدرسية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وأعد استبانة تضمنت ستة مجالات وهي: مهارات التخطيط والإعداد للعمل المختبري، مهارات أداء العمل المختبري، مهارات استخدام الأدوات والأجهزة والمواد في المختبر، مهارات التقويم، مهارات احتياطات الأمان والسلامة في المختبر، مهارات استخدام المختبرات الافتراضية والتعلم عن بعد، وكانت عينة الدراسة مكونة من (101) معلم للعلوم في المرحلة المتوسطة، و(9) مشرفين، حيث توصلت نتائج الدراسة الى وجود احتياجات تدريبية لتنمية المهارات المختبرية لدى عينة الدراسة في جميع المجالات، واتضح وجود اتفاق لدى عينة الدراسة على أن هناك احتياجات تدريبية ماسة على تلك المهارات، ولم يتضح وجود فروق بالنسبة لتلك الاحتياجات التدريبية في ضوء متغيرات: سنوات الخدمة والمؤهل العلمي. وتناول (البادري، 2002)[18] في دراسته جملة من الأهداف من أهمها الكشف عن فهم معلمي العلوم في سلطنة عمان للعمل المخبري واتجاهاتهم نحوه، والتعرف على أثر بعض

المتغيرات المستقلة من الجنس، المرحلة التعليمية، التخصص، الخبرة التدريسية في فهم المعلمين والمعلمات للعمل المخبري واتجاهاتهم نحوه، وتكونت عينة الدراسة من (252) معلم ومعلمة من معلمي العلوم في محافظة مسقط، استخدم الباحث المنهج الوصفي، واعد اختبار فهم العمل المخبري ومقياس الاتجاهات نحو العمل المخبري، وأشارت نتائج الدراسة على أن أداء معلمي العلوم على اختبار فهم العمل المخبري ومجالاته الفرعية كان متدنيًا مقارنة مع المستوى المقبول تربويًا، وكشفت عن وجود اتجاهات متدنية عند معلمي العلوم نحو العمل المخبري، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى متغيري الجنس والتخصص، في حين ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى متغيري الخبرة في سنوات التدريس، والمرحلة التدريسية وذلك في مجال الأداء الكلي على اختبار فهم العمل المخبري، وبالنسبة لمقياس الاتجاهات نحو العلوم، فقد اشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا تُعزى إلى متغيري الخبرة في سنوات التدريس والتخصص في اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري. وهدفت دراسة (العيوني، 2001)[19] إلى تحديد المهارات الأساسية لتدريس العلوم بالمختبر بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ودرجة أهميتها، اعتمد الباحث المنهج الوصفي، وأعد استبانة اشتملت على (71) فقرة موزعة على خمسة مجالات، وهي: مهارات التخطيط والإعداد للعمل المعملي، مهارات أداء العمل المعملي، مهارات تناول واستخدام الأدوات والأجهزة والمواد المعملية، مهارات التقويم، ومهارات احتياطات الأمن والسلامة في المختبر، حيث تكونت عينة الدراسة من (102) عضو من أعضاء هيئة التدريس في كليات المعلمين التي تقدم مسار إعداد معلم العلوم للمرحلة المتوسطة، واظهرت نتائج الدراسة أن هناك (48) مهارة حظيت باتفاق أعضاء هيئة التدريس على ضرورة امتلاك معلمي العلوم لها، ومعظم تلك المهارات يندرج تحت مجالات: مهارات تناول واستخدام الأدوات والأجهزة والمواد المعملية، ومهارات احتياطات الأمن والسلامة في المختبر، وعن ترتيب مهارات الدراسة حسب أهميتها من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؛ فقد كانت كما يلي: مهارات تناول واستخدام الأدوات والأجهزة والمواد المعملية، مهارات أداء العمل المعملي، مهارات احتياطات الأمن والسلامة في المختبر، مهارات التخطيط والإعداد للعمل المعملي، ومهارات التقويم.

الإطار النظري للدراسة

يتخذ التطوير في العلمية التعليمية صوراً متعددة، منها التجديد في أساليب التدريس والانتقال للأساليب القائمة على أسس ومبادى التعلم الذاتي النشط، والتعلم التشاركي التجريبي، تنمية التفكير الإبداعي والابتكاري لدي الطلبة، والتنوع في الأنشطة العلمية التي تهدف إلى التعلم واكتساب المهارات، مما يعني الأخذ بالطرق الحديثة في التعليم والتعلم وتحديث وظيفة المدرسة والدور المناط بها، وبطبيعة الحال هذه المواكبة التطوير تستلزم إيجاد المختبرات التعميمية لأهميتها البالغة في علمية التدريس " فالتجريب الذي يقوم به الطالب يساعد على تحقيق هذه الأهداف بشكل أفضل من العروض العلمية، لذا يفضل التقليل من العروض التعلمية المجرد والنظرية قدر الإمكان، وزيادة فرصة ممارسة الاستقصاء التجريبي الفردي والجماعي"[20].

1) **أنواع مختبرات العلوم المدرسية:** تنقسم مختبرات العلوم حسب طبيعة المادة الدراسية إلى مختبرات الأحياء، مختبرات الفيزياء، ومختبرات الكيمياء، ويتضح هذا التقسيم بشكل خاص في المراحل الدراسية المتقدمة، كذلك يمكن تقسيم مختبرات العلوم المدرسية بشكل عام حسب التأثيث أو حسب الهدف من استخدام المختبر، أو حسب مجموعات العمل في المختبر، وغير ذلك من التصنيفات والمصطلحات التي ترتبط بالمختبر، وتقسم (آلاء، 2007) المختبرات حسب التأثيث بين نوعين من أنواع المختبرات المدرسية بناء على طبيعة المختبر ضمن البنية المدرسية كما يلي:

- " المختبر المدرسي المؤثث: يكون مجهزًا تجهيزًا كاملًا بمناضد ثابتة لإجراء التجارب، ومزود بخدمات الغاز والكهرباء والماء والتصريف، وقد يتنوع التجهيز بحسب اختصاص المختبر فقد تُضاف فيه الستائر وخزائن المواد الكيميائية.

- المختبر المدرسي الغير مؤثث: وهو عبارة عن غرفة عادية مزودة بمختبر متنقل يقوم المعلم باستخدامها في إجراء تجارب العرض أمام الطلبة "[21].

بالمقابل يذكر (حمود، 2012) أنه يمكن التمييز بين نوعين من المختبرات حسب الوظيفة أو الهدف المرجو من النشاط العملي أو المخبري على النحو التالي:

- "المختبر التوضيحي: حيث يتم تزويد الطلبة بخطوات إجراء التجربة خطوة بخطوة، وكذلك المواد والأدوات والمعلومات النظرية، وهو الأسلوب السائد في معظم المدارس، ويهدف هذا الأسلوب إلى التأكد من معلومات عملية سبق أن تعلمها الطلبة بمساعدة المعلم.

- المختبر الاستقصائي الاستكشافي: حيث يقوم الطلبة بالتوصل إلى حل مشكلة ما، أو التعرف إلى حقيقة جديدة أو الكشف عن مبدأ أو قانون عن طريق القيام بتجارب يخططون لها بأنفسهم، ويسجلون نتائجها، ويهدف هذا الأسلوب إلى وصول الطلبة إلى تقصي المعرفة العلمية واكتشافها بمساعدة محدودة وتوجيه من المعلم حيث يتم تزويدهم بالحد الأدنى من المعلومات عن النشاط المخبري، ويكون دورهم هم الأساس والمحور في تقصي المعلومة واكتشافها "[22].

2) **أهمية المختبر في تعليم وتعلم مادة العلوم**: تتميز مادة العلوم عن غيرها بالعمل المخبري والنشاطات العملية الميدانية، وإذا فقدت هذا الجانب تفقد العلوم تميزها، وتصبح مادة أدبية، أما معلمو العلوم في هذه الحالة فلن يكونوا معلمين للعلوم بل معلمين لتاريخ العلوم، لذلك نجد الكثير من التربويين يركزون على المختبر باعتباره مكونًا أساسيًا في تدريس العلوم وليس جزءًا مكملًا له أو إضافيًا عليه حيث يوفر المختبر للمتعلم الخبرة الحسية المباشرة بالمواد والأدوات، ويبعث في نفس المتعلم الإثارة والدهشة ويتولد لديه تقدير جهود العلماء، والرغبة في ممارسة النشاطات العلمية "[23].(الصانع، 2006، ص 557). ويذكر (شاهين وخطاب، 2005)، عدداً من الفوائد التي يحققها العمل المخبري لدى الطلبة على النحو التالي:

- "تساعد على زيادة فهم الطالب لطبيعة العلم، ولأهمية التجريب العملي ودوره فيه.

- التدريب على استخدام الأجهزة الرئيسة في المختبرات مثل المجهر، ومصدر القدرة، وغير ذلك، كما يتدرب على الطرق السليمة لاستخدام هذه الأجهزة وكيفية العناية بها.

- التدريب على الاحتياطات اللازم إتباعها أثناء التجريب العملي، للحصول على أدق النتائج ومن هذه الاحتياطات على سبيل المثال: تصفير أجهزة القياس قبل استخدامها... وغير ذلك.

- إكساب الطلبة على سلوك بعض العادات الحسنة من خلال العمل في المختبرات التعليمية كترتيب الأدوات المستخدمة بطريقة علمية تساعد على سهولة استخدامها، وتنظيف الأدوات، وإعادتها منظمة ومرتبة إلى أماكنها بعد الاستخدام مباشرة.

- تنمية القدرة على الملاحظة الدقيقة والمباشرة وتسجيل النتائج بطريقة علمية "[24].

3) **دوار ومهام فني المختبر**: يعتبر فني المختبر هو المسئول عن تهيئة المناخ المناسب داخل المختبر، حيث يتمثل دوره في إدارة شؤون مختبر العلوم، ومساعدة معلم العلوم في إعداد وتجهيز وتناول الأدوات والأجهزة والمواد المختبرية، وإجراء تجارب العلوم المختبرية وسلامة الطلبة داخل المختبر، ومهام فني المختبر ذات بعدين أساسيين: الأول مهام فنية مرتبطة بتحضير المختبر وأدواته وأجهزته العملية، وإجراءات الوقاية ومتطلبات الأمان المعملي، وإجراءات التعامل المناسب مع الكيماويات والعينات داخل المختبر، والثاني:

مهام إدارية متعلقة بعمله وإمساك الدفاتر المختبرية بما يكفل له النجاح الشامل في أداء هذه المهام (حسين، 2006)[25]، وتحدد (وزارة التربية والتعليم، 2003) في دليل عمل مدارس مهام فني المختبر على النحو التالي:

- " وضع خطة سنوية لعمله بالتنسيق مع المعلمين وبرمجتها فصليًا وأسبوعيًا ويوميًا.
- إجراء التجارب المختبرية للتأكد من صحة التجربة بالاشتراك مع معلم المادة.
- توفير الأجهزة والمواد والأدوات اللازمة للدروس العملية وتحضيرها.
- إعداد الملفات والسجلات الخاصة بالمختبر وتنظيمها.
- تنظيم الأجهزة والأدوات وترتيبها وحفظ المواد داخل المختبر بالأساليب العلمية السليمة والمحافظة عليها.
- المحافظة على أثاث المختبر ومتابعة صلاحية تجهيزات الأمان والسلامة داخله، بالتنسيق مع المختصين.
- القيام بالجرد لعهدة المختبر وحصر الاحتياجات للأصناف المخبرية.
- مشاركة معلم العلوم في وضع الاختبارات العملية.
- الفحص الدوري للأصناف المخبرية وتحديد ما يحتاج منها إلى صيانة.
- إعداد تقرير سنوي عن حالة المختبر المدرسي.
- مراعاة تعليمات الصحة والسلامة وتوعية المعلمين والمتعلمين بها.
- تنمية معارفه المهنية وتعزيز خبراته بالاطلاع على المستجدات في مجال عمله.
- القيام بتقويم أدائه ذاتيًا والعمل على رفع كفاءته.
- العمل على بناء العلاقات المنتجة وغرس روح الفريق والعمل الجماعي ونشر ثقافة التعاون بين زملائه.
- المشاركة في تنفيذ برامج تدريب المعلمين حول استخدام المختبر.
- القيام بأية مهام يُكلف بها ذات صلة بعمله "[26].

وعطفا على ما سبق يتضح جليا أن طبيعة المهام الوظيفية لفني المختبر تتطلب التنسيق مع الإدارة المدرسية من جهة، ومن جهة أخرى التنسيق والتعاون مع معلمي العلوم والاطلاع على المواد الدراسية التي تتطلب بعض مواضيعها العمل داخل المختبر، ويبرز في عمل الفني التداخل بين الجانبين الإداري والفني والمعرفي في أدائه لمهامه المتعددة لدرجة يمكن أن يوصف بالخبير وهو في هذه الحالة أكثر معرفة من المدرس، ويستعرض الباحث فيما يلي تلك المهام. ويتضح الاهتمام بالنظر إلى العمل المخبري باعتباره نشاط مُمارس من قبل المعلم أو الطالب، وقد يرجع هذا إلى سيادة النظرة إلى عمل فني المختبر باعتباره مُعد للعمل المخبري وليس ممارسًا له على قدم المساواة مع المعلم، وهو ما يتعارض مع أحد أبرز مهام فني المختبر وهي الإجراء الفعلي للتجارب قبل الدرس العملي بمعنى ممارسته للعمل المخبري بشكل يسبق أداء المعلم والطالب، وتشير (ثناء، 2005) إلى " أنه لكي يكون نجاح العمل المخبري أكثر احتمالاً فإنه من الضروري أن يكون هناك تعاون بين معلم العلوم وفني المختبر، حيث أنه الفرد الذي يتولى مسئولية إدارة شئون المختبر ورعايته ومساعدة معلم العلوم في إعداد وتجهيز وتناول الأدوات والأجهزة المعملية وإجراء التجارب العملية "[27]. علاوة على

ما سبق يشير إلى أنه لا يمكن اعتبار أن المعلم يمثل المؤثر الوحيد في تعلم الطلبة للأداء العملي بل أن البيئة الدراسية تلعب دورًا بارزا في هذا التعلم، ويمكن تحديد ثلاث عوامل مؤثرة بشكل كبير في بيئة الأداء العملي في المختبر:

- المختبر وجودة التجهيزات والمعدات والتقنيات اللازمة للعمل.
- الدعم المقدم من قبل فنيي المختبر.
- الدعم والوجيه الذي يتلقاه الطلبة أثناء الأداء العملي.

ويمكن ملاحظة الدور البارز لفنيي المختبر في ضوء تلك العوامل من جهة التجهيز والعناية بالمختبر ومعداته وأدواته، والدعم الذي يقدمونه للطلبة والمعلمين. ويؤيد (Dillon, 2008) تلك الأهمية لفني المختبر في العمل المخبري " باعتبار أن تأثير العمل المخبري على الطالب يعتمد على كفاءة المعلم وقدرته على العمل المخبري وبصورة مساوية على الدور الذي يلعبه فني المختبر في تجهيز الموارد اللازمة للعمل المخبري، وعلى الدعم التقني الذي يقدمه الفني لمعلم العلوم "[28].

4) **مراحل العمل المخبري**: بالنسبة لمراحل العمل المخبري يرصد (حسين، 2006) تقسيم تلك المراحل على النحو التالي:

- " مرحلة ما قبل العمل المعملي Pre-laboratory Work: ويتم فيها تحديد المشكلات المراد بحثها والتجارب المراد إجراؤها ووضع التعليمات اللازمة لتنفيذ خطة العمل وتحديد فنيات وإجراءات العمل وتحديد ما تتطلبه خطة العمل من معدات ومواد.

- مرحلة العمل المعملي Laboratory Work: يتم فيها تحديد العناصر الرئيسة للتجارب المراد بحثها وتحديد أدوار المعلم والمتعلم ومدى التفاعل بينهما، كما تشمل التخطيط لعملية تقويم أداء الطلاب وتعديله من خلال توجيهات وإرشادات المعلم.

- مرحلة ما بعد العمل المعملي Post-Laboratoy Work: في هذه المرحلة يتم تحليل البيانات وتفسير النتائج وكتابة التقارير عن كل ما تم إجراؤه داخل المعمل من أعمال وأنشطة "[29].

ويندرج تحت كل مرحلة من المراحل سلسلة من المهام الفنية ينبغي على فني المختبر إنجازها لأداء هذا العمل بالصورة المطلوبة، وقد تختلف طبيعة تلك المهام بشكل جزئي باختلاف طبيعة المادة الدراسية ضمن تخصص العلوم أي الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، أو أن يكون المختبر عامًا، ومهما كان اختلاف المادة الدراسية فإن إنجاز العمل المخبري يتطلب إتقان المهارات المخبرية، ويمكن استعراض هذه المهارات المخبرية على النحو التالي:

1. مهارات التخطيط والإعداد العملي للعمل: وتشمل تلك المهارات تجهيز وتهيئة المختبر لإجراء التجارب والعروض العملية، من حيث تحضير الأدوات والأجهزة والمحاليل اللازمة للعمل، ووضع ملصقات ولوحات إرشادية بأسماء المحاليل والأجهزة، وكذلك القيام بإجراء التجارب حسب ما هو وارد في سجل العمل المخبري قبل قيام المعلم بتنفيذها بشكل فعلي تلافيًا لحدوث أي خلل أثناء الدرس العملي.
2. مهارات استخدام الأجهزة المعملية: وتشتمل تلك المهارات على التعامل بدرجة عالية من الدقة والإتقان مع كافة الأجهزة المتواجدة بالمختبر.
3. مهارات الأداء والتنفيذ العملي: وترتبط تلك المهارات بقيام فني المختبر بأداء العمل المخبري بشكل مستقل أو بصورة مساندة لمعلم العلوم أثناء الدروس العملية.

4. المهارات المعملية الإدارية: حيث يرتبط تنفيذ العمل داخل المختبر ببعض المهام الإدارية، وهي جزء من المهام الإدارية الخاصة بفني المختبر.

5. مهارات توظيف التقنيات في المختبر: وترتبط تلك المهارات بما سبق ذكره عن جهود السلطنة في تحديث العمل المخبري، وإدخال بعض المستحدثات التقنية الامر الذي يستوجب تمتع فني المختبر بالمهارات اللازمة للتعامل مع تلك التقنيات، مع القدرة على توظيف تلك التقنيات بشكل مناسب اثناء العمل المخبري.

6. مهارات الأمان المختبري: يعتبر أمن المختبرات من الأساسيات التي يجب أن يهتم بها فنيي المختبرات لأهمية ذلك في المحافظة على المال العام والوقاية من المخاطر التي يتعرض لها مستعملو المختبر من الفنيين أو القائمين بالدرس أو الطلاب وكذلك العاملين على نظافة المختبر، ويتم تحديد أمن المختبر وتوفير إمكانيات السلامة طبقًا لطبيعة العمل في المختبر، فأمن المختبرات الخاص بالفيزياء يختلف عن نظيره في الكيمياء أو مختبر علم النبات أو الحيوان "[30].

5) **معوقات استخدام المختبر المدرسي**: الرغم من أهمية المختبر المدرسي وإسهامه في تحقيق العديد من الأهداف التعليمية وتنمية جملة من المهارات المتنوعة، فإن هناك بعض العيوب التي ترتبط بالعمل في المختبر، وتوضح (السامرائي 2012) تلك العيوب على النحو التالي:

- "سوء استعمال بعض الأجهزة مما يؤدي إلى تلفها أو كسرها.
- الفوضى داخل المختبر وهذا ناتج عن عدم التخطيط للدرس أو عدم تمرس المعلم.
- تلفيق النتائج وهذا ناتج من أن الوقت المخصص للتجربة غير كافٍ، أو لعدم وضوح التعليمات والتوجهات أو عدم متابعة المعلم "[31].

وفوق هذا وذاك أشارت بعض المراجع والدراسات إلى تلك الصعوبات والمعوقات التي تحول بين أداء المختبر المدرسي للدور المرجو على الوجه الأكمل من قبيل دراسة (زيتون، 2008، ص 178)[32]، (حسن وصالح، 2010، ص 129)[33]، (شاهين وخطاب، 2005)[34] على النحو التالي:

- عدم توافر الوقت الكافي لتحضير التجارب وإعدادها.
- عدم كفاية الموارد المالية لتمويل التجارب المخبرية.
- تجنب تلف أو استهلاك المواد المخبرية.
- عدم تأكيد مناهج العلوم على النشاط المخبري.
- عدم توفر الخدمات الأساسية في المختبر من ماء وكهرباء وغاز وصرف صحي.
- عدم توفر التهوية والإضاءة الطبيعية مما يعيق العمل المخبري.
- العرض النظري للدرس، ثم إجراء التجارب العملية المرتبطة به بعد مرور الوقت مما يجعل المعلومات التي تلقاها الطالب عرضة للنسيان.
- عدم توافر وسائل السلامة والأمان لبعض المختبرات.
- لجوء بعض المدارس إلى تحويل المختبر المدرسي إلى صف دراسي نتيجة لزيادة أعداد الطلبة.

- عدم وجود مساعد أو فني المختبر في بعض المدارس.

وبرغم الاهتمام الواضح من قبل وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان، والمتمثل في تأسيس تلك المختبرات بأحدث المواصفات العملية في مجال تقنية المختبرات، إلا انه لا تزال هناك بعض العقبات التي تعترض سير العمل داخل المختبر بنجاح، ويرصد (الغيلاني، 2008)[35]، (العدوي، 2010)[36] عدد من تلك المعوقات على النحو التالي:

- عدم الوعي التام من قبل كثير من المعلمين بمتطلبات الأمن والسلامة في المختبرات المدرسية.
- إهمال الجوانب الفنية المرتبطة بحفظ المواد المشتعلة والسامة والحارقة.
- استغلال المختبر كغرفة لجنة كنترول أو لجنة تصحيح للامتحانات أو تخزين الكتب أو اللوحات والوسائل التعليمية داخل المختبر.
- عدم توافر الصيانة، إذ لا يوجد متخصصين في المديريات التعليمية لصيانة المختبرات.
- النقص الحاد في عدد فنيي المختبرات، حيث يوجد في بعض المدارس فني واحد وثلاث مختبرات مما يشكل عبء على فني المختبر في إدارة وإعداد المختبرات الثلاث.
- تكليف فني المختبر بحصص الاحتياط أو متابعة انقطاع الطلاب أو إدارة المقصف المدرسي، وغير ذلك من الأعمال التي لا ترتبط بمهامه الوظيفية.

6) تقويم أداء فني المختبر في المدارس العُمانية: انطلاقًا من أهمية تقويم الأداء ومن ثم تطويره تبنت وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان نظامًا لتطوير الأداء المدرسي تسير على نهجه المدرسة وكل من يعمل في الحقل التربوي، باعتباره مدخلًا للتجديد والتجويد وتكلل ذلك بإصدار قرار وزاري يوضح آليات تطوير الأداء المدرسي، والمتمثلة في الحرص على تقويم الأداء المدرسي، وتقديم برامج الإنماء المهني للعاملين بالمدرسة، ويمثل هذا النظام أحد الجهود التي تبذلها الوزارة فيما يتعلق بتحسين نوعية التعليم وحددت وزارة التربية والتعليم في هذا النظام تطوير الأداء المدرسي عدة محاور خاصة بتقويم أداء فني المختبر، وذلك على النحو التالي:

- " إعداد خطة التجارب العملية ومتابعة تنفيذها.
- استكمال البيانات في سجل تحضير الدروس العملية ودقتها.
- تحضير التجارب العملية لمعلمي العلوم.
- العمل على توفير بدائل للأجهزة والأدوات والمواد للتجارب العملية.
- تنظيم السجلات والملفات وحفظها وتحديثها.
- تنظيم الأجهزة والأدوات والمواد في المختبر وحفظها.
- المحافظة على النظافة العامة للمختبر.
- تقبل توجهات المسئولين وملاحظاتهم وتنفيذها.
- الحرص على صلاحية المختبر وأمنه وسلامته من حيث التوصيلات، الغاز، الأثاث، وغير ذلك.
- الموضوعية في التقويم مقارنة بتقويم الآخرين للأداء "[37].

الإطار الميداني للدراسة

1) **منهج البحث:** استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي لأنه الأنسب لأهداف البحث، وذلك لأن المنهج الوصف "يعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما توجد في الواقع ووصفها وصفًا دقيقاً والتعبير عنها تعبيرًا كيفياً أو كمياً "[38]. ويناسب المنهج الوصفي الدراسة الحالية من حيث أهدافها وأدواتها، ومجتمع الدراسة.

2) **مجتمع الدراسة:** يعرف مجتمع الدراسة بأنه "كل من يمكن أن تعمم عليه نتائج البحث سواء أكان مجموعة أفراد أو كتب أو مباني مدرسية...الخ. وذلك طبقاً للمجال الموضوعي لمشكلة البحث "[39]، وعليه تكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع فنيي المختبر العاملين في مدارس المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة جنوب الباطنة بسلطنة عمان خلال العام الدراسي 2022/ 2023، حيث بلغ عدد فنيي المختبرات العاملين في مدارس محافظة جنوب الباطنة نحو 102 فني مختبر، منهم 60 فنية مختبر، و42 فني مختبر.

3) **عينة الدراسة:** تم اختيار عينة الدراسة بشكل قصدي من فنيي المختبرات العاملين في مدارس الحلقة الثانية (5- 10)، مع الأخذ بعين الاعتبار تحقق شرط القصدية والمحددة في احتوائها على عدد مناسب من أجهزة المختبرات المناسبة لمجموعة الدراسة مع حداثتها وصحة وسلامة مكوناتها المادية، بالإضافة لوجود أدوات ومواد التجارب العملية, وذلك بهدف توفير البيئة المعملية المناسبة لرصد بطاقة الملاحظة للمهارات المعملية المراد قياسها لدى مجموعة الدراسة، وبلغ عدد أفراد عينة الدراسة من فنيي المختبرات في تلك المدارس نحو (25) فني وفنية مختبرات مدرسية.

جدول 1- توزيع العينة حسب متغيرات (الجنس، سنوات الخبرة، المؤهل الدراسي).

الجنس			عدد سنوات الخبرة				المؤهل الدراسي		
ذكور	إناث	المجموع	اقل من ١٠ سنوات	من ١٠ إلى ١٥	١٥ سنة فأكثر	المجموع	دبلوم	بكالوريوس	المجموع
١٦	٩	٢٥	٨	١٠	٧	٢٥	٢١	٤	٢٥
%٦٤	%٣٦	%١٠٠	%٣٢	%٤٠	%٢٨	%١٠٠	%٨٤	%١٦	%١٠٠

ومن خلال الجدول (1) يبين ان توزيع عينة الدراسة من حيث المؤهل الدراسي إلى 21 فني من حاملي شهادة الدبلوم، و4 من حاملي شهادة البكالوريوس، ومن حيث الجنس 16 فني، 9 فنيات مختبر، ومن حيث عدد سنوات الخبرة توزعت العينة الى 8 ممن لديهم سنوات خبرة أقل من 10 سنوات وبلغت نسبتهم (32%) من عينة الدراسة، و10 ممن تتراوح سنوات الخبرة لديهم من 10 إلى أقل من 15 سنة ويمثلون (40%) من عينة الدراسة، و7 ممن لديهم سنوات خبرة أكثر من 15 سنة وتبلغ نسبتهم (28%) من عينة الدراسة.

4) **أدوات الدراسة:** بناء على طبيعة البيانات، وعلى المنهج المتبع في البحث، وجد الباحث ان الأداة الأكثر ملائمة لتحقيق اهداف البحث هي الاستبيان المباشر الذي تم بنائه بالاعتماد على الادبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث. ويتكون من جزئن الأول منه يتناول البيانات المستقلة لعينة الدراسة من المؤهل الدراسي، عدد سنوات الخبرة. فيما يتكون **الجزء الثاني** من (49) مهارة مقسمة على ستة محاور رئيسية، وهي: مهارات التخطيط والإعداد العملي للعمل (9) مهارات، مهارات استخدام الأجهزة المعملية (8) مهارات، مهارات الأداء والتنفيذ العملي (7) مهارات، المهارات المعملية الإدارية (7) مهارات، مهارات توظيف التقنيات في المختبر (5) مهارات، مهارات الأمان والسلامة المعملية (13) مهارات. فيما تم قياس المهارات وفق مقياس

لفظي متدرج كالتالي (عالي – متوسط – منخفض)، وتُعطى لوحدات القياس التقديرات التالية (3 – 2 – 1) على التوالي، وتعني تلك التقديرات ما يلي:

- عالي: قيام فني أو فنية المختبر بأداء المهارة بشكل واضح وصريح ويتسم بالنظام أثناء أدائه لمهامه.
- متوسط: أداء فني أو فنية المختبر للمهارة يكون بدرجة أقل وضوحًا وانضباطًا أثناء أدائه مهامه.
- منخفض: أداء فني أو فنية المختبر للمهارة يأتي بشكل قليل جدًا وبطريقة غير منضبطة أثناء أدائه مهامه.

5) **تنفيذ الدراسة**: اتبع الباحث الخطوات الإجرائية التالية لتنفيذ البحث وهي:

- تطبيق الاستبيان على عينة البحث من خلال الزيارات الميدانية للمدارس التابعة للمديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة جنوب الباطنة.
- تجميع الاستبانات وبطاقة الملاحظة واستمارة المقابلة، وتحليلها احصائيا، ثم عرض نتائج البحث ومناقشتها.
- وضع توصيات ومقترحات في ضوء ما تم التوصل اليه من نتائج.

6) **الأساليب الإحصائية**: للإجابة على أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فرضياتها تم استخدام أساليب الإحصاء الوصفي والاستدلالي، واستخدام برنامج الرزمة الإحصائية SPSS وذلك على النحو التالي:

1. تم إعطاء اوزان لكل فئة من فئات المقياس المصمم عبر نموذج ليكرت الثلاثي على التالي: (بدرجة منخفضة= 1، بدرجة متوسطة= 2، بدرجة عالية= 3).
2. التكرارات Frequencies والنسب المئوية Percentages: للتعرف على توزيع عينة الدراسة حسب متغيرات الدراسة الحالية، وكذلك توزيع أفراد العينة وفقًا للتدريج المتبع في بطاقة الملاحظة، والمتوسط الحسابي الموزون.
3. اختبار مان ويتني Mann-Whitney U Test، وهو من الاختبارات اللامعلمية Non- Parametric Test ويستخدم في حال إجراء المقارنات بين المجموعات صغيرة العدد.

7) تفريغ وتحليل الدراسة الميدانية

1. المحور الأول: مستوى أداء فنيي المختبرات، شمل هذا المحور في الاستبيان المشار له سابقاً على 49 سؤال للتحقق من الفرضية الأولي: نفترض أن مستوى ممارسة وأداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عُمان الدرجة المرتفعة.

جدول 2-مستوى ممارسة فني وفنية المختبرات للمهارات المختلفة والمتطلبات المرتبطة بالمختبرات.

م	المهارات	الأداء العالي التكرار * ٣	الأداء المتوسط التكرار * ٢	الأداء المنخفض التكرار * ١	المتوسط الحسابي الموزون	النسبة المئوية	التقدير	الترتيب
١	مهارات التخطيط والإعداد العملي للعمل (٩) مهارات	٦٦	١٣١	٢٨	2.2	72%	أداء متوسطة	٥
٢	مهارات استخدام الأجهزة المعملية (٨) مهارات	١٣٦	٦٢	٢	2.7	89%	أداء عالي	١
٣	مهارات الأداء والتنفيذ العملي (٧) مهارات	٩١	٧٤	١٠	2.5	82%	أداء عالي	٣
٤	المهارات المعملية الإدارية (٧) مهارات	٩٣	٦٤	١٨	2.4	81%	أداء عالي	٤
٥	مهارات توظيف التقنيات في المختبر (٥) مهارات	٧	١٠٩	٩	2.0	66%	أداء متوسطة	٦
٦	مهارات الأمان والسلامة المعملية (١٣) مهارات	٢٣٠	٧٣	٢٢	2.6	88%	أداء عالي	٢
	المتوسط الحسابي الموزون لمهارات التخطيط والإعداد للعمل المخبري	٦٢٣	٥١٣	٨٩	٢,٤٤	%٨١	أداء عالي	

جاءت النتائج كما هو موضح في الجدول (2) حيث بلغ مستوى الأداء المهارات المختلفة المحددة سابقا لفني المختبرات على النحو التالي:

1. مهارات التخطيط والإعداد العملي للعمل: بلغ المتوسط الحسابي الموزون لمهارات التخطيط والإعداد العملي للعمل نحو (2.2) أي بنسبة (72%) وهو ما يقع ضمن المستوى المتوسط، وهو مستوى غير مقبول منهيا في مجال التربية والتعليم.
2. مهارات استخدام الأجهزة المعملية: فيما بلغ المتوسط الحسابي الموزون لممارسة فني وفنية المختبر لمهارات استخدام الأجهزة المعملية بشكل عام (2.7) أي بنسبة (89%) أي بمستوى أداء مقبول تربويًا.
3. مهارات الأداء والتنفيذ العملي: أسفرت النتائج الخاصة بمهارات الأداء والتنفيذ العملي عن ارتفاع مستوى أداء تلك المهارة وبمتوسط حسابي موزون بلغ (2.5)، وهو ما يمثل نسبة (82%) مما يعني أن مستوى الأداء يقع ضمن المستوى المقبول تربويًا. والجدول (4) يبين مستوى أداء فنيي المختبرات لمهارات الأداء والتنفيذ العملي.
4. المهارات المعملية الإدارية: يمارس فني المختبرات المهارات المعملية الإدارية بمستوى أداء عالي وبمتوسط حسابي موزون بلغ (2.4)، وهو ما يمثل نسبة (81%) مما يعني أن مستوى الأداء يقع ضمن المستوى المقبول تربويًا.

5. مهارات توظيف التقنيات في المختبر: تظهر النتائج أداء فني المختبر لمهارات توظيف التقنيات في المختبر بدرجة متوسطة ومتوسط حسابي موزون بلغ (2.0)، بنسبة (66%) أي دون المستوى المقبول تربويًا.

6. مهارات الأمان والسلامة المعملية: تظهر النتائج الخاصة بهذا المحور عن ارتفاع كبير في مستوى أداء فنيي المختبرات لمهارات الأمان والسلامة المعملية بمتوسط حسابي موزون بلغ (2.6) أي ما يعادل نسبة (88%) أي تقع ضمن المستوى المقبول تربويًا. والجدول (7) يبين مستوى أداء فنيي المختبرات لمهارات الأمان والسلامة المعملية.

وعليه يمارس فني المختبرات المهارات المختلفة بدرجة عالية بلغت نسبتها المئوية (81%) من أصل العينة الكلية. واحتلت مهارات استخدام الأجهزة المعملية المرتبة الأولى، فيما اخذت مهارات الأمان والسلامة المعملية المرتبة الثانية، في حين اخذت مهارات الأداء والتنفيذ العملي المرتبة الثالثة، واخذت المهارات المعملية الإدارية المرتبة الرابعة، وأخذت مهارات التخطيط المرتبة الخامسة، وأخيرا اخذت مهارات توظيف التقنيات في المختبر المرتبة السادسة.

2. المحور الثاني: وللإجابة على الفرضية الثانية الارتباطية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمستوى أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) تُعزى لمتغيرات (الجنس، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة). تم استخدام اختبار مان ويتني Mann-Whitney U وهو من الاختبارات اللامعملية Non-Parametric Test، على النحو الموضح في الجدول (3):

جدول 3- الفروق الإحصائية في مستوى مهارات فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبر بالنسبة لمتغير الجنس.

مهارات العمل المخبري	الجنس	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Mann – Whitney	مستوى الدلالة
التخطيط والإعداد العملي للعمل	ذكر	١٢,٣	١٩٧,٥	٠,٦	٠,٥٦
	أنثى	١٤,٢	١٢٧,٥		
استخدام الأجهزة المعملية	ذكر	١٢,٢	١٩٤,٥	٠,٩	٠,٤٥
	أنثى	١٤,٥	١٣٠,٥		
الأداء والتنفيذ العملي	ذكر	١١,٩	١٩٠,٥	١,٠	٠,٣٣
	أنثى	١٤,٩	١٣٤,٥		
المعملية الإدارية	ذكر	١٣,٣	٢١٣,٠	٠,٣	٠,٨
	أنثى	١٢,٤	١١٢,٠		
توظيف التقنيات في المختبر	ذكر	١٢,٣	١٩٧,٠	٠,٨	٠,٥٦
	أنثى	١٤,٢	١٢٨,٠		
الأمان والسلامة المعملية	ذكر	١٢,٧	٢٠٣,٥	٠,٣	٠,٨
	أنثى	13.5	121.5		

يتضح من نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد عينة الدراسة تُعزى لمتغير الجنس، وبهذا يمكن قبول الفرض بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أداء فنيي المختبرات للعمل المخبري تُعزى لمتغير الجنس.

ولدراسة الفروق ذات الدلالة الإحصائية في مستوى أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5-10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان تُعزى لمتغير المؤهل الدراسي سيتم الاعتماد على اختبار مان ويتني Mann-Whitney U، وجاءت نتائج التحليل الإحصائي على النحو الموضح في الجدول (4) التالي:

جدول 4- الفروق الإحصائية في مستوي مهارات فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري بالنسبة لمتغير المؤهل.

مهارات العمل المخبري	المؤهل	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Mann – Whitney	مستوى الدلالة
التخطيط والإعداد العملي للعمل	دبلوم	١٣,٤٣	٢٨٢	٠,٦٨٥	٠,٥٤٣
	جامعي	١٠,٧٥	٤٣		
استخدام الأجهزة المعملية	دبلوم	١٢,٦٢	٢٦٥	٠,٦٧	٠,٥٩٢
	جامعي	١٥	٦٠		
الأداء والتنفيذ العملي	دبلوم	١٢,٨١	٢٦٩	٠,٣	٠,٨٠٣
	جامعي	١٤	٥٦		
المعملية الإدارية	دبلوم	١١,٩	٢٥٠	١,٧٣١	٠,٠٩٦
	جامعي	١٨,٧٥	٧٥		
توظيف التقنيات في المختبر	دبلوم	١٣	٢٧٣	٠	١
	جامعي	١٣	٥٢		
الأمان والسلامة المعملية	دبلوم	١٢	٢٥٢	١,٥٧٤	٠,١٣٢
	جامعي	١٨,٢٥	٧٣		

يتضح من نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد عينة الدراسة تُعزى لمتغير المؤهل الدراسي، وقد تطرقت بعض الدراسات السابقة إلى أثر المؤهل الدراسي على بعض المتغيرات المرتبطة بالعمل المخبري ومهاراته ولكن لم تتطرق أيًا منها إلى ما يختص بفني المختبر وإعداده الأكاديمي والمهني.

ولدراسة الفروق ذات الدلالة الإحصائية في مستوى أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) تعزى لمتغير سنوات الخبرة تم اختبار صحة هذا الفرض باستخدام اختبار كروسكال واليس Kruskal – Wallis Test، ويُستخدم لدراسة الفروق بين عدة عينات مستقلة كاختبار لا بارامتري Non-Parametric Test بديل للاختبار المعلمي One – Way Anova، ويستخدم في حال المجموعات صغيرة العدد كما هو الحال في تقسيم عينة الدراسة الحالية إلى مجموعات حسب متغير سنوات الخبرة، وجاءت نتيجة التحليل الإحصائي حسب هذا الاختبار على النحو الذي يبينه الجدول (5) التالي:

جدول 5- الفروق الإحصائية في امستوى ممارسة المهارات المختلفة من قبل فنني المختبر بحسب سنوات الخدمة.

مهارات العمل المخبري	الخبرة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي Chi Square	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التخطيط والإعداد العملي للعمل	اقل من ١٠ سنوات	٨	١٣,٨٨	٠,٢٤٦	٢	٠,٨٨٤
	من ١٠ – ١٥ سنة	١٠	١٢,٢			
	أكثر من ١٥ سنة	٧	١٣,١٤			
استخدام الأجهزة المعملية	اقل من ١٠ سنوات	٨	١٣	٠,٣٢٢	٢	٠,٨٥١
	من ١٠ – ١٥ سنة	١٠	١٣,٧٥			
	أكثر من ١٥ سنة	٧	١١,٩٣			
الأداء والتنفيذ العملي	اقل من ١٠ سنوات	٨	١٣,٤٤	٠,١٥٥	٢	٠,٩٢٥
	من ١٠ – ١٥ سنة	١٠	١٢,٣			
	أكثر من ١٥ سنة	٧	١٣,٥			
المعملية الإدارية	اقل من ١٠ سنوات	٨	١٤,٩٤	١,٤٥٩	٢	٠,٤٦١
	من ١٠ – ١٥ سنة	١٠	١٠,٨٥			
	أكثر من ١٥ سنة	٧	١٣,٨٦			
توظيف التقنيات في المختبر	اقل من ١٠ سنوات	٨	١١,٧٥	٢,٣٧٦	٢	٠,٣٠٥
	من ١٠ – ١٥ سنة	١٠	١١,٩			
	أكثر من ١٥ سنة	٧	١٦			
الأمان والسلامة المعملية	اقل من ١٠ سنوات	٨	١٣,٥٦	٣,٠١٧	٢	٠,٢٢١
	من ١٠ – ١٥ سنة	١٠	١٠,٢			
	أكثر من ١٥ سنة	٧	١٦,٣٦			

يتضح من نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد عينة الدراسة في مستوى أداء العمل المخبري تُعزى لمتغير سنوات الخبرة، وتختلف هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أشارت إلى دور سنوات الخبرة كمتغير مؤثر في الاتجاهات نحو العمل المخبري.

نتائج الدراسة

من خلال البيانات الميدانية السابقة توصلت الدراسة لعدة نتائج من أهمها:

1. يمتلك فني وفنية المختبرات المدرسية في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان مهارات ومتطلبات ورساميل العمل المخبري ويمارسها في الواقع بدرجة عالية نوعاً ما، إلا أن ممارسة تلك المهارات لم تصل لمستوى التميز والابداع الابتكاري.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى ممارسة أداء فنيي المختبرات المدرسية للعمل المخبري في مدارس الحلقة الثانية (5- 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان تُعزى لكل من متغير الجنس، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة، وتختلف هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أشارت إلى دور سنوات الخبرة كمتغير مؤثر في الاتجاهات نحو العمل المخبري

توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي كشفت عنها الدراسة الحالية، يتقدم الباحث ببعض التوصيات ومنها

1. عقد دورات تدريبية لفنيي المختبرات في مجال توظيف التقنيات الحديثة في المختبر وذلك لمواكبة حركة التطوير التي تقوم بها وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان في مجال العمل المخبري.

2. التحديد الدقيق لمهام فني المختبر بالمدرسة وذلك لتفادي تكليفه بأي أعمال إضافية لا تتناسب مع طبيعة عمله وتمثل هدراً للوقت والجهد الذي يُفترض أن يُخصص للعمل المخبري.

3. توظيف البرامج الحاسوبية بالنسبة للجانب الإداري المتصل بعمل فني المختبر وذلك لتخفيف عدد السجلات والمحاضر والنماذج التي يتوجب عليه التعامل معها.

4. إصدار نشرات دورية وتثقيفية خاصة بالعمل المخبري وأهميته وشروط الأمان في المختبر، ودور المختبر في تعليم وتعلم العلوم، وذلك لتعزيز الاهتمام بدور العمل المخبري في تعليم وتعلم العلوم.

الهوامش:

[1] أحمد خسن العياصرة، دارسة مقارنة لوجهات نظر كل من طلبة الصف الأول الثانوي ومعلميهم بمحافظة جرش في الأردن حول أهداف العمل المخبري، المجلة التربوية، المجلد 24، العدد 95، 2010، الصفحات 363- 388، ص 369.

[2] جودت عطوي، الإدارة المدرسية الحديثة: مفاهيمها النظرية وتطبيقاتها العملية، دار الثقافة للنشر والتوزيع عمان، الأردن، الطبعة الخامسة، 2012، ص 132.

[3] علي حسين، قويم الكفايات الأدائية المختبرية لدى أمناء معامل العلوم في ضوء المتطلبات العملية المعملية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وآراء معلمي العلوم بها. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد 112، 2006، الصفحات 82- 143، ص 113.

[4] ناصر الغيلاني، واقع المختبرات العلمية بالمدارس وآفاقها المستقبلية، دورية التطوير التربوي، إصدارات وزارة التربية والتعليم، العدد 45، 2008، الصفحات 56- 61، ص 58.

[5] حسن شحاتة، زينب النجار، معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الدار المصرية اللبنانية للنشر والتوزيع القاهرة- مصر، الطبعة الأولى، 2003، ص 260.

[6] يحيى فقيهي، مدى اكتساب محضري المختبرات الدراسية المها ارت المعملية الفنية والإدارية من وجهة نظر المشرفين التربويين ومعلمي العلوم الطبيعية ومحضري المختبرات بثانويات البنين بمنطقة جازان التعليمية، رسالة ماجستير غير منشور. مكة المكرمة، السعودية: جامعة أم القرى، 2000.

[7] علي حسين، تقويم الكفايات الأدائية المختبرية لدى أمناء معامل العلوم في ضوء المتطلبات العملية المعملية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وآراء معلمي العلوم بها. مرجع سابق.

[8] ثناء حسن، أثر استخدام مدخل التعلم بالنمذجة في تنمية بعض المهارات الأدائية في مجال الأحياء وفي مجال الكيمياء لدى طالبات أمينات المعامل. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد 102، 2005، الصفحات 14- 74.

[9] فهد الغامدي، دور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم دراسة ميدانية على المرحلة الثانوية من وجهة نظر مديري المدارس ومحضري المختبرات في محافظة الطائف. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، العدد 2، 2012، الصفحات 77- 118.

[10] خالد الحذيفي، إبراهيم البلطان، تقويم أداء مشرفي المختبرات المدرسية في ضوء مهامهم الإشرافية من وجهة نظر محضري المختبرات ومعلمي العلوم ومديري المدارس في المرحلتين المتوسطة والثانوية. مجلة القراءة والمعرفة، العدد 51، 2006، الصفحات 143- 181.

[11] نوال حسن، وخليل صالح، دور المختبرات المدرسية في العملية التربوية وأهميتها. مجلة دراسات تربوية، العدد 12، 2010، الصفحات 119- 136.

[12] مريم الزهراني، واقع استخدام المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مشرفات ومعلمات العلوم بمكة المكرمة، رسالة ماجستير كلية التربية: جامعة أم القرى- السعودية، 2010.

[13] جبر الجبر، معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية، المجلد 12، العدد 3، 2009، الصفحات 15- 115.

[14] فهد الغامدي، دور الإدارة المدرسية في تفعيل مختبرات العلوم دراسة ميدانية على المرحلة الثانوية من وجهة نظر مديري المدارس ومحضري المختبرات في محافظة الطائف. مرجع سابق.

[15] يحيى فقيهي، مدى اكتساب محضري المختبرات الدراسية المها ارت المعملية الفنية والإدارية من وجهة نظر المشرفين التربويين ومعلمي العلوم الطبيعية ومحضري المختبرات بثانويات البنين بمنطقة جازان التعليمية، مرجع سابق.

[16] وصال العمري، اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري في ضوء التوجهات القائمة على الاقتصاد المعرفي وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد الرابع، العدد 2، 2012، الصفحات 77-118.

[17] محمد الغتم، الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية المهارات المختبرية لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في محافظة الإحساء، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، السعودية، 2011.

[18] أحمد البادري، فهم معلمي العلوم للعمل المخبري واتجاهاتهم نحوه بسلطنة عمان في ضوء بعض المتغيرات، رسالة ماجستير غير منشورة.: جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان، 2002.

[19] صالح العيوني، تحديد المهارات الأساسية لتدريس العلوم بالمختبر بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكليات المعلمين. مجلة كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، العدد 18، 2001، الصفحات 104- 164.

[20] McDonald, C. V, An Examination of Preservice Primary Teachers' Written Arguments in an Open Inquiry Laboratory Task. Science Education International, Issue 3, volume 34, 2013, pp. 254- 281.

[21] ألاء عبدالحميد، المختبرات المدرسية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى، 2007، ص 9.

[22] نصر حمود، اتجاهات معلمي المدارس الحكومية الثانوية حول الممارسات الإدارية لمديريهم نحو استخدام مختبرات العلوم في محافظات شمال الضفة الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة النجاح، غزة، فلسطين، 2012.

[23] محمد الصانع، المختبرات المدرسية في الجمهورية اليمنية: الواقع والمعوقات والطموح. دراسة ميدانية. المؤتمر العلمي الثامن عشر، مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي، 2006، الصفحات 556- 558، ص 557.

[24] جميل شاهين، خولة خطاب، المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم، دار الأسرة للنشر، عمان- الأردن، الطبعة الأولى، 2005، ص 181- 183.

[25] علي حسين، تقويم الكفايات الأدائية المختبرية لدى أمناء معامل العلوم في ضوء المتطلبات العملية المعملية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وآراء معلمي العلوم بها، مرجع سابق، ص 116.

[26] دليل مدارس التعليم الأساسي، وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان، 2003.

[27] ثناء حسن، أثر استخدام مدخل التعلم بالنمذجة في تنمية بعض المهارات الأدائية في مجال الأحياء وفي مجال الكيمياء لدى طالبات أمينات المعامل. مرجع سابق، ص 20.

[28] Dillon, J, A Review of the research on practical work in school science. King's College London,2008, p 48.

[29] علي حسين، تقويم الكفايات الأدائية المختبرية لدى أمناء معامل العلوم في ضوء المتطلبات العملية المعملية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وآراء معلمي العلوم بها. مرجع سابق، ص 118.

[30] ألاء عبدالحميد، المختبرات المدرسية، مرجع سابق، ص 17.

[31] نبيهة السامرائي، الاستراتيجيات الحديثة في طرائق تدريس العلوم: المفاهيم–المبادئ–التطبيقات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان– الأردن، الطبعة الأولى، 2012، ص 78.

[32] عايش زيتون، أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع.، عمان– الأردن، الطبعة السادسة، 2008، ص 178.

[33] نوال حسن، وخليل صالح، دور المختبرات المدرسية في العملية التربوية وأهميتها. مرجع سابق، ص 129.

[34] جميل شاهين، خولة خطاب، المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم، مرجع سابق، ص 184– 185.

[35] ناصر الغيلاني، واقع المختبرات العلمية بالمدارس وآفاقها المستقبلية، مرجع سابق، ص 59.

[36] خالد العدوي، أهمية المختبرات المدرسية ضمن المرافق المدرسية ودوافع استخدامها ن قبل المعلمين، دورية التطوير التربوي، إصدارات وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان، العدد 59، 2010، الصفحات 56– 59.

[37] دليل نظام تطوير الأداء المدرسي، وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان، 2008، ص 14.

[38] ذوقان عبيدات، وآخرون، البحث العلمي مفهومه وادواته واساليبه، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق– سوريا، الطبعة الأولى، 1984، ص 274.

[39] صالح حمد السقاف. (2004). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية، مكتبة العبيكان للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، الرياض– السعودية، 2004، ص 90.