المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد 9، عدد 3، 2013، 255- 261

مفاهيم السلامة المخبرية لدى معلمي المدارس بالجزائر

ريان سيد علي*

تاريخ تسلم البحث 2013/1/2 تاريخ قبوله 2013/3/21

ملخص: هدفت الدراسة الحالية إلى تعرّف مستوى فهم معلمي المدارس الجزائرية بقواعد السلامة والأمن المخبريين. اعتمدت الدراسة على عينة قوامها 170 معلما ومعلمة، طبق عليها اختبار الامان والسلامة المخبرية المعد من الباحث نفسه. أظهرت النتائج أن مستوى فهم المعلم الجزائري بقواعد السلامة والأمن المخبريين لم يصل إلى المستوى المطلوب وان معرفته بهذه القواعد تكون اكثر عند التعامل مع التجارب التي تكون ضمن اختصاصه والعكس صحيح كما ان النتائج لم تظهر أية فروق جوهرية بين الجنسين حول الموضوع المدروس وان أهم معرفة اكتسبها المعلم الجزائري تعود إلى الجامعة وبنسبة 54%، وإلى الوثيقة المرفقة ببرنامج التدريس بنسبة 50%.

مقدمة: اهتمت عدة مذاهب بدراسة الطبيعة وعالم الأشياء، والرفع من شأن العلوم الطبيعية التي تعتمد التجريب أسلوباً في البحث والتفكير، وبناء عملية التربية على الإدراك الحسي أو الخبرة الحسية بدلا من بنائها على نشاط الذاكرة والحفظ. يبدو من هنا أن دور المختبر في العلوم التجريبية مهما غير أنه توجد عدة صعوبات تعترض مجرب العلوم منها ما يتعلق بتوفير المواد اللازمة والتجهيزات المناسبة ومنها ما يتعلق بالمخاطر الكثيرة التي يتعرض لها المجرب أثناء قيامه بالتجارب داخل المختبر نتيجة جهله بقواعد الأمن والسلامة والمخاطر المحدقة به كانبعاث الغازات السامة، إذا لم تجر التجارب في مكان مخصص لتسريب هذه الغازات، ومن الشروط الواجب توفرها كي نتجاوز الصعوبات التي تحيط بالمختبر أن تكون المواد والأدوات والأجهزة بالمواصفات المطلوبة، وأن تكون صالحة للاستخدام بكفاءة عالية، كما يجب أن تتوافر بعدد كاف يُمكن الطلاب من إجراء التجارب منفردين أو في مجموعات صغيرة كي نتجنب الازدحام وكذا وجود مكان مناسب لتخزين المواد والأجهزة بشكل يؤدي إلى أقل الأضرار عند وقوع الحوادث الطارئة.

ينجم عن العمل في مخابر العلوم التجريبية (كيمياء، فيزياء، بيولوجيا) إجراء عدة تفاعلات كيميائية معقدة وصعبة وخاصة عند تداول مواد كيميائية خطرة (سامة،واخزة،أو حتى انفجارية) وعليه يصبح إلزاما على المعلمين آخذ الحيطة والحذر أثناء النشاطات تجنبا للحوادث الخطيرة التي لا تحمد عواقبها، ومن هنا نرى ضرورة تحلي كل من االمعلمين والطلبة والتقنيين بقواعد السلامة في العمل التجريبي. تحوي المخابر الكيميائية ومخابر علم الأحياء على العديد من المواد الكيميائية التي تشكل خطرا على العاملين فيها من باحثين وأساتذة وطلبة ومساعدين مخبريين وخلال العمل في هذه المخابر من تجارب في مجال البحث العلمي أو التعليم يمكن حدوث تسمّم أو جروح لدى التعامل مع المواد الكيميائية ومع الأدوات الزجاجية المستخدمة خلال عمليات التسخين والتبخير وإعادة البلورة والاستخلاص. ويتوجب على جميع هؤلاء معرفة سائر الأمور المتعلقة بمصادر التلوث الكيميائي المضر بالإنسان والمحيط وكيفية معالجة الحالات الطارئة. (بسباس، 1998).

تولي وزارة التربية الوطنية بالجزائر المختبر والنشاط التجريبي عناية فائقة وفق المقاربة بالكفايات، فهي تقوم بتزويد مختبرات المؤسسات الثانوية بالتجهيزات الضرورية ضمن مشاريعها وخططها التنموية، ومن المؤشرات الأخرى التي تؤكد اهتمام الوزارة الوصية بالعمل المخبري، ارفاق الكتب المدرسية بوثيقة تشتمل على دليل متكامل للتجارب المخبرية تسبقه مجموعة ارشادات عملية ذات علاقة بقواعد الأمن والسلامة بالمختبر.

دلت بعض الدراسات (Pfaff, 1985) على عدم وجود منهاج مدروس يحوي مواضيع السلامة للمربين أثناء فترة إعدادهم ولا تتعدى معلوماتهم بشأن قواعد الأمن والسلامة بالمختبر ما اكتسبوه أثناء تكوينهم الجامعي (Renfrew, 1981).

Laboratory- Safety Concepts of the Algerian-School Teachers

Rayan sid ali: *ENS-Kouba-LDS, Algeria*

Abstract*: The aim of the present study was to indentify the level of knowledge of the Algerian school teachers about the laboratory - safety concepts and ways. A laboratory Safety test (built up by us) had been applied on a sample consisting of **170** teachers of both sexes. The results have revealed that the knowledge of teachers about the laboratory safety ways differs between when dealing with experiments of their specialties or otherwise. Accordingly, the main resources of Laboratory- safety way of teachers are the university programmes - (with 54 %) and the programme-teaching sheets (with 50%).*

* مختبر تعليمية العلوم والرياضيات بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة -الجزائر

© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

كشفت دراسة (Young,1970) المسحية للحوادث أن 51.7 % من عينة الدراسة المؤلفة من معلمي الكيمياء الأمريكيين في ولاية إلينوي (Illinois) الذي بلغ تعدادهم 203 معلما ومعلمة قد واجهوا حادثا على الأقل في مختبراتهم يقتضي العناية الطبية.

بينت دراسة مسحية أخرى قام بها (Young, 1972) أن معدل الحوادث في مخابر الدراسات الامريكية هو 54% حادثا رئيسيا يقتضي مساعدة الطبيب للصف الواحد في السنة أي بمعدل حادث واحد لكل 40 طالبا في السنة، كما تبين أن النسبة المرتفعة من الحوادث تقع مع المعلمين الذين هم دون سن 25 سنة والذين تقل خبرتهم التدريسية عن أربع سنوات،وان الحوادث ترتفع بشكل كبير عندما تقل مساحة المختبر عن معدل 41 قدم مربع للطالب الواحد.

بينت دراسة قام بها خليلي وبلة (1987) في شمال الأردن على عينة قوامها (166) معلم ومعلمة وكان الغرض منها الكشف عما إذا كانت معرفة معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في شمال الأردن بقواعد السلامة في العمل المخبري بصورة عامة هي بالمستوى المطلوب والمتوقع منهم من مشرفيهم التربويين والمختصين في التربية العلمية.كما سعت الدراسة نفسها إلى الكشف عما إذا كانت معلومات هؤلاء المعلمين بقواعد السلامة في مجالات العلوم التي تدرس في المرحلة الثانوية في الأردن(الفيزياء، الكيمياء، والأحياء)تختلف باختلاف تخصص المعلم أو خبرته أو جنسه. دلت نتائج التحليل على أن مصدر الاختلافات كان الارتفاع النسبي لأداء معلمي الفيزياء على اختبار الفيزياء ومعلمي الكيمياء على اختبار الكيمياء ومعلمي الأحياء على اختبار الأحياء، كما دلت نتائج الدراسة أن الفروق التي تعزى للخبرة، والفروق حسب الجنس في الاداء على أجزاء اختبار السلامة الثلاثة لم تكن ذات دلالة احصائية. توصلت الدراسة أيضا إلى أن أهم مصادر معرفة معلمين والمعلمات بقواعد السلامة في المعمل المخبري كان للإرشادات المرفقة قي التجارب أثناء الدراسة في الجامعة أو المعهد وتبعه الكتاب المدرسي،ثم دليل التجارب.

مشكلة الدراسة

يتضح الهدف الرئيسي في معظم الدراسات السابقة، وهو معرفة مستوى المعلمين والمربين في العلوم الطبيعية (فيزياء، كيمياء، أحياء) بقواعد الأمن والسلامة بالمختبرات وهذا ما يتفق وهدف الدراسة الحالية، والمتمثلة في الكشف عن مستويات معرفة معلمي العلوم الفيزيائية (كيمياء، فيزياء) بمرحلة التعليم الثانوي، ومعلمي العلوم التكنولوجيا(تعليم متوسط) بقواعد السلامة في العمل المخبري، كون هؤلاء المعلمين يجازون بشهادة الليسانس كيمياء للكيميائيين وشهادة الليسانس فيزياء للفيزيائيين(بكالوريا زائد خمس سنوات بالجامعة) وشهادة الليسانس تكنولوجيا(بكالوريا وأربع سنوات بالجامعة) من المدرسة العليا للأساتذة بالقبة لتدريس مادتي الكيمياء والفيزياء معا بمؤسسات التعليم ما قبل الجامعي بالجزائر.

تتناول هذه الدراسة مستوى معرفة معلمي العلوم الفيزيائية في المرحلة ما قبل الجامعية بقواعد الأمن والسلامة في العمل المخبري، وما إذا كانت تختلف باختلاف الجنس أو التخصص أو المصدر، ولهذا الغرض تم تصميم دراسة ميدانية للإجابة عن المطلب الرئيس التالي:

ما مستوى معرفة معلمي العلوم في المرحلة ما قبل الجامعة بقواعد السلامة في العمل المخبري؟

أسئلة الدراسة

حاولت هذه الدراسة الاجابة عن المطالب الجزئية التالية:

1- هل يمتلك معلمو العلوم الفيزيائية (كيمياء، فيزياء) بالتعليم الثانوي، ومعلمو التكنولوجيا بالتعليم المتوسط بالجزائر معرفة عن الأمان والسلامة في المختبر بمستوى مرض؟
2- هل تختلف معرفة أفراد عينة الدراسة عن السلامة في المختبر في مجالات الفيزياء والكيمياء والتكنولوجيا باختلاف تخصصاتهم أو خبرتهم أو جنسهم؟
3- ما هي أهم مصادر معرفة أفراد عينة الدراسة عن السلامة في المختبر؟

أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة الحالية في الجوانب التالية:

1. محاولة توعية معلمي العلوم الطبيعية بموضوع قواعد الأمن والسلامة في العمل المخبري،
2. يتوقع أيضا أن تفتح هذه الدراسة والدراسات السابقة المشار إليها المجال لدراسات أخرى تتناول مستوى معرفة المعلمين في مستويات التعليم المختلفة بقواعد الأمن والسلامة وعلاقتها بمتغيرات أخرى مثل ألاتجاهات والانماط المعرفية، والتصورات البديلة.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى رصد معرفة معلمي العلوم في المرحلة ما قبل الجامعة بالجزائر بقواعد الأمن والسلامة في المختبر بصورة عامة، كما سعت إلى الكشف عما إذا كانت معلومات أفراد العينة المستهدفة بالدراسة بقواعد الأمن والسلامة في مجال الكيمياء والفيزياء والتكنولوجيا بالجزائر تختلف باختلاف التخصص والجنس.

مصطلحات الدراسة

التسمّم: وهو أن المادة الكيميائية تسبّب أضراراً للجسم الذي يكون قابلا للتأثر ويختلف التسمّم بالمواد الكيميائية بنوعيتها، وتتبع درجة التسمّم عوامل مختلفة وفي نفس الوقت يكون لكل منها

أخطار نوعية ومختلفة فتتصف بعض المواد بالتسمم الواضح للكبد أو الكلية وأخرى لا تسمّم إلا الدماغ أو الرئتين ولا تتصف بتسمم واضح على أعضاء أخرى بالجسم.

وتتبع آثار تسمّم الجسم زمن التعرض للمواد الكيميائية السامّة وتركيزها وإلى درجة التسمم الخاصة بها. فهناك نوعان للتسمم:

1- التسمّم الحاد: وهو التسمّم الحاصل خلال تعرض قصير الزمن للمادة السامة وعادة يكون التعرض لمرة واحدة وخلال زمن قصير.

2- التسمّم المزمن: وهو التسمّم الحاصل لدى تعرض الجسم إلى تأثير المادة السامّة خلال زمن طويل أي التعرض اليومي لمدة أسابيع أو أشهر أو سنوات.

مختبر الكيمياء: المختبر حجرة مصممة بكيفية مناسبة يتعلم فيها التلاميذ بعض المهارات والمفاهيم والمبادئ، المرتبطة بمادة ما، عن طريق التعامل المخبري مع بعض الأمثلة المحسوسة، كما يتعرف فيه المتعلم على بعض المفاهيم والعمليات التي تخص بعض الظواهر الكيميائية والفيزيائية قصد تحصيل معارف بنيت على مفاهيم مجردة وأخرى محسوسة.

أما المصطلحات التي وضعت للدلالة على أعمال ونشاطات المختبر بصفة عامة أو على بعضها فنذكر منها في الأدب التربوي باللغة الفرنسية ما يلي:

Les exercices pratiques, L'enseignement expérimental, Les travaux pratiques, Les activités expérimentales.

أما باللغة العربية فيمكن ذكر المصطلحات التالية: التجربة، التجريب، الأعمال التطبيقية، الأعمال المخبرية، الجانب العملي، الجانب التطبيقي، الاختبار، العادة. (مسعودان، 2006)

الأمان والسلامة: نقصد بالأمان والسلامة تفادي الأضرار والخسائر التي يمكن حدوثها نتيجة عدم الحرص على عمل من الإعمال إلى أقصى حد ممكن ولما كان العمل المخبري يمثل خطورة في بعض الأحيان أدى ذلك إلى نفور كل من الطلبة والأساتذة منه، ولذا يكون الأمان والسلامة من المتطلبات اللازمة لنجاح العمل المخبري ولزيادة الاقبال عليه والأمان بمخابر العلوم لا يقف فقط عند حد الرقابة وتجنب وقوع في الأخطاء بل يشتمل أيضا عمليات المواجهة والتصرف السليم عند وقوع الحوادث مما يؤدي إلى الحد من امتداد الخطر ومنع المضاعفات والأضرار. (زيتون، 2000).

السلامة المخبرية: يتوجب اتخاذ الاحتياطات التامة من أجل تأمين سلامة العاملين بالمخابر وبالخصوص:

1- سلامة اليدين واللباس بارتداء الرّداء المخبري من القطن وحمل القفازات الملائمة.

2- سلامة العينين بارتداء النظارات الواقية.

3- سلامة جهاز التنفس بالتهوية الفعالة المستمرة لجو المخبر والقيام بالتجارب المؤدية إلى الغازات الضارة تحت ساحبة الهواء حصرا Les Hottes.

4- انتعال الأحذية المطاطية.

5- السلامة من التسمم الجلدي بوجود رشاشات مائية جاهزة للاستخدام دوما وفعّالة.

6- السلامة من الحريق: الحظر التام للتدخين وعدم استعمال النار أو وسائل إضاءة كهربائية مكشوفة. إجراء دورات تدريبية للعاملين في المخابر على أجهزة إطفاء الحريق، والكشف الدوري على هذه الأجهزة والفحص الدوري لشبكات الغاز وفحص الدارات الكهربائية المختلفة.(فؤاد،1994)

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من معلمين في تخصصات الكيمياء والفيزياء من التعليم الثانوي بالجزائر، ومعلمي العلوم التكنولوجيا من التعليم المتوسط، وقد تألفت عينة الدراسة من جميع المعلمين خريجي المدرسة العليا للأساتذة بالقبة، وقد كان العدد الاجمالي لهؤلاء (170) معلّماً ومعلمَةً، موزعين جغرافيا على إحدى عشرة ولاية من ولايات الوطن الجزائري في شرقه وغربه وجنوبه وشماله هي: الجزائر العاصمة، بومرداس، البويرة، المدية، قسنطينة، الشلف، الجلفة، غرداية، تسمسيلت، تمنراست، أدرار. يبين الجدول(1) توزيع أفراد العينة حسب الجنس والتخصص.

الجدول رقم (1): توزيع أفراد عينة الدراسة بحسب متغيري التخصص والجنس.

التخصص/الجنس	كيمياء	فيزياء(1)(ثانوي)*	فيزياء(2)(تكنولوجيا) **	أخرى(مهندسين-دراسات عليا)	إجمالي
ذكور	27	20	19	23	94
اناث	29	19	25	8	76
إجمالي	56	39	44	31	170

* فيزياء(ثانوي)نشير لهذه العينة في كامل البحث بفيزياء(1) مدة تكوينهم في الجامعة خمس سنوات لممارسة تعليم الفيزياء في التعليم الثانوي.

** فيزياء(تكنولوجيا)نشير لهذه العينة في كامل البحث بفيزياء(2) مدة تكوينهم في الجامعة أربع سنوات لممارسة تعليم التكنولوجيا في التعليم المتوسط.

أداة الدراسة

أطلع الباحث على مجموعة من اختبارات السلامة بالمختبر التي أعدها (Corkern et al., 1983)، وعليه قام الباحث بتصميم اختبار السلامة في النشاط المخبري في مجال الكيمياء والفيزياء والتكنولوجيا لغرض تحقيق هذه الدراسة، عرض الاختبار على عشرين محكما منهم عشرة يحملون مؤهل أستاذ تعليم عالي في الكيمياء، وخمسة لهم مؤهل أستاذ تعليم عالي في الفيزياء وخمسة لهم مؤهل أستاذ تعليم عالي في علوم التربية، بغرض التأكد من الصدق الظاهري وصدق المحتوى، وفي ضوء توجيهات هؤلاء المحكمين جرى تعديل عدد من العبارات وإضافة أخرى ليصبح الاختبار في صورته النهائية، حيث اشتمل على ستين عبارة موزعة على النحو التالي:

- أ- عشرون عبارة في مجال تخصص الكيمياء،
- ب- عشرون عبارة في مجال الفيزياء(1)،
- عشرون عبارة في مجال التكنولوجيا (الفيزياء(2)).

صممت العبارات في قائمة على شكل اختيار من متعدد (صحيح أو خاطئ أو غير متأكد) ومن أمثلة هذه العبارات ما يلي:

1. يمكن إضافة حمض الكبريتيك ذي مواصفات 98% و$d=1.84$ على الماء(مجال الكيمياء)،
2. تُتلف الأشعة السينية(R-X) ذات الشدة العالية خلايا العين خلال عشرة دقائق(مجال فيزياء(1))،
3. يسمح بالتخلص من أنصاف النواقل(ديود أو ترانسيستور) العاطلة في النفايات العامة(مجال فيزياء(2)).

جرب الاختبار على عينة عشوائية مؤلفة من 30 معلم ومعلمة، في فترتين متباينتين، وكان الفاصل الزمني بين التطبيقين خمسة عشرة يوم. قدر معامل بيرسون بين درجات التطبيقين بالقيمة 0.85 للاختبار ككل، حيث تُعد هذه القيمة كمؤشر جيد لثبات الاختبار بصورة عامة.

تقدير درجة الحد الأدنى على أجزاء الاختبار

سلم الاختبار في صورته النهائية لأعضاء مختبر تعليمية العلوم بالمدرسة العليا للأساتذة في الاختصاصات كيمياء وفيزياء وتكنولوجيا، وقد اختير هؤلاء بحيث تتوازن أعدادهم في التخصصات الثلاثة (كيمياء، فيزياء، تكنولوجيا) التي يغطيها الاختبار، فكان في كل مجموعة رئيس مشروع بحث يحمل شهادة الدكتوراه في تعليمية المادة(كيمياء، فيزياء، أحياء).

سلم لكل فريق نسخ من الاختبار وطلب منهم تحديد الحد الأدنى الضروري لمعرفة المعلم بالإجابة ألصحيحة وبحساب درجة واحدة لكل فقرة تم استخراج متوسط تقديرات هؤلاء المختصين على كل أجزاء الاختبار قدر المتوسط للكيمياء بالقيمة 28.50 في حين قدر للفيزياء(1) بـ 10.95 أما للفيزياء(2) فكان 10.50، وعدّت هذه المتوسطات علامات الحد الأدنى على أجزاء اختبار الأمان والسلامة.

المعالجة الاحصائية

تم استخدام المتوسطات الحسابية والنسب المئوية عند تفريغ النتائج لأفراد العينة المبحوثة، مع تطبيق تحليل التباين متعدد المتغيرات (Analysis of Variance Multivariate) والتحليل التمييزي(Discriminant Analysis)، وفيما يلي عرض نتائج الدراسة:

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها: هل يمتلك معلمو العلوم الفيزيائية (كيمياء وفيزياء) بالتعليم الثانوي، ومعلمو التكنولوجية بالتعليم المتوسط بالجزائر معرفة عن الأمان والسلامة في المختبر بمستوى مرض؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم ايجاد المتوسط الحسابي (**مت**)، والانحراف المعياري (ع)، والاختبار (**ت**) لاحظ الجداول رقم (2،3،4)، حيث دلت النتائج على أنه لم تصل أي من مجموعات المعلمين (ذكورا، وإناثا) من أي تخصص من التخصصات المستهدفة بالدراسة إلى مستوى مرض من المعرفة بقواعد الأمان والسلامة في المختبر في مجال اختصاصها.

تُعد فئة معلمي الفيزياء(1) (أنظر الجدول رقم (4)) أكثر قربا من درجة الحد الأدنى في مجال اختصاصها، حيث بلغ متوسط درجات (**مت**) هذه الفئة من الأساتذة بصورة اجمالية (**مت** =10.00) وهي أقل من درجة الحد الأدنى على اختبار الفيزياء المحدد من قبل أعضاء المختبر المقدر بـ(10.95)، حيث بلغت قيمة (**ت**) (-3.80) وهي دالة إحصائيا على مستوى 0.01. بلغ متوسط أداء الذكور في تلك المجموعة (**مت** =10.50) وهو أقرب الى درجة الحد الأدنى من متوسط درجات الاناث (**مت**= 9.50).

تبرز نتائج الجدول رقم (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المعلمين حاملي شهادة مهندس، ومهندس دولة، وشهادة الدراسات العليا على كل من أجزاء الاختبار الثلاثة(كيمياء، فيزياء(1)، فيزياء(2)) بالدرجة الأدنى المحددة من قبل أعضاء المختبر المختصين، حيث تشير نتائج الدراسة، على أن هذه المجموعة من المعلمين لم تصل إلى مستوى مرض في المعرفة بقواعد الأمان والسلامة في النشاط المخبري في أي من المجالات الثلاثة التي يغطيها الاختبار، وكان حيود متوسط أداء هذه المجموعة من المعلمين عن الدرجة الأدنى في جميع المجالات، وبشكل بارز في مجال الكيمياء.

الجدول رقم (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المعلمين (ذكور، إناث) الكيميائيين على مجال الكيمياء من اختبار السلامة في النشاط المخبري، وقيمة (ت) بين المتوسطات ودرجة الحد الأدنى (28.50) على هذا المجال.

المجموعة	العدد	متوسط الدرجات(مت)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة(ت)
ذكور	**27**	18.44	3.55	14.41- *
اناث	**29**	17.50	2.80	20.69-*
المجموع	**56**	17.97	3.18	23.88- *

* ذات دلالة على مستوى 0.001

الجدول رقم (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المعلمين (ذكور، إناث) الفيزياء(2) على مجال التكنولوجيا من اختبار السلامة في النشاط المخبري، وقيمة (ت) بين المتوسطات ودرجة الحد الأدنى(10.50) على هذا المجال.

المجموعة	العدد	متوسط الدرجات(مت)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة(ت)
ذكور	**19**	7.14	1.72	8.09- *
اناث	**25**	6.50	1.79	10.50-*
المجموع	**44**	6.82	1.75	13.45- *

* ذات دلالة على مستوى 0.001

الجدول رقم (4): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأداء المعلمين (ذكور، إناث) الفيزيائيين(1) على مجال الفيزياء من اختبار السلامة في النشاط المخبري، وقيمة (ت) بين المتوسطات ودرجة الحد الأدنى (10.95) على هذا المجال.

المجموعة	العدد	متوسط الدرجات(مت)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة(ت)
ذكور	**20**	10.50	2.00	3.01- *
اناث	**19**	09.50	2.50	3.00-*
المجموع	**39**	10.00	2.25	3.80- *

* ذات دلالة على مستوى 0.01

الجدول رقم (5): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأداء المعلمين (ذكور، إناث) من حملة شهادة مهندس وشهادة الدراسات العليا على مجالات اختبار السلامة في النشاط المخبري، وقيمة (ت) بين المتوسطات ودرجة الحد الأدنى على كل مجال.

المجموعة		الأداء على اختبار الكيمياء	الأداء على اختبار الفيزياء(1)	الأداء على اختبار الفيزياء(2)
		درجة الحد الأدنى=28.50	درجة الحد الأدنى=10.50	درجة الحد الأدنى=10.95
ذكور(ن=23)	مت	16.95	6.84	8.23
	ع	3.75	2.08	1.95
	(ت)	14.70- ·	8.30- ·	7.12- ·
إناث(ن=8)	مت	15.74	5.24	7.74
	ع	2.60	1.80	1.82
	(ت)	14.48- ·	8.20- ·	5.22- ·
المجموع (ن=31)	مت	17.01	6.51	8.10
	ع	3.47	2.10	1.92
	(ت)	18.98- ·	10.82- ·	8.81- ·

* ذات دلالة على مستوى 0.001

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها: هل تختلف معرفة أفراد عينة الدراسة عن السلامة في المختبر في مجالات الفيزياء والكيمياء والتكنولوجيا باختلاف تخصصاتهم أو خبرتهم أو جنسهم؟

يُظهر الجدول رقم (6) نتائج التحليل التمييزي لتحديد مصادر الاختلاف بين المجموعات، وذلك بتوظيف الدوال التمييزية (تجمع خطي من المتغيرات) (Tatsuoka,1970)، والتي ابرزت أن الفروق في أداء المجموعات على مجالات الاختبار الثلاثة مجتمعة عدم الدلالة الاحصائية في حالتي متغيري الخبرة والجنس، بينما برزت الدلالة الاحصائية في حالة متغير التخصص.

الجدول رقم (6): التباين الأحادي متعددة المتغيرات (الجنس والخبرة والتخصص).

المتغير	قيمة ولكس(Ω)	قيمة (ف)	درجة الحرية الافتراضية	درجة الحرية الخطأ	مستوى الدلالة
الجنس	0.97	2.66	3	166	غير دالة
الخبرة	0.95	1.62	6	321	غير دالة
التخصص	0.72	6.70	9	350	دالة على 0.001

ظهرت دالتان تمييزيتان ذواتا دلالة احصائية هما:

$Y_1 = -0.269X + 0.319X_1 + (-0.069)X_2$

$Y_2 = -0.149X + 0.219X_1 + (-0.519)X_2$

Y_1: دالة على مستوى 0.001

Y_2: دالة على مستوى 0.05

X: تمثل الدرجة على مجال العمل المخبري في الكيمياء،

X_1: تمثل الدرجة على مجال العمل المخبري في الفيزياء،

X_2: تمثل الدرجة على مجال العمل المخبري في التكنولوجيا.

يتضح من الجدولين رقم (7) ورقم (8) المتوسطات الحسابية لأداء مجموعة المعلمين على مجالات اختبار السلامة الثلاثة، والأوساط على الدالتين التمييزيتين Y_1 وY_2 قصد التمييز بين المعلمين حسب متغير التخصص.

الجدول رقم (7): المتوسطات الحسابية لأداء معلمي الكيمياء والفيزياء والتكنولوجيا على كل من مجالات اختبار السلامة.

المجموعة	العدد (ن)	الأداء على مجال الكيمياء	الأداء على مجال الفيزياء	الأداء على مجال التكنولوجيا
الكيميائيون	56	17.97	9.05	6.50
الفيزيائيون	39	14.50	10.00	7.00
التكنولوجيون	44	17.12	6.70	6.82
مهندسين ودراسات عليا	31	17.01	6.51	8.10

تبرز الدالة Y_1 الفرق بصورة واضحة بين معلمي الفيزياء(1) والمعلمين في باقي المجموعات(كيمياء، فيزياء، تكنولوجيا) (أنظر الجدول رقم (8)). إن اختبار الفيزياء(1)، واختبار الكيمياء يبرزا الفرق بين المجموعات في هذه الدالة باتجاهين متعاكسين، وعليه يُعزى اختلافات مجموعة الفيزياء(1) عن باقي المجموعات حسب هذه الدالة هو اداءها على اختبار الفيزياء(1) كان أفضل وان اداءها على اختبار الكيمياء كان أدنى من باقي المجموعات. يظهر فرق بسيط بين معلمي التكنولوجيا، ومعلمي الكيمياء والمهندسين وحاملي شهادة الدراسات العليا، إذ كان اداؤها على اختبار الفيزياء(1) أعلى نسبيا وكان أداؤها على اختبار الكيمياء أقل، وقد تميزت مجموعة معلمي الكيمياء بحيودها عن المجموعات الأخرى نتيجة ارتفاع أدائها نسبيا على اختبار الكيمياء مقارنة بالمجموعات الأخرى.

يُظهر الجدول رقم (8) نتائج الدالة Y_2 التي ميزت بين معلمي الفيزياء(1) والكيمياء من جهة ومعلمي الفيزياء(2) والتخصصات الأخرى (مهندسين ودراسات عليا) من جهة أخرى نجد أن المجال الوحيد الذي يميز بين المجموعات في هذه الدالة هو مجال التكنولوجيا من اختبار السلامة وذلك بالاتجاه السالب، ويبرز الاختلاف بين هذه المجموعات من الارتفاع النسبي لأداء معلمي التكنولوجيا (فيزياء(2) يليهم فئة المهندسين والدراسات العليا على مجال التكنولوجيا من اختبار السلامة مقابل انخفاض أداء معلمي الكيمياء والفيزياء(2) على هذا المجال.

الجدول رقم (8): المتوسطات الحسابية على الدالتين التمييزيتين لإبراز الاختلافات بين المعلمين.

المجموعة	المتوسط على الدالة Y_1	المتوسط على الدالة Y_2
الكيميائيون	2.60-	1.50+
الفيزيائيون	1.10-	1.37+
التكنولوجيون	2.07-	0.88+
مهندسين ودراسات عليا	2.34-	0.94+

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها: ما هي أهم مصادر معرفة أفراد عينة الدراسة عن السلامة في المختبر؟

تبرز نتائج الجدول رقم (9) مصدرين رئيسيين لمعرفة المعلمين (ذكور وإناث) بقواعد السلامة في النشاط المخبري، تعد البطاقات الفنية الخاصة بالتجارب في الدراسات الجامعية لأفراد العينة من أهم المصادر المعرفية لأفراد العينة حول قواعد السلامة المخبرية، حيث أختير من قبل 54%، والمصدر الثاني يتمثل في الوثيقة المرافقة للمنهاج في مرحلتي التعليم الثانوي والمتوسط،

والذي اختير من قبل 50%، أما المصادر الأخرى التي وردت في القائمة فلم تختار من قبل المعلمين بنسب ذات دلالة.

تبرز نتائج الجدول رقم (9) عدم وجود اختلافات محسوسة تعزى لمتغير الجنس في تقدير اهمية المصادر المشار اليها من قواعد السلامة المخبرية. بلغ معامل سبيرمان القيمة 0.82 لكل من الجنسين كما تم تسجيل تقارب في نسب الاختيار بين الذكور والإناث للمصادر الأساسية لمعرفتهم بقواعد السلامة المخبرية، حيث تم تسجيل اختيار من قبل 60% من الاناث للوثيقة المرافقة كمصدر أساسي لمعرفتهن بقواعد السلامة بالمختبر، بينما اختير من قبل 41.5% من طرف الذكور.

الجدول رقم (9): مصادر معرفة معلمي أفراد عينة الدراسة عن قواعد السلامة في المختبر حسب متغير الجنس.

المصدر	المجموع (ن=170)		الذكور(ن=94)		الاناث(ن=76)		قيمة (ز)
	النسبة (%)	الرتبة	النسبة (%)	الرتبة	النسبة (%)	الرتبة	
البطاقة الفنية في تجارب الدراسة الجامعية	54.0	الأولى	59.0	الأولى	46.2	الثانية	1.42
الوثيقة المرافقة للمنهاج	50.0	الثانية	41.5	الثانية	60.0	الأولى	2.34 *
وصفة قارورة المادة الكيماوية الأم	34.1	الثالثة	33.0	الثالثة	35.0	الرابعة	0.21
الكتاب المدرسي	32.0	الرابعة	29	الرابعة	37.0	الثالثة	1.00
المحاولة والخطأ	26.0	الخامسة	26.5	الخامسة	23.5	الخامسة	0.44
مصادر أخرى	8.0	السادسة	10.5	السادسة	3.0	السادسة	1.85

*دالة على مستوى 5%. معامل سبيرمان للجنسين=0.82

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة يوصي الباحث بما يأتي:

1. ضرورة توعية المعلمين في مراحل التعليم المختلفة بقواعد الأمان والسلامة في المختبرات خارج نطاق تخصصهم مع ترقية معلوماتهم في مجال اختصاصاتهم،
2. ضرورة إجراء دورات تدريبية للمعلمين في موضوع الدراسة،
3. ضرورة اهتمام المعلمين (ذكور واناث) بالعمل المخبري في تدريس العلوم، وخاصة بما يتماشى مع التدريس بالكفايات.
4. تصميم مخابر بالمؤسسات التربوية بما يتماشى مع مواصفات الأمان والسلامة المتفق عليها عالميا.

المراجع

بسباس، ناجي ومحمد، قرصان. (1998). التلوث بالمواد في المخابر الكيميائية، **الندوة الخامسة للصحة المدرسية والجامعية**. 4-6/نوفمبر، قمرت، تونس.

الخليلي، خليل، يوسف وبلة، فكتور يعقوب. (1987). مستوى معرفة معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في شمال الأردن بقواعد السلامة في العمل المخبري. **دراسات**، 5(14)، العدد الخامس جامعة اليرموك، عمان.

زيتون كمال عبد الحميد. (2000). **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية(ط 2)**. عالم الكتاب، القاهرة.

فؤاد، صالح واحمد شلاح. (1994). **التلوث البيئ والأمن الصناعي**. سوريا، منشورات جامعة دمشق.

مسعودان، لحسن. (2001). **أعمال ونشاطات المختبر في تعليم الكيمياء بالمرحلة ما قبل الجامعة**. رسالة ماجستير غير منشورة، المدرسة العليا للأساتذة بالقبة، الجزائر.

Corkern, W.H and Munchausen, L.L. (1983). Safety in the chemistry laboratories: A specific program. *Journal of chemical Education*, 60(11), 296-301.

Pfaff, R.C. (1985). Chemical Safety and emergency response in small schools. *Journal of chemical Education*, 62(11), 282-286.

Renfrew, M.M. (1981). Safety in the chemical laboratory, *Journal of chemical Education*, 58(12), 361-362.

Tatsuoka, M.M. (1970). *Selected Topics in Advanced Statistics: An Elementary Approach*, Number 6, Discriminant Analysis, The Study of Group Differences, The Institute of Personality and Ability Testing, Champaign, Illinois, 38-39.

Young J.R. (1972). A second survey in Illinois High school laboratories. *Journal of chemical Education*, 49(1), 55.

Young, J.R. (1970). A Survey of safety in High school chemistry laboratories of Illinois. *Journal of Chemical Education*, 47(12), 829-833.