جامعة دمشق
كلية التربية
قسم أصول التربية

بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في أصول التربية

إعداد الطالبة
أماني زياد ريحان

إشراف الدكتور
عيسى الشماس
الأستاذ في قسم أصول التربية

دمشق: ٢٠١٨ ـ ٢٠١٩
١٤٣٩ ـ ١٤٤٠

Damascus University

Faculty of Education

Department of Education Foundations

Building a guide to safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University

Submitted prepared For The Ph .D Degree in Department of Education Foundation

Prepared by

Amani Zead Rehan

Supervised by

Dr. ISSA ALCHAMAS

Professor in the Department of Education Foundation

Damascus: 2018 -2019

1439 - 1440

شكر وتقدير

بعد أن منّ الله عليّ بإنهاء هذه العمل المتواضع وبعد حمد الله تعالى وشكره فإني أتقدم بالشكر والامتنان إلى أستاذي ومشرفي الأستاذ الدكتور **عيسى الشماس** الذي كان لي نعم العون والمعين على إتمامها، وقد كان لكل ما قدمه أبلغ الأثر في هذه الدراسة، ومهما قلت وعبرت عما في نفسي من امتنان فلن أوفيه حقه من التقدير، فجزاه الله خير الجزاء، والشكر الجزيل للمدقق اللغوي أيمن المراد الذي ساعدني بضبط وتدقيق الرسالة لغوياً.

كما أتقدم في هذا المقام بجزيل الشكر والاعتراف بالفضل إلى **والديّ أمدّ الله في عمرهما** لحسن تربيتهما ودعائهما لي بالنجاح في كل شؤون حياتي وأموري العلمية والعملية أدامهما الله وأبقاهما، وإلى **زوجي العزيز** الذي ساندني ووقف بجانبي، وإلى **اخوتي الأعزاء** فلهم جميعاً خالص الشكر لما بذلوه من عون لي، جزاهم الله عني خير الجزاء.

وأخيرا تقف كلمات الشكر عاجزة أن تفيء بما في النفس من الامتنان والتقدير لجميع مدرسي ومدرساتي الأعزاء وإلى كلّ من ساندني لإكمال رسالتي، وتبقى المساحة قاصرة على استيعاب أولئك جميعاً.

الباحثة: أماني زياد ريحان

فهرس المحتويات

عنوان المحتوى	رقم الصفحة
الفصل الأول: الإطار المنهجي للدراسة	١-١٩
– مقدمة الدراسة.	٢
١. مشكلة الدراسة..	٣
٢. أهمية الدراسة..	٤
٣. أهداف الدراسة.	٥
٤. أسئلة الدراسة.	٦
٥. متغيرات الدراسة.	٦
٦. فرضيات الدراسة.	٦
٧. مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية.	٧
٨. الدراسات السابقة	٩-١٩
٨-١. الدراسات العربية.	٩
٨-٢. الدراسات الأجنبية.	١٥
٨-٣. التعليق على الدراسات السابقة	١٩
الإطار النظري للدراسة	٢٠-١٠٥
الفصل الثاني: المخابر الكيميائية في الكليات العلمية	٢١-٥٥

عنوان المحتوى	رقم الصفحة
تمهيد	٢١
أولاً. المخابر الكيميائية.	٢٢
١. أنواع المخابر العلمية في المؤسسات التعليمية	٢٤
٢. أقسام المخابر العلمية	٢٦
٣. أهمية المخابر العلمية.	٢٨
٤. معوقات استخدام المخبر العلمي.	٣٤
ثانيًا: المشرفون على المخابر العلمية.	٣٦
١. مشرف المخبر العلمي الناجح حسب وجهات نظر المختصين	٣٨
٢. مهام مشرف المخبر العلمي وواجباته.	٣٩
ثالثاً. واقع المخابر الكيميائية في الكليات العلمية بجامعة دمشق.	٤٥
رابعاً. معايير نجاح المخابر العلمية.	٥١
خامساً . مفهوم التجارب المخبرية.	٥٢
سادساً. متطلبات العمل المخبري.	٥٣
الفصل الثالث: الأمان والسلامة في البيئة المخبرية	٥٦-١٠٥
تمهيد	٥٧
أولاً. مفهوم الأمان والسلامة في البيئة المخبرية.	٥٧
ثانياً. أهداف الأمن والسلامة المهنية.	٥٨
ثالثاً. وسائل تحقيق أهداف الأمن والسلامة المهنية.	٥٩
رابعاً. أهمية أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية.	٦٠
خامساً. متطلبات الأمان والسلامة في البيئة المخبرية العلمية.	٦٢
١- المخابر تصميمها وتجهيزاتها	٦٢
٢- الأثاث والتجهيزات في المخابر	٦٤
٣ - ساحبات الهواء والتهوية	٦٥
٤ - التمديدات الكهربائية في المخابر	٦٦
٥ - معدات الإطفاء والإنذار	٦٦

عنوان المحتوى	رقم الصفحة
٦ – أنظمة الإضاءة بالمخابر العلمية	٦٧
٧ – أنظمة الضوضاء بالمخابر العلمية	٦٨
٨ – أنظمة مخارج الطوارئ بالمخابر العلمية	٦٩
٩ – الوقت اللازم لإخلاء المبنى	٧٠
سادساً . المعايير العالمية في المخابر العلمية.	٧٠
سابعاً . احتياطات الأمن والسلامة في المخابر العلمية.	٧٩
ثامناً . أنواع أنظمة الأمان والسلامة التقنية الخاصة بالمخابر العلمية.	٨٣
تاسعاً . وسائل الأمان والسلامة المهنية المطلوب تطبيقها بمخابر الكليات العلمية.	٨٩
عاشراً . نظريات الأمن والسلامة في البيئة المخبرية.	٩٧
الحادي عشر . مقتضيات خطة الطوارئ والسلامة المهنية في مخابر الكيمياء بجامعة دمشق.	١٠٠
الثاني عشر . خطة الطوارئ والسلامة المهنية في المخابر العلمية بجامعة دمشق.	١٠٢
الثالث عشر . تحديد مصادر الخطر في مبنى كلية العلوم من أجل وضع معايير السلامة المهنية في المخبر.	١٠٥
الفصل الرابع: منهج الدراسة وأدواتها	١٠٦ – ١٣٤
أولاً. حدود الدراسة	١٠٧
ثانياً. منهج الدراسة	١٠٧
ثالثاً: أدوات الدراسة	١٠٨ – ١٢٧
١. بناء معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق	١٠٨ –١١٢
٢. بناء استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق	١١٢ –١٢٧
رابعاً: مجتمع الدراسة	١٢٧
خامساً: عينة الدراسة	١٢٨
سادساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل نتائج الدراسة	١٣٤
الفصل الخامس: نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها	١٣٥ – ١٧٨
أولاً– نتائج أسئلة الدراسة وتفسيرها.	١٣٦ – ١٧٥

عنوان المحتوى	رقم الصفحة
١. نتائج السؤال الأول وتفسيرها	١٣٦
٢. نتائج السؤال الثاني وتفسيرها.	١٣٦
٣. نتائج السؤال الثالث وتفسيرها.	١٥١
٤. نتائج السؤال الرابع وتفسيرها	١٧١
٥. نتائج السؤال الخامس وتفسيرها	١٧٣
ثانياً– نتائج فرضيات الدراسة وتفسيرها	١٥١ – ١٨٩
١. نتائج الفرضية الأولى وتفسيرها.	١٥١
٢. نتائج الفرضية الثانية وتفسيرها	١٥٤
٣. نتائج الفرضية الثالثة وتفسيرها	١٥٩
٤. نتائج الفرضية الرابعة وتفسيرها	١٦٥
٥. نتائج الفرضية الخامسة وتفسيرها	١٧١
٦. نتائج الفرضية السادسة وتفسيرها.	١٧٣
ثالثاً: النتائج العامة للدراسة	١٧٦
رابعاً مقترحات الدراسة.	١٧٧
الفصل السادس: دليل البيئة المخبرية الآمنة	١٧٨ – ١٨٦
١– الملخص باللغة العربية.	١٨٧ – ١٩٨
٢– قائمة المراجع:	١٩٩– ٢٠٧
المراجع العربية.	٢٠٠ – ٢٠٤
المراجع الأجنبية.	٢٠٥ – ٢٠٦
المواقع الالكترونية.	٢٠٧
٤– الملاحق.	٢٠٨ -٢٣٧
٥– الملخص باللغة الانكليزية.	I - XI

فهرس الجداول

عنوان الجدول	رقم الصفحة
الجدول (١) المجالات الرئيسية والفرعية والفقرات التي يضمنها المعيار في صورته الأولية	١٠٩
الجدول (٢) الفقرات المضافة والمعدلة والمحذوفة من المعيار بعد التحكيم	١١٠
الجدول (٣) نتائج ثبات معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق	١١٢
الجدول (٤) استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية بصورتها الأولية	١١٣
الجدول (٥) أمثلة للبنود المضافة والمحذوفة والبنود التي تم إجراء التعديلات عليها في استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية وفقًا لآراء السادة المحكّمين	١١٤
الجدول (٦) معاملات الارتباط بين درجة كل مجال من مجالات استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية مع المجالات الأخرى ومع الدرجة الكلية للاستبانة	١١٦
الجدول (٧) معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع الدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه كل بند	١١٧
الجدول (٨) معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع الدرجة الكلية.	١١٩
الجدول (٩) نتائج اختبار (T.Test) لحساب دلالة الفروق بين الفئة العليا والفئة الدنيا لدرجات أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية على استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية	١٢٢
الجدول (١٠) يُبيّن معاملات ثبات ألفا كرونباخ لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية	١٢٣
جدول (١١) يُبيّن معاملات ارتباط الثبات بالإعادة لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية	١٢٤
جدول (١٢) الصورة النهائية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية	١٢٥

عنوان الجدول	رقم الصفحة
الجدول (١٣) تقدير درجات توافر الأمان والسلامة في المخابر الكليات العلمية لجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة من خلال استخدام قيم المتوسطات الحسابية الرتبية	١٢٧
الجدول (١٤) خصائص المجتمع الأصلي	١٢٨
الجدول (١٥) عدد مجتمع الدراسة للطلبة ونسبة السحب وأعداد عينة الطلبة	١٢٩
الجدول (١٦) عدد مجتمع الدراسة للمشرفين ونسبة السحب وأعداد عينة المشرفين على المخابر	١٣٠
الجدول (١٧) عدد أفراد عينة الطلبة والمشرفين موزعين حسب متغير الجنس	١٣٠
الجدول (١٨) عدد أفراد عينة المشرفين موزعين حسب المؤهل العلمي	١٣٢
الجدول (١٩) عدد أفراد عينة المشرفين موزعين حسب عدد سنوات الخبرة الوظيفية	١٣٢
الجدول (٢٠) عدد أفراد عينة المشرفين موزعين حسب عدد الدورات التدريبية	١٣٣
الجدول (٢١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية لجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب وذلك على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٣٦
الجدول (٢٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال المخابر وتصميمها ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة	١٣٩
الجدول (٢٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال الأثاث والتجهيزات في المخبر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة	١٤٣
الجدول (٢٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال المواد الكيميائية في المخبر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة	١٤٥
الجدول (٢٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال الأمان والسلامة في المخبر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة	١٤٦
الجدول (٢٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة	١٤٩
الجدول (٢٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال السلامة الشخصية للطلبة ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة	١٥٠
الجدول (٢٨) دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على الدرجة للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس	١٥٢
الجدول (٢٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة باختلاف مؤهلهم العلمي على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٥٤

عنوان الجدول	رقم الصفحة
الجدول (٣٠) نتائج تحليل التباين لأثر متغير المؤهل العلمي لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٥٦
الجدول (٣١) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لدى أفراد عينة المشرفين تبعًا لمؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٥٨
الجدول (٣٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف عدد سنوات الخبرة لديهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٦٠
الجدول (٣٣) نتائج تحليل التباين لأثر متغير عدد سنوات الخبرة لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٦٢
الجدول (٣٤) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لدى أفراد عينة المشرفين تبعًا لعدد سنوات الخبرة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٦٤
الجدول (٣٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف عدد الدورات التدريبية لديهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٦٦
الجدول (٣٦) نتائج تحليل التباين لأثر متغير عدد الدورات التدريبية لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٦٨
الجدول (٣٧) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لدى أفراد عينة المشرفين تبعًا لعدد الدورات التدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية	١٦٩
الجدول (٣٨) دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الطلبة على الدرجة للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس	١٧١
الجدول (٣٩) دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على الدرجة للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير صفة المجيب	١٧٤

فهرس الأشكال

عنوان الشكل	رقم الصفحة
الشكل (١) التمثيل البياني لتوزع عينة الطلبة على متغير الجنس	١٣١
الشكل (٢) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين على متغير الجنس	١٣١
الشكل (٣) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين وفق متغير المؤهل العلمي	١٣٢
الشكل (٤) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين وفق متغير عدد سنوات الخبرة الوظيفية	١٣٣
الشكل (٥) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين وفق متغير عدد الدورات التدريبية	١٣٤
الشكل (٦) التمثيل البياني الآتي يبين الفروق في تقدير البيئة الآمنة في المخابر من وجهة نظر المشرفين والطلبة على مجالات الاستبانة	١٣٨
الشكل (٧) التمثيل البياني لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس	١٥٣
الشكل (٨) الفروق في إجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمؤهلهم العلمي	١٥٦
الشكل (٩) التمثيل البياني لإجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لعدد سنوات الخبرة	١٦١
الشكل (١٠) التمثيل البياني لإجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لعدد الدورات التدريبية	١٦٧
الشكل (١١) التمثيل البياني لاستجابات أفراد عينة الطلبة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس	١٧٣
الشكل (١٢) التمثيل البياني لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير صفة المجيب	١٧٥

فهرس الملاحق

عنوان الملحق	رقم الصفحة
ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين للمعيار.	٢٠٩
ملحق (٢) معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق في صورته الأولية.	٢١٠
ملحق (٣) معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق في صورته النهائية.	٢١٦
ملحق (٤) قائمة بأسماء السادة المحكمين للاستبانة.	٢٢١
ملحق (٥) الصورة الأولية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية..	٢٢٢
ملحق (٦) الصورة النهائية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية.	٢٣٠
ملحق (٧) ورقة تسهيل المهمة.	٢٣٧

الفصل الأول

الإطار المنهجي للدراسة

- مقدّمة

١ - مشكلة الدِّراسة

٢- أهمية الدِّراسة.

٣- أهداف الدِّراسة.

٤- أسئلة الدراسة.

٥- متغيرات الدراسة.

٦- فرضيات الدراسة.

٧- مصطلحات الدِّراسة والتعريفات الإجرائية.

٨- الدراسات السابقة.

مقدمة الدراسة:

يعد العنصر البشري الثروة الحقيقية والمحور الأساسي للإنتاج في مواقع العمل المختلفة، فالأجهزة والأدوات والآلات الضخمة، مهما بلغت درجة تطورها وأهميتها، ستبقى غير مفيدة ولا تعمل إذا لم يتوافر العنصر البشري الذي يحركها ويوظفها ويصونها، وبما أن العنصر البشري على درجة عالية من الأهمية لذلك لابدُّ من أن تتوافر له ظروف العمل الآمنة والكفيلة بتحقيق الدرجة المناسبة في أدائه عن العمل.

ويعدُّ العاملين في المخابر الكيميائية هم الأشخاص الأكثر عرضة للمخاطر عند استخدام المواد الخطرة سواء كانت سائلة أو غازية أو صلبة أو مشعة، وذلك في حال عدم معرفتهم للتدابير الوقائية الواجب اتخاذها في أثناء العمل، وهي عادة تكون بسبب التعامل مع هذه الأجهزة، أو المواد الكيميائية بشكل غير سليم وهذا قد يترافق مع عوامل أخرى مثل مساحة المخبر، وكثافة المواد، وعدم كفاية الإضاءة، ونقص التهوية، وارتفاع درجة حرارة المخبر.

ومن هنا زاد الاهتمام بالبيئة المخبرية الآمنة وانعقدت المؤتمرات المحلية والدولية المتلاحقة الهادفة لحماية الإنسان في العمل المخبري وتوعيته بأهمية اتخاذ إجراءات الأمن والسلامة عند أدائه العمل المخبري. " ومن أجل تمكين المخابر الكيميائية من تحقيق أهدافها والقيام بدورها كان لابدُّ من توفير إجراءات الأمان والسلامة في المخابر الكيميائية وإيجاد بيئة مخبرية خالية من المخاطر وتحقيق أكبر قدر من الأمان المخبري وأقل قدر من الخسائر المادية والبشرية وهذا ما يساعد على تحقيق الهدف العملي للمخبر الكيميائي" (القهوجي،٢٠٠٧، ٢٠).

إنّ المؤسسات التعليمية التي تهتم بالعلوم العملية التطبيقية، لابدّ من أن تضمّ عدد من المخابر الكيميائية التي تهتم بتفعيل مختلف المقررات والمناهج التدريسية، كما تهتم بتوسيع مجالات تطبيقاتها المختلفة بما يتلاءم مع تعزيز إدراك وفهم الطالب وترسيخ معلوماته، وتوسيع قدراته العقلية والفكرية والإبداعية.

"يعدُّ المخبر الكيميائي في العصر الحاضر من أبرز المجالات التي تساعد في تحويل المجرّد إلى محسوس، ويرفع مستوى خبرات كل من المدرس والطالب على حد سواء، وهو من أهم ركائز المناهج التعليمية الحديثة، حيث يؤدي استخدام المخبر إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تعد أساسًا لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العلمية، إضافة إلى أن استخدام المخبر يساعد الطلاب على اكتساب مهارات ومعلومات وتكوين اتجاهات وميول إيجابية تخدم الأهداف التعليمية التعلّمية، ما يؤدي إلى فهم

أفضل لطبيعة العلم، ويسهم في رسوخ المعلومات التي يتعلمها الطلاب إلى أمد بعيد مقارنة بالمعلومات التي يتعلمها نظريًا".(زيتون، ٢٠٠٨، ١٦٠)

ومن ثم فإنّ التّعلم بالمخبر الكيميائي لابدّ أن يتناول عدة محاور أساسية وهي: الطالب ومشرف المخبر و المدرس والبيئة المادية للمخبر، فالمخبر الكيميائي ومستلزمات التجارب المخبرية هي وسيلة أدائية سمعية بصرية تعين الطالب على الأداء والتعلم الجيد حيث أنها تضفي واقعية على بعض المعلومات والأفكار النظرية التي يطلع عليها الطالب حول العلم ويهيأ الفرصة للخبرة الحسية المباشرة (سليمان، ٢٠١٠، ١٣٩) لاشكّ أن العمل التجريبي في المخابر يعد أساس التدريس في العديد من الكليات العلمية كالطب والصيدلة والكيمياء، وغالباً ما ينجم عن العمل في المخبر إجراء عدة تفاعلات كيميائية معقدة وصعبة، وخاصة عند تداول مواد كيميائية خطرة (سامة، واخزة، أو حتى انفجارية) وقد يؤدي العمل الكيميائي إلى حدوث حرائق، التسمم بالكيماويات، تسرب غازات سامة أو مهيجة ناتجة عن التحضيرات أو التجارب العملية وخطر التّعرُّض للمواد الإشعاعية، وعليه يصبح لزامًا على المدرسين والطلاب والمشرفين على المخابر أخذ الحيطة والحذر أثناء النشاطات داخل المخبر تجنبًا للحوادث الخطيرة التي لا تُحمد عواقبها.(الجندي،٢٠٠٧، ١٥) وتؤكد دراسة قهوجي (٢٠٠٧) أنّ المخبر الكيميائي هو أحد مصادر الخطر الكبيرة في كلية العلوم بسبب وجود المواد الكيميائية فيه ووجود مصادر حرارة والتعامل المباشر معها فيجب أن يكون هناك معايير لكيفية التعامل مع كافة المواد الكيميائية الخطرة الموجودة في المخبر، ولتخزينها بشكل آمن، كما لابدّ من وجود معايير للحفاظ على الأمان والسلامة العامة في المخبر إذ إنّ هناك أسباب عديدة تؤدي إلى وقوع حوادث في المخابر كالتشغيل الخاطئ للمعدات والأجهزة، وعدم إجراء الصيانة الدورية، وعدم تزويد الأجهزة بأنظمة السلامة المناسبة، وكذلك عدم وضعها في المكان المناسب لذا لابدّ من إتباع احتياطات السلامة المهنية اللازمة أثناء العمل في المخابر الكيميائية.

١- مشكلة الدراسة:

إنّ قلة الوعي بوجود معايير للسلامة والأمان في المخابر الكيميائية في الجامعات العلمية يؤدي إلى زيادة نسبة التعرّض للإصابات والأمراض في المخبر الكيميائي. إذ يشير سينجز (2010) على أن تجهيزات المخابر الكيميائية من ناحية الأمان والسلامة من أولويات إدارة الجودة والاعتماد الأكاديمي داخل كليات الجامعة، الأمر الذي يتيح لجميع الطلاب أو المدرّسين أو المشرفين على المخابر من كلا الجنسين العمل بأمان وظروف عمل جيدة تحافظ على مستوى عالٍ من جودة العمل المخبري.

وتؤكد دراسة التويجري (٢٠٠٩) والدوسري والمطيري (٢٠١٤) أنّ إجراءات السلامة الوقائية في المخابر الكيميائية غير كافية وتحتاج إلى اهتمام أكبر. كما يؤكد ريان (٢٠١٣) وعبد الحميد(٢٠٠٧) وتسونغ تشيه وشي دي وموتشين (2003) أن الخطوة الأولى لتطوير البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية هي دراسة الواقع الفعلي لها، ومن ثم بناء دليل مناسب لكل من الطلبة والمشرفين.

وانطلاقاً من معرفة الباحثة بالمخبر الكيميائي من خلال دراستها الجامعية لفرع الكيمياء التطبيقية والقيام بالتجارب الكيميائية المختلفة في المخبر الكيميائي أثناء مدة دراستها، ومن خلال قيامها بدراسة استطلاعية على عينة مكونة من (٢٠) طالبًا ومشرفًا في بعض الكليات العلمية في جامعة دمشق (الصيدلة- العلوم- الطب) إذ تم توجيه أسئلة للطلبة والمشرفين على المخابر في هذه الكليات عن مدى توافر معايير الأمان والسلامة في بيئة المخابر الكيميائية، ومن خلال إجاباتهم تبين ما يلي:

١- أشار (٨٠%) من أفراد العينة الاستطلاعية إلى عدم وجود معايير واضحة لكيفية التعامل مع التجارب المخبرية من حيث الأمان والسلامة.

٢- أفاد جميع أفراد العينة الاستطلاعية وجود مشكلات في كيفية التعامل مع تجهيزات المخابر من حيث الأمان والسلامة.

٣- أشار (٦٠ %) إلى عدم وجود معايير للصحة والأمان والسلامة في المخابر الكيميائية.

٤- كما أشار جميع أفراد العينة الاستطلاعية إلى عدم وجود معايير واضحة لكيفية الإسعافات الأولية اللازمة في حال تعرُّض أي طالب لأي خطر أثناء العمل الكيميائي.

ومما سبق يتبين عدم وجود معايير واضحة للأمان والسلامة في بيئة المخابر في الكليات العلمية في مدينة دمشق، وهذا ما يبرز الحاجة إلى دراسة هذه المشكلة، والتي تتحدد بالسؤال الرئيس الآتي:

{ ما دليل البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق؟ }

٢- أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة في الجوانب التالية:

الجانب النظري:

توضيح أهمية البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية وبناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية، وتقييم البيئة المخبرية لمعرفة مدى توافر هذه المعايير في الكليات العلمية في جامعة دمشق وفق المعايير العالمية.

الجانب التطبيقي:

١/ ٢- الكشف عن واقع البيئة المخبرية في الكليات العلمية في جامعة دمشق، والوقوف على المعايير اللازم توافرها في البيئة المخبرية الآمنة ومن ثم بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق لتطوير العمل في الكليات العلمية وتحسين مخرجات التعليم النظري والعملي فيها.

٢/٢ - تبصير وتوعية القائمين على رعاية هذه المخابر (الطلبة، المشرفون، عمداء كليات، رئاسة الجامعة) بدرجة توافر البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق، وإرشادهم نحو الأساليب الأكثر فعالية لتشكيل هذه البيئة الآمنة لدى هذه المخابر.

٢/٣- إن الحاجة إلى إجراء هذا النوع من الدراسات على البيئة المحلية حاجة واضحة وأكيدة، فتحديد درجة توافر البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين عليها من شأنه أن يسهم في تطوير البيئة المخبرية بما يتناسب مع احتياجات المشرفين والطلبة.

٢/٤- أهمية نتائج البحث في فتح المجال لإثراء الأطر النظرية والتطبيقية في مجال توفير البيئة المخبرية الآمنة في المخابر العلمية.

٢/٥- قد تكون نتائج البحث نقطة انطلاق، لإجراء المزيد من الدراسات والبحوث حول هذا المدخل الحيوي الهام.

٣- أهداف الدراسة:

٣/١- بناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق.

٣/٢- تعرف درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب.

٣/٣- الكشف عن الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر وفقًا لمتغيرات الجنس والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية.

٣/٤- الكشف عن الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر الطلبة وفقًا لمتغير الجنس.

٣/٥- الكشف عن الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة).

٣/٦- بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق في ضوء المعيار الذي أعدته الباحثة.

٤- أسئلة الدراسة:

١. ما معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق.
٢. ما درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب؟
٣. ما الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر وفقًا لمتغير الجنس والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية؟
٤. ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر الطلبة وفقًا لمتغير الجنس؟
٥. ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة)؟
٦. ما الدليل المقترح للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق في ضوء المعيار الذي أعدته الباحثة؟

٥- متغيرات الدراسة:

- **المتغيرات المستقلة:** (الجنس- والدورات التدريبية- والمؤهل العلمي، سنوات الخبرة) المتعلقة بالمشرفين على المخابر الكيميائية في الكليات العلمية، وجنس طلبة السنة الأولى في هذه الكليات.
- **المتغيرات التابعة:** واقع البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية.

٦- فرضيات الدراسة:

سيتم اختبار هذه الفرضيات عند مستوى دلالة(٠,٠٥):

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور-إناث).

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير المؤهل العلمي (معهد كيميائي- إجازة جامعية- دراسات عليا).

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات- من٥-١٠ سنوات- أكثر من ١١ سنة).

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد الدورات التدريبية (ولا دورة تدريبية- دورتين تدريبيتين- ثلاث دورات وأكثر).

٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات الطلبة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور- إناث).

٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات أفراد عينة الدراسة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة).

٧- مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية:

البيئة المخبرية: هي مكان للتعلم يعمل على تنمية المهارات العقلية كالملاحظة والتصنيف والقياس والتفسير والتنبؤ والاستنتاج والاستقراء إضافة إلى تنمية المهارات العملية والفنية في التعامل مع المواد والأدوات والأجهزة ويوفر الخبرة الحسية المباشرة للطالب (أبو ردان، ٢٠٠٦، ص٧).

البيئة المخبرية: هي المكان الذي تجري فيه الكثير من التجارب العملية وتوجد به مواد كيميائية سائلة، صلبة، وقد توجد به غازات وأبخرة ويمكن أن تكون البيئة المخبرية آمنة غاية الأمان لو كان المخبر جيد التصميم، وتتوفر فيه اشتراطات الأمن والسلامة. (ابراهيم، ٢٠٠٥، ص٣٠)

وتعرف الباحثة البيئة المخبرية بأنّها: مكان لتطبيق جميع التجارب العملية الموجودة في منهاج الكيمياء في الكليات العلمية والتي تتكون من البيئة المادية (مكان المخبر ومكوناته المادية) والبيئة البشرية (الطلبة والمشرفين) والتي تقاس عبر الاستبانة المعدة من قبل الباحثة وذلك بهدف بناء دليل لهذه البيئة المخبرية.

الأمان: هي مجموعة إجراءات هادفة إلى منع وقوع الحوادث وإصابات العمل، وهي لا تقلُّ أهمية عن الإنتاج وجودته والتكاليف المتعلقة به، وهي تحقق استمرارية الإنتاج دون وقوع حوادث أو إصابات (شاهين وحطاب، ٢٠١٢، ٢٥).

البيئة المخبرية الآمنة: هي البيئة المخبرية التي تهتم بمجموعة من الإجراءات والاحتياطيات الوقائية عند التخطيط والإشراف والتنفيذ والتشغيل والصيانة وعند إجراء التجارب والنشاطات المخبرية المختلفة لضمان السلامة والاطمئنان. وتعد السلامة عنصراً رئيساً لجميع النشاطات المخبرية لكي تضمن لها الاستمرار والنجاح في تأدية مهامها مع المحافظة على مستوى نشاطها" (العمري، ٢٠٠٢، ١٤).

دليل البيئة المخبرية الآمنة إجرائياً: بأنّها مجموعة من المعايير الإجرائية التطبيقية التي تهدف للحفاظ على أمان وسلامة الطلاب والمدرسين والمشرفين على المخابر وهي إجراءات لابُدّ منها لتحقيق أكبر استفادة ممكنة من المخبر بما يتضمنه من (البناء/ الأثاث والتجهيزات /المواد الكيميائية / المشرفين/ الطلبة/ المعدات والأجهزة) لإجراء التجارب العملية فيه.

الكليات العلمية: وهي الكليات التي تتميز بغلبة الجانب التطبيقي على الجانب النظري في مقرراتها وأنشطتها الدراسية وتضم الاختصاصات الطبية والهندسية والكهربائية والعلوم بكامل فروعها (وزارة التعليم العالي).

٨- الدراســـات السابقة:

٨/١- الدراسات العربية

٨/٢- الدراسات الأجنبية

٨/٣-التعليق على الدراسات

أولًا- الدراسات العربية:

-دراسة المقبل (٢٠٠٢): مدى معرفة طالبات تخصص الفيزياء في السنة الرابعة بكليات التربية للبنات في الرياض لاحتياجات السلامة في مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية وتعلمها.

هدفت الدراسة: الكشف عن مستوى معرفة طالبات قسم الفيزياء في السنة الرابعة بكلية التربية للبنات في الرياض باحتياطات السلامة في تعليم مادة الفيزياء، وقد قامت الباحثة بتحليل كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة، كما قامت بإتباع اسلوب الاستقتاء واستطلاع رأي المختصات، كما قامت الباحثة بتصميم اختبار لقياس مدى معرفة طالبات تخصص قسم الفيزياء في السنة الرابعة بكلية التربية للبنات في الرياض باحتياطات السلامة.

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى النتائج باستخدام الاستبانة أداة للبحث، وطبقت على جميع عينة البحث المؤلفة من (١٠٥) طالبات من قسم الفيزياء في السنة الرابعة، في منطقة الرياض.

وقد توصلت الدراسة إلى: عدم معرفة طالبات الفيزياء في السنة الرابعة لاحتياطات السلامة عند تعليم مادة الفيزياء.

-دراسة المديفر(٢٠٠٥) مدى فاعلية تطبيق أنظمة الأمن والسلامة المهنية والتقنية دراسة مسحية على معامل الأقسام العلمية بكليات البنات.

هدفت الدراسة تعرّف أنظمة الأمن والسلامة المهنية والتقنية المطبقة بمعامل الأقسام العلمية بكليات البنات والوقوف على مدى معرفة كل من مسؤولات المعامل والطالبات بأنظمة الأمن والسلامة المهنية والتقنية المطبقة بمعامل الأقسام العلمية بكليات البنات، وتحقق من مدى فاعلية أنظمة الأمن والسلامة المهنية والتقنية المطبقة بمعامل الأقسام العلمية بكليات البنات.

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، واعتمد الاستبانة أداة لتغطية الجانب التطبيقي من الدراسة.

وقد توصلت الدراسة إلى: عدم توافر الكثير من عناصر الأمن والسلامة التقنية والوسائل والأدوات والمتطلبات العامة للأمن والسلامة المهنية للحماية الشخصية بمعامل الأقسام بكليات البنات.

كشف البحث ضعف مستوى معرفة ووعي كل من مسؤولات المعامل والطالبات بأنظمة ووسائل الأمن والسلامة المهنية والتقنية المطبقة بمعامل الأقسام العلمية بكليات البنات، ما يتطلب نشر المعرفة والوعي لدى كل من المسؤولات عن المعامل والطالبات بأهمية تطبيق هذه الأنظمة عن طريق التوعية المستمرة والتدريب الدوري على كيفية استخدام هذه الأنظمة.

كشف البحث أنّ هنالك فروقات وتباينًا في وجهات النظر بين كل من المسؤولات عن المعامل والطالبات في مدى فاعلية أنظمة ووسائل الأمن والسلامة المهنية والتقنية المطبقة بمعامل الأقسام العلمية بكليات البنات.

-دراسة الشعيلي، المعمري (٢٠٠٦) بعنوان "مستوى فهم الطلبة العمانيين بكليات التربية لاحتياطات السلامة والأمان في مختبرات الكيمياء في ضوء بعض المتغيرات".

هدفت هذه الدراسة: الكشف عن مستوى فهم طلبة كليات التربية بسلطنة عمان – تخصص الكيمياء – لاحتياطات السلامة والأمان في المختبرات في ضوء بعض المتغيرات، استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وقد قام الباحثان بإعداد اختبار خاص لذلك، واشتمل على (٥٥) فقرة موزعة على خمسة مجالات، وهي استخدام الأجهزة والأدوات الزجاجية، واستخدام المواد الكيميائية ، والتعامل مع الغازات والتعامل مع بقايا المواد الكيميائية، واحتياطات عامة).طبق الاختبار على عينة الدراسة المؤلفة من (٥٤) طالبًا وطالبة من طلبة السنة الرابعة منهم (٢٢) طالبًا و (٣٢) طالبة في منطقة عمان.

وقد توصلت الدراسة إلى: أنّ هناك تدني مستوى فهم طلبة كليات التربية في اختبار احتياطات الأمان والسلامة مقارنة بالمستوى تربويًا، وعدم وجود فروق دالة إحصائيًا في متوسط أداء الطلبة على الاختبار كله ومجالاته الفرعية تعزى للجنس، وعدم وجود فروق دالة إحصائيًا في متوسط أداء الطلبة على الاختبار كله.

- دراسة قهوجي (٢٠٠٧) بعنوان خطة طوارئ لمنشاة تعليمية مبنى الكيمياء في كلية العلوم في مدينة دمشق.

هدفت الدراسة إلى دراسة توصيفيه لوضع مبنى الكيمياء وتشمل مايلي:

١- الحصول على مخططات المبنى الهندسية.
٢- توصيف الحالة القائمة لفعاليات المبنى.
٣- دراسة حالات الخطر التي يتعرض لها المبنى أو المباني المجاورة.
٤- تحديد مصادر الخطر في المبنى.
٥- دراسة وتوصيف خطة الطوارئ المستخدمة والمعدات المساعدة.

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، واعتمد المقابلة أداة لتغطية الجانب التطبيقي من الدراسة.

وقد توصلت الدراسة إلى: أهم الأخطار التي يتعرّض لها المبنى: الحريق، تسرب الغاز، العواصف، الفيضانات، أعمال تخريبية، الازدحام، الزلازل والصواعق، أخطار من مخابر الكيمياء.

وقد تمّ تصميم خطة طوارئ للمبنى وهدفها حماية الارواح ومنع حصول الضرر للبيئة والأنظمة والممتلكات، وتأمين الخدمات الاساسية، وتمكين كادر الكلية من العمل المؤقت في مواجهة الطوارئ، وتحديد مستوى الطوارئ من أجل تأمين وتحديد مصادر الخطر.

وقد كانت المخابر من المقتضيات الأساسية للخطة لأن المخابر هي أحد أهم مصادر الخطر الكبيرة في الكلية بسبب وجود المواد الكيميائية ووجود مصادر حرارة والتعامل المباشر معها فيجب ان يضبط أمناء المخابر طريقة تخزين المواد الموجودة وكمياتها وأماكن تخزينها ضمن فترات التدريس الأسبوعية، ولذلك أيضاً يجب توزيع ورقة الأخطار والتي تبين تفصيل التعامل مع كل من المواد الكيميائية لتخزينها وفصلها عن المؤثرات الخطرة ومن ثمّ التعامل معها في حالة الإطفاء (يحدد كل أمين مخبر المواد الواردة الموجودة في مخبره في كل أسبوع ويتم وضع نسخة محدّثة أسبوعياً من كل مخبر عند رئيس القسم وعند ضابط الارتباط وفي ملف الطوارئ)

في حال الفيضان يجب رفع كل المواد الكيميائية في مخبر الصناعات الموجودة في القبو لأعلى مستوى ممكن، ووضع سواتر ترابية خارج النوافذ لمنع دخول الماء ما أمكن.

إنّ تزويد المخابر بشفاطات جيدة وضمان صيانتها هو عامل للتخفيف من اخطار تسرب الغازات.

- **دراسة الجندي (٢٠٠٧ م) بعنوان (إدارة المخاطر الكيميائية في مخابر كلية العلوم ومستودعاتها) .**

هدفت الدراسة إلى الكشف عن المخاطر الكيميائية التي ممكن أن تتعرض لها المخابر الكيميائية في مخابر كلية العلوم، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، واعتمد المقابلة أداة للجانب التطبيقي من الدراسة.

وقد توصّلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

١- – يجب توفير الاحتياطات البديلة الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة وجعلها ضمن الحدود المسموح بها.

٢- يجب إجراء الفحص الطبي الإبتدائي على العمال عند التحاقهم بعمل يعرضهم للمخاطر الكيميائية ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص التالية.

٣- يجب إجراء الفحص الطبي الدوري على العمال المعرضين للمخاطر الكيميائية.

٤- يجب توفير الوسائل الفنية الفعَّالة للوقاية من المواد الضارة

٥- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعاملين، التي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقوموا به، وأن تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك.

٦- يجب توفير المياه الكافية للاغتسال أو الاستحمام للعمال بعد انتهاء الدوام وقبل مغادرتهم مكان العمل لإزالة ما يعلق بالجسم من ملوثات كيميائية ضارة مع توفير معدات النظافة مثل: (الصابون، والمناشف وغيرها)، ويجب توفير دوش للطوارئ في أماكن العمل بحيث يسهل الوصول إليها.

٧- يجب توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس، حسب طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرُّض.

٨- يجب توفير أماكن لتناول العمال للطعام بعيدًا عن أماكن العمل (التعرُّض)، ويمنع تناول الطعام أو الشراب أو التدخين داخل أماكن العمل.

٩- يجب توعية العاملين بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل، وكيفية حماية أنفسهم منها، والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية.

- دراسة الزهراني (٢٠٠٩م) بعنوان: واقع استخدام المختبر في تدريس مادة العلوم بالمدارس الليلية المتوسطة بمدينتي مكة المكرمة وجدة.

هدفت الدراسة تعرف مدى استخدام المختبرات المدرسية في المدارس الليلية المتوسطة، وتعرف معوقات استخدام المختبر المدرسي.

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على استبانة لمعلمي العلوم بالمدارس الليلية في مدارس مدينتي مكة المكرمة وجدة والمشرفين التربويين لمادة العلوم، وبلغ عددهم (٣٣) معلمًا ومعلمة و(٢٦) مشرفًا تربويًا

وقد توصّلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

١. تدني استخدام المختبر في التدريس الليلي حيث بلغ مستوى الاستخدام (٤٠،٩ %) .
٢. وجود العديد من العوائق التي تحد من استخدام المختبر المدرسي في التدريس، ومن أهمها (عدم قناعة المعلم بأهمية المخبر في المدارس الليلية، عدم وجود محضر المخبر ليلاً في المدرسة، تقليص الخطة الدراسية في التعليم الليلي، ضعف إلمام بعض معلمًاي العلوم بمهارات إجراء التجارب، خطورة استخدام المواد الكيميائية وعدم توافر وسائل الأمن والسلامة.

ومن مقترحات الدّراسة: إجراء دراسة حول واقع استخدام المختبر المدرسي في المدارس الليلية بالمراحل الأخرى، إجراء دراسة حول أثر برامج التدريب أثناء الخدمة في توعية معلمًاي العلوم بأهمية المخبر المدرسي، إجراء دورات تدريب للعاملين بالمختبر لاحتياطات الأمن والسلامة في المختبر.

-دراسة الهابيل وعايش (٢٠١٢) تقييم مدى فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المختبرات العلمية من وجهة نظر العاملين

هدفت الدراسة: تقييم مدى فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المختبرات العلمية في الجامعات الفلسطينية. وقام الباحثان باستخدام المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات اللازمة، حيث تم إعداد استبانة مكونة من (٤) أبعاد تشمل (٥٨) فقرة. ويتكون مجتمع الدراسة من العاملين بالمختبرات العلمية في الجامعات الفلسطينية في قطاع غزة وتم استخدام العينة الطبقية العشوائية في جمع البيانات الميدانية، حيث بلغ حجم العينة (٢١٨) شخصًا.

وقد توصلت الدراسة إلى: أنّ التزام الإدارة العليا يؤثّر بدرجة متوسطة على فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المختبرات العلمية، كما أنّ توفير قواعد ووسائل السلامة والوقاية في بيئة العمل يؤثّر بدرجة متوسطة في فعاليات إجراءات السلامة والصحة المهنية، كما اتضح أن العاملين لم يتلقوا تدريبات كافية حول كيفية استخدام وسائل وأدوات السلامة المهنية.

وقد أوصت الدراسة بضرورة إنشاء قسم متخصص لإدارة السلامة والصحة المهنية داخل الجامعات وضرورة الاهتمام بتدريب العاملين لتعزيز الوعي وتطوير المهارات لديهم، والعمل على تطبيق كل القوانين واللوائح المتعلقة بسلامة وحماية العاملين داخل المختبرات العلمية وفق ما أقره قانون العمل الفلسطيني رقم (٧) لسنة ٢٠٠٠، وتفعيل أنظمة السلامة داخل المختبرات العلمية في الجامعات الفلسطينية.

-دراسة الدوسري والمطيري (٢٠١٤) دراسة تقييم توافر اشتراطات السلامة الهندسية في المختبرات التعليمية والبحثية في الجامعات الناشئة في المملكة العربية السعودية

هدفت الدراسة: تقييم توافر اشتراطات السلامة الهندسية في المختبرات التعليمية والبحثية في مباني الجامعة المستأجرة ومباني المدن الجامعية.

استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى النتائج، وباستخدام الزيارات الميدانية للمختبرات، ومقارنة واقع هذه المختبرات من حيث توافر اشتراطات السلامة الهندسية بها ومقارنتها مع دليل السلامة لتصميم المختبرات في جامعة كاليفورنيا UCLA الإصدار الثاني ٢٠٠٧م. واللقاءات المباشرة مع مشرفي المختبرات وأعضاء هيئة التدريس وفنيي المختبرات في كليات جامعة المجمعة لتعرف على المشكلات والعقبات التي تعترض استخدام المختبرات في أداء دورها في العملية التعليمية والبحثية وخدمة المجتمع.

وبلغ عدد المختبرات في مباني المدن الجامعية التي شملتها الدراسة ٣٦ مختبرًا طبيًا وعلميًا. والمختبرات في المباني المستأجرة ٦٢ مختبر علمي.

وقد توصلت الدراسة إلى:

١. عدم وجود نظام شفط الغازات السامة في المختبرات العلمية.
٢. صعوبة تنفيذ نظام شفط الغازات السامة لعدد من المشكلات الهندسية.
٣. عدم وجود غرف غازات الأجهزة العلمية، وتمديد شبكة تصل بينها وبين المختبرات الأخرى.
٤. عدم وجود نظام لهواء الدفع والشفط.
٥. عدم مراعات احتياج المختبرات من التجهيزات حيث في المخطط يكون المختبر معتمداً مختبر فيزياء، ويجهز بتجهيز مختبرات الكيمياء نفسه.
٦. عدم تطبيق نظام انتقال الهواء من المواقع الأقل خطورة إلى المناطق الاكثر خطورة.
٧. عدم وجود شبكة صرف صحي مستقلة للمختبرات العلمية والطبية.
٨. عدم وجود مواقع لتخزين المخلفات الطبية والعلمية والمشعة
٩. أبواب المختبرات غير مطابقة لاشتراطات السلامة حيث تفتح إلى الداخل.

- **الدراسات الأجنبية :**
- **دراسة بلوهوكي (Plohocki , 1998) بعنوان:(الدراسة المسحية الوطنية للسلامة لدى معلمي الكيمياء لتحديد مدى توافر السلامة المخبرية لدى معلمي الكيمياء)**

(National Survey of the Safety of Chemistry Teachers to Examine the Availability of Laboratory Safety in Chemistry Teachers)

هدفت الدراسة: تحديد مدى توافر معايير السلامة المخبرية لدى معلمي الكيمياء، استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي وكانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار معرفي للسلامة أعد خصيصاً لذلك، وقد تم تطبيقها على عينة من معلمي الكيمياء وقد بلغ حجم العينة (٤٠٠) معلمًا ومعلمة.

وقد توصلت الدراسة إلى: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المعلمين الذين مروا بخبرات تدريبية عند إعدادهم كمعلمين، وبين أولئك الذين لم يتعرضوا لهذه الخبرة، حيث أشار العديد من المعلمين عبر هذه الدراسة إلى أنهم لم يعطوا التعليمات الكافية في كلياتهم عن السلامة المخبرية، وكان عليهم الاعتماد على حسهم العام، وعلى دراستهم الخاصة في وظائفهم التعليمية.

وقد أوصت الدراسة: بضرورة إجراء المزيد من البحوث عن السلامة المخبرية في العلوم بتناول القوانين المتعلقة بمختبرات العلوم، وسعة القاعات وشكل الصفوف، وتدريب الطلبة على الإسعافات الأولية، والإعداد المسبق للمعلمين لشروط السلامة المخبرية، وإصابات الطلاب من الحرارة والمواد الزجاجية وإصابات الطلاب نتيجة للإهمال والفروق الجوهرية لشروط السلامة المخبرية بين المدارس الثانوية.

- **دراسة عزيز (Aziz , 2001) بعنوان:(العلاقة بين معرفة السلامة التعليمية والسلامة المخبرية بين طلاب العلوم الاحيائية).**

' The relationship between knowledge of educational safety And safety laboratory between biological science students''

هدفت الدراسة: تحليل العلاقة بين معرفة السلامة التعليمية والسلامة المخبرية بين طلاب العلوم الإحيائية، وإلى تقويم ظروف السلامة في المختبرات لقسم العلوم الاحيائية، استخدم الباحث المنهج الوصفي وباستخدام الاستبانة أداة لجمع المعلومات، وقد تم تطبيقها على عينة من طلبة العلوم الإحيائية(٢٠٠ طالب وطالبة)

وقد توصلت الدراسة إلى: أنّ السلامة التعليمية لعبت دورًا رئيسيًا في زيادة مستوى معرفة الطلبة للسلامة المخبرية بين الطلاب الذين أُجريَ عليهم المسح، وتدعم هذه النتائج.

- **دراسة ديجوي وآخرين(Dejoy & Other, 2003) بعنوان: ("خلق مكان عمل وتحديد المتطلبات ودورها في مناخ آمن في الولايات المتحدة الأمريكية")**

("Creating Safer Workplaces assessing the determinants and role of Safety) Climate"

هدفت الدراسة: تعرّف العوامل التي تساعد في خلق بيئة عمل سليمة وآمنة للعاملين. وبلغت عينة الدراسة ٢١ موقع عمل، بلغ عدد العاملين الذين شملتهم الدراسة ٢٢٠٨ عمال. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى النتائج باستخدام الاستبانة أداة.

وقد توصلت الدراسة إلى: أن هناك عدة عوامل تساعد في خلق بيئة عمل آمنة منها قدرة الإدارة على وضع خطط وبرامج لتحقيق السلامة المهنية، والعمل على متابعتها، وتحديد الجهات المختلفة التي تقع عليهم مسؤولية السلامة المهنية، كما أوضحت النتائج أنّ التزام الإدارة العليا في تحديد إجراءات السلامة والاهتمام بها سوف يؤدي إلى اهتمام العمال في تطبيق إجراءات وبرامج السلامة المهنية في المواقع. أوصت الدراسة بضرورة اهتمام الإدارة بتوعية العاملين وتدريبهم على كيفية تحقيق سبل الأمان، كما أوصت بضرورة اهتمام الإدارة بوضع خطط وبرامج للسلامة المهنية وضرورة متابعتها كما أوصت بضرورة اهتمام جميع العاملين بتطبيق برامج السلامة المهنية .

- **دراسة تسونغ تشيه وشي دي وموتشين (sung- chin &chi- wei & Mu- chen ,2003)**

بعنوان: (مناخ السلامة في مختبرات الجامعات والمعاهد وعلاقته بالعوامل التنظيمية الفردية، في اليابان).

(The safety climet in the University and college Labroratory and The relation With arrangement individual agents) at Japan

هدفت هذه الدراسة: فحص تأثير العوامل التنظيمية والفردية في مناخ السلامة في مختبرات الجامعات والكليات.

وتكونت عينة الدراسة من مجموعة موظفين في ١٠٠ جامعة وكلية في تايوان استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى النتائج باستخدام الاستبانة أداة.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج: أهمها أنّ العوامل التنظيمية للكلية ووجود مدير للسلامة ولجنة للسلامة والتدريب على السلامة تؤثر في مناخ السلامة في مختبرات الجامعات والكليات.

- **دراسة (T.O. Adeyemi ,2008) بعنوان:**

Science Laboratories and the Quality of Output from Secondary Schools " in Ondo State, Nigeria

دراسة حول المختبرات العلمية وجودة المخرجات من المدارس الثانوية في ولاية أوندو، نيجيريا

هدفت هذه الدراسة: تعرّف نوعية المخرجات في المدارس الثانوية وبفحص المختبرات العلمية في مدينة أندو النيجرية. وقد استخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي المسحي باستخدام الاستبانة والمقابلة كأداتين للدراسة ويتكون مجتمع الدراسة من (٢٥٧) مدرسة ثانوية التي تمثل المرشحين لشهادة الثانوية العامة في الولاية. وتتكون عينة الدراسة من (١٦٨) مدرسة اختيرت بطريقة عشوائية من مجتمع الدراسة، وتم تحليل البيانات من خلال التباين ذي الاتجاه الواحد، واختبار فرق الدلالة الصغرى والكبرى والمقابلات شبه مبنية تم عقدها مع المديرين والمسؤولين عن التعليم بينما تم تحليل إجاباتهم من خلال تقنية تحليل المحتوى ، وقد أظهرت النتائج أن نوعية المخرجات كانت أفضل في المدارس التي تحتوي على مختبرات المواد العلمية الثلاث(الفيزياء والكيمياء والعلوم) ومتوسط الدرجات كانت أعلى شيء في المدارس التي تحتوي على مختبرات متخصصة لكل مادة من الثلاث، وكانت إجابات المقابلة مع المديرين والمسؤولين عن التعليم تتوافق مع نتائج المدارس. وفي ضوء ذلك توصي الدراسة الحكومة بضرورة تزويد المدارس التي تفتقر إلى مختبرات علمية مختصة بالمواد العلمية الثلاث.

- **دراسة (Mark W,Hackling , 2009) بعنوان:**

(Study on the Status of Laboratory Technicians in Australian High Schools)

(دراسة حول وضع فنيي المختبرات العلمية في المدارس الثانوية الاسترالية)

هدفت الدراسة: تعرّف الوضع الحالي لفنيي المختبرات العلمية في المدارس الثانوية في أستراليا ما يتضمن مؤهلاتهم وأدوارهم ومسؤولياتهم وظروف عملهم، ومستواهم الوظيفي، ودعمهم وتدريبهم الحالي.

وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، يتكون مجتمع الدراسة من فنيي المختبرات العلمية ومعلمًاي العلوم والمسؤول في المدرسة والمسؤولين من ذوي الخبرة تمت مقابلات مع ١٨ مسؤولا وشملت عينة الدراسة (٦٠٧) معلمين ومسؤولين عن المخبر و(٨٢٤) من فني المختبرات، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع المعلومات.

وأظهرت النتائج أن لفنيي المختبرات العلمية مسؤولية ودورًا مهمًا في تحديد نوعية التعليم والتعلم في المدارس، وممن قاموا بتعبئة الاستبانات أبدوا أن فني المخبر يتطلب إعادة تدريب منتظم في استخدام أدوات المخبر العلمي والإسعافات الأولية، وكذلك هم بحاجة إلى تدريب في تكنولوجيا المعلومات ٢٠% من الفنيين أيدوا

أن هناك حاجة لمزيد من الدعم والتدريب للعديد من المهام المتعلقة بالمختبرات الجديدة والبرامج التكنولوجية و٢٥% من الفنيين أيدوا أن هناك حاجة لمزيد من المهام المتعلقة بالأمن والسلامة الهامة المتعلقة بالمختبر أما فيما يتعلق بمستوى الخدمة. فالعديد من المدارس أبدت أنه إذا كان هنالك المزيد من الدعم التقني فإنّ كمية ٤٩% ونوعية ٥٩% من العمل الميداني في المنهاج سوف يتحسن وهذا يدل على أن كمية الدعم الفني أقل من المفترض.

ومن نتائج الدراسة أيضا يجب على المعلمين أن يكون لديهم القدرة على التعامل مع تسهيلات وأدوات المختبر، وأن يكونوا مدعومين بفنيي مختبرات مدربين وأنه دون الدعم التقني المؤهل والمناسب فإنّ نوعية المنهاج ستكون غير متكاملة.

التعليق على الدراسات السابقة:

الموضوعات التي ركزت عليها الدراسات السابقة:

أجمعت معظم الدراسات السابقة على أهمية الجانب العملي التجريبي عند تدريس المواد العلمية، وأنّ المخابر هي ميدان دراسة هذه المواد والتي تحتاج إلى استخدام المواد الكيميائية والمشعة، واستخدام الأجهزة الكهربائية والمواقد الغازية والأدوات المخبرية والزجاجية في إجراء التجارب اللازمة لهذه الدروس ما قد يؤدي إلى وقوع الحوادث في هذه المخابر، ولذلك يجب أن يتم انشاؤها وتجهيزها وفق متطلبات أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية، كما يجب على جميع من يعمل في هذه المخابر سواء مدرسين أم مشرفين على المخابر أو طلاب أن يكون لديهم المعرفة والقدرة على استخدام أو التعامل مع أنظمة وأجهزة ووسائل وأدوات الأمان والسلامة في المخابر، كما يجب عليهم إتقان المهارات والاحتياطات اللازمة عند العمل في المخابر.

فبينت بعض الدراسات أنّ عدم توافر احتياطات الأمن والسلامة يعد من أهم معيقات العمل المخبري مثل دراسة الزهراني (٢٠٠٩)، ودراسة Walker & talit (٢٠٠٣).

كما تناولت بعض الدراسات تقييم مدى معرفة الطلاب والعاملين في المخابر بإجراءات السلامة والصحة المهنية في المخابر مثل دراسة Plohocki (١٩٩٨)، ودراسة Aziz(٢٠٠١) ، ودراسة المقبل(٢٠٠٢)، ودراسة الشعيلي ومعمري (٢٠٠٦).

أما فيما يتعلق بإجراءات السلامة والصحة المهنية والوقاية من الحوادث، فقد تناولت بعض الدراسات مدى ملاءمة مباني المنشآت المدرسية لإجراءات السلامة الوقائية، كما هدفت إلى معرفة مدى توافر وسائل وتجهيزات السلامة الوقائية بهذه المدارس، والتي تشمل (وسائل الإطفاء، والإنذار والإخلاء والتجهيزات والاستعدادات لحالة الطوارئ) ، كما اهتمت بعض الدراسات بمعرفة مدى توافر وسائل السلامة ومدى تطبيق الإجراءات الوقائية التي تحد من حوادث الحريق والحوادث الناجمة عن العمل المخبري في المخابر المدرسية ودراسة طبيعة الحوادث وأسبابها وطرق الوقاية منها وتعرّف الوسائل المتبعة لتنمية الوعي الصحي والوقائي للعاملين مثل دراسة المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية (١٩٩٦).

كما تناولت بعض الدراسات تقييم سلامة المخابر، ومعرفة مدى توافر وسائل الأمان والسلامة المخبرية، و مدى تطبيق المشرفين والطلاب للأمان المخبري أثناء إجراء التجارب المخبرية كما في دراسة المديفر

(٢٠٠٥) ودراسة الهابيل وعايش(٢٠١٢)، ودراسة الدوسري والمطيري (٢٠١٤)، ودراسة sung- chin &chi- wei & Mu- chen (٢٠٠٣).

تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

– إنّ الدراسات السابقة تعددت أهدافها وتساؤلاتها ومحاورها ونتائجها ولكن لم تتطرق الدراسات السابقة إلى جميع الإجراءات التي تؤثر في الأمان والسلامة المخبرية، على حين ركزت الدراسة الحالية على جميع الإجراءات المحيطة بالعمل المخبري، والتي تؤمن للعمل المخبري الأمان والسلامة.

– إنّ معظم الدراسات السابقة كانت تتناول الأمان والسلامة المخبرية، وكانت عينتها من طلبة المرحلة الإعدادية والثانوية، أما الدراسة الحالية فقد تناولت المخابر في المرحلة الجامعية، وكانت عينتها الطلبة من المرحلة الجامعية والمشرفين على مخابر الجامعات لأهمية المخبر والجانب العملي في هذه المرحلة.

– تميزت الدراسة بأنها تدرس واقع البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية، أي تهدف إلى رصد واقع الأمان والصحة والسلامة في البيئات المخبرية في الكليات العلمية ومقارنتها مع معايير الأمان والصحة والسلامة الدولية) الموضوعة من منظمة العمل الدولية وإدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA).

– بعض الدراسات السابقة قامت بتقييم وضع المخابر ومدى توافر وسائل الأمان والسلامة في المخابر أما الدراسة الحالية فهي تتميز بأنّ الباحثة ستقوم ببناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة، ومن ثم تقييم البيئة المخبرية الآمنة من خلال المعيار الذي تم بناؤه ومن ثم ستقوم الباحثة ببناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة لتوعية الطلبة والمشرفين على المخابر بأهمية إتباع معايير الأمان والسلامة عند العمل في المخابر.

استفادت الباحثة من خلال إطلاعها على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة من الجوانب المنهجية والخلفية النظرية للإطار النظري للدراسة الحالية، واستفادت من الدراسات السابقة في بناء الدليل للبيئة المخبرية الآمنة.

الفصل الثاني

المخابر الكيميائية في الكليات العلمية

. تمهيد.

أولاً . المخابر الكيميائية:

١ . أنواع المخابر العلمية في المؤسسات التعليمية.

٢ . أقسام المخابر العلمية.

٣ . أهمية المخابر العلمية.

٤ . معوقات استخدام المخبر العلمي

ثانياً . المشرفون على المخابر العلمية.

١ . مشرف المخبر العلمي الناجح حسب وجهات نظر المختصين.

٢ . مهام مشرف المخبر العلمي وواجباته.

ثالثاً . واقع المخابر الكيميائية في الكليات العلمية بجامعة دمشق.

رابعاً . معايير نجاح المخابر العلمية.

خامساً . مفهوم التجارب المخبرية.

سادساً . متطلبات العمل المخبري.

المخابر الكيميائية في الكليات العلمية:

. تمهيد:

المخبر مرفق ضروري ومهم من مرافق الجامعة، ويعد من أهم الوسائل التعليمية والتجريبية التي تميز تدريس مقررات العلوم التطبيقية عن غيرها من العلوم النظرية، حيث يهدف توضيح المفاهيم العلمية للطلبة، وترجمة النظريات والقوانين عمليًا لترسيخها في أذهانهم، الأمر الذي يدفع إلى محاولات الإبداع والاستكشاف.

ويتفق العديد من التربويين على أن الوسائل والمعينات التعليمية والمواد والأجهزة المختلفة لا بد أن تواكب مراحل العمليات التعليمية كافة، وبمختلف المواد الدراسية، ومنها مواد العلوم (فيزياء– كيمياء – أحياء) لما لها من أهمية كبيرة في تسهيل تعليم وتعلم العلوم خصوصًا، وأن تعليم وتعلم العلوم من دون المواد والأجهزة في المخابر يعد بمنزلة الجسم الخامد من دون شرايين، ويصف العديد من الاختصاصيين في مجال تدريس العلوم المخبر بأنه بمنزلة القلب النابض في تعليم وتعلم العلوم (الصانع، ٢٠٠٣، ٥٥٦).

وتؤدي المخابر دورًا هامًا في العملية التعليمية، فهي تتيح للمتدرب فرصة الممارسة العملية واكتساب الخبرة المباشرة وإتباع أسلوب التفكير العلمي المبني على أساس التجربة والمشاهدة والاستنتاج، وذلك لفصل ما تقدمه هذه المخابر من تجهيزات وتقنيات مختلفة ومتنوعة عديدة.

فالمخبر مرفق ضروري من مرافق الكلية، يهدف توضيح المفاهيم العلمية للطلبة، وترجمة النظريات والقوانين علمياً لترسيخها في أذهانهم، الأمر الذي يدفعهم إلى محاولة الإبداع والاستكشاف، وسبر أغوار العلوم على اختلاف أنماطها (شاهين وحطاب، ٢٠١٢، ٥).

والعمل المخبري كغيره من الأعمال التي تحتاج إلى إدارة جيدة ليصبح المخبر مخبرًا مثاليًا يخدم العملية التربوية بشكل فاعل ويحقق الأهداف التي وجد من أجلها، ولكي يتم ذلك يجب على محضر المخبر اكتساب مهارات التعامل مع التجهيزات الدقيقة فيه بشكل علمي وموضوعي، فالتجريب هو لب مادة العلوم وجوهرها، وإذا كان من الممكن إجراء بعض التجارب في غير المخبر إلا أن الأمر ليس كذلك في كل العملية التجريبية، وتدريس مادة العلوم تفقد قيمتها من منظور طبيعة العلم إذا تخلينا عن العمل المخبري، وإذا تخلينا عن العمل المخبري، وإذا كان بعض معلمًاي العلوم يحجمون عن الممارسات المخبرية بحجة خطورتها على التلاميذ، رغم أن الشيء المؤكد هنا يمكن تحجيم خطورة العمل المخبري بدرجة كبيرة إذا ما كنا على علم بتلك المخاطر وعلى وعي بكيفية تجنبها والوقاية منها (الغامدي، ٢٠١٢، ١٥).

فالعمل معًا على تنشئة جيل متمرس، ومتدرب على استخدام أفضل تقنيات العصر، والحرص على إدارة جميع مرافق الكلية علمية وموضوعية، كي نحقق الهدف الأسمى الذي نسعى جميعًا إليه، وهو تعليم وتدريب إنسان متميز وطموح قادر على بناء المستقبل.

أولًا . المخابر الكيميائية:

وردت تعريفات كثيرة في أدبيات الموضوع لمفهوم المخابر العلمية الكيميائية، فقد عرفها (الناشف، ٢٠٠٤، ٩٦) بأنها: "مكان خاص تتوافر فيه الأجهزة والأدوات، وتكون الفرصة فيه مهيأة لإجراء التجربة بغية تحقيق أهداف عملية محدودة، ويقوم الطلبة بأنفسهم بإجراء التجارب".

وترى (الزهراني، ٢٠١٠، ١٠) "أن المخابر العلمية هي المكان المخصص لإجراء التجارب والأنشطة العملية المصاحبة لدروس العلوم والمجهز بكافة المستلزمات الضرورية لتنفيذ هذه الأنشطة".

وعرفته (السلمي، ٢٠١٠، ٩) بأنه: "المكان الذي يدرس فيه مادة العلوم وتطبيقها حيث يقوم الفرد بعمليات لتحقيق شعار عن طريق العمل، وبذلك ينتقل التلميذ من الدور السلبي إلى الدور الإيجابي ويشارك في العملية التعليمية".

ويطلق على المخبر أحيانًا اسم المعمل، وهو يهدف إلى إتاحة الفرصة أمام المتعلم أو المتدرب في الاستفادة من إمكانات وتجهيزات المخبر بما يحتويه من تقنيات ومعدات حديثة ومتطورة الذي من شأنه ملاحقة التقدم التقني.

كما عرفه (بصمة جي، ٢٠٠٩، ٢٨) بأنه "عبارة عن حيز مكاني مجهز بتقنيات وتجهيزات خاصة تسمح للطالب، وكذلك للمتدرب ضمن أي مؤسسة علمية يعود إليها هذا المخبر في تنفيذ مختلف الأنشطة التطبيقية والتجريبية التي يمارسونها ضمن مجال تخصصاتهم المختلفة، وبما يخدم رفع قدراتهم ولتنمية مواهبهم وتزويدهم بالمهارة التقنية العالية التي تؤهلهم فيما بعد (مستقبلاً) إلى توظيفها لخدمة المجتمع وتطويره".

وعرفة كل من (شاهين وحطاب، ٢٠١٢، ٦٧) بأنه "العملية أو مجموعة العمليات التي يقوم فيها الفرد بتوضيح أو استقصاء معرفة ما عن طريق العمل، وقد يقوم بعمله هذا في حدود معينة كغرفة المخبر في الكلية".

عرفته بلجون (١٩٩٧، ٧) بأنه: "أماكن مخصصة في المدارس من أجل إعداد وإجراء العروض والتجارب العملية لمواد العلوم الطبيعية (فيزياء/ كيمياء/ أحياء/ جيولوجيا)، وتكون مجهزة بجميع التجهيزات اللازمة لإجراء العروض والتجارب العملية، كما أنه يقوم بالإشراف والاهتمام به موظف مسؤول عنه يسمى مشرف المخبر".

ويعرفه نشوان (١٩٩٨، ١٢٦) بأنه: "المكان الذي يتم فيه النشاط العملي في مادة العلوم".

كما عرفه (المحيسن، ١٩٩٨، ٩٥) مخبر العلوم بأنه: "ذلك الجزء من الكلية المخصص لإجراء التجارب والعروض العملية، والتحقق من صحة القوانين والفرضيات النظرية علميًا".

وفي ضوء التعريفات السابقة ترى الباحثة أنَّ المخبر هو: ذلك المكان المخصص بالجامعات الذي يقوم فيه مدرسو مواد العلوم الطبيعية (فيزياء –كيمياء – أحياء)، بإجراء التجارب التوضيحية وشرح الدروس

العملية التطبيقية للدروس النظرية، ويكون مجهزًا بكافة المستلزمات الضرورية لتنفيذ كافة تلك الأنشطة، وكما أنه يقوم بالإشراف عليه موظف خاص يسمى فني المخبر.

١ . أنواع المخابر العلمية في المؤسسات التعليمية:

تضم المؤسسات التعليمية بكل صورها وأشكالها، سواء تلك التي تهتم بالعلوم النظرية أم بالعلوم العملية التطبيقية، مجموعة كبيرة من المخابر التعليمية التي تهتم بتفعيل مختلف المقررات والمناهج التدريسية، وتوسيع مجالات تطبيقاتها المختلفة بما يتلاءم مع تعزيز إدراك، وفهم الطالب وترسيخ معلوماته وتوسيع قدراته العقلية والفكرية والإبداعية. وتقسم المخابر التعليمية إما حسب الهدف منها، وإما حسب تأثيثها إلى عدة أنواع، كما أشار إليها بصمة جي (٢٠٠٩، ٤١) ما يأتي:

أ- أنواع المخابر العلمية (حسب الغاية منها):

١. المخبر التعليمي:

وهو ذلك الحيز (المكان) الموجود ضمن المؤسسة التعليمية، والمجهز بمختلفة الوسائل والأدوات والأجهزة والمواد والإناث اللازم لتنفيذ مختلف المناهج التعليمية، بشقيها التطبيقي العملي والتجريبي، الذي يهدف إلى رفع الكفاءات والمهارات للكوادر العلمية الشابة والمتدربة في مجالات تخصصاتهم العلمية المختلفة، وبما يتفق بطبيعة الحال مع عمل المخبر وتخصصه، والهدف الذي أُنشئ من أجله، حيث تشاهد مثلاً مخبرًا خاصًا للكيمياء، وآخر للفيزياء، ورابعًا للجيولوجيا، وغيرها من المخابر التعليمية الأخرى.

٢. المخابر البحثية:

وهي تلك المخابر التي تم تخصيصها حصريًا لتنفيذ خطط البحث العلمي والأبحاث العلمية بإشراف القائمين على مثل أبحاث كتلك من أعضاء هيئة التدريس، وبمساعدة الفنيين المخبريين العاملين في هذه المخابر، ومشاركة طلاب الدراسات العليا إذا دعت الضرورة لمشاركتهم، وذلك وفق ما يقرره الباحث المشرف على سير خطوات البحث.

٣. المخابر اللغوية:

وتوجد مثل هذه المخابر عادةً ضمن المؤسسات التعليمية اللغوية التي تعنى بدراسة وتعليم اللغات كما تشاهد أيضًا في معاهد ومراكز تعليم اللغات الحية المختلفة، وعادة ما تكون هذه المخابر مجهزة بعدد مناسب من وحدات التسجيل والاستماع على أحدث مستوى تقني وعلمي للتدريب على تعلم اللغات.

٤. مخابر الحاسب الآلي:

ويوجد هذا النوع من المخابر في جميع المؤسسات التعليمية التي تهتم بدراسة العلوم المختلفة للحاسب.

ب- أنواع المخابر (حسب تأثيثها):

١.المخبر الدراسي غير المؤثث:

المخبر الذي يقع ضمن الكلية، ما يزال قيد الإنجاز والإعداد، ولا يقصد بكلمة غير مؤثث أن المخبر حجرة فارغة ضمن الكلية، بل المقصود أن المخبر يكون مجهزًا لكن بالحد الأدنى من التجهيزات الأساسية أو الأولية التي يمكن أن نشاهدها ضمن أي مخبر من المخابر العلمية. وتشير عبد الحميد (٢٠٠٧، ٩) أن المخبر غير المؤثث غرفة عادية مزودة بمخبر متنقل يقوم المعلم باستخدامه في إجراء تجارب العرض أمام الطلبة في الكلية.

أما بصمه جي (٢٠٠٩، ٢٤) فيؤكد أن المخبر غير المؤثث هو الذي يضم التجهيزات الأولية الأساسية من توافر الأثاث المخبري، والسبورة، والإضاءة، ومستلزمات النظافة والصحة العامة وتمديدات (الكهربائية، الغاز، المياه)، ولابد من توافر التجهيزات الأولية كي يقوم بعمله على الوجه الأكمل.

٢. المخبر الدراسي المؤثث:

المخبر الدراسي المؤثث بكامل المواصفات من حيث تزويده بالمعدات والتجهيزات والأدوات التي ترسم له مهامه العلمية، وبما يتوافق مع طبيعة تلك التجهيزات والأنشطة والمناهج التعليمية، فليس جميع المخابر

المؤثثة تحتوي على نفس التجهيزات بل نجدها متباينة من مخبر لآخر. وتشير عبد الحميد (٢٠٠٧، ٩) أنَّ المخبر المؤثث يكون مجهزًا تجهيزًا كاملًا بمناضد ثابتة ومزودة بخدمات الغاز والكهرباء والتصريف. وقد يتنوع هذا التجهيز بحسب الاختصاص، فقد تضاف له الستائر والخزائن الكيميائية. ويشير (بصمة جي، ٢٠٠٩، ٤٣) أن طبيعة المخبر والمهام الموكلة إليه ضمن الخطة الدراسية العملية أو التطبيقية التي ينفذها المشرف على المخبر العلمي، فمثلًا طبيعة المعدات والتنفيذات التي نشاهدها في مخبر الكيمياء تختلف كلياً عن تلك المعدات والتجهيزات التي نشاهدها في مخبر الفيزياء أو مخبر الأحياء... وهكذا.

وفي ضوء ما سبق نجد أنَّ هناك نوعين اثنين من المخابر بعضها مؤثث، ومزوّد بالمعدات والتجهيزات اللازمة لعمل المخبر، وبعضها الآخر غير مؤثث وهو قيد الإنجاز، أو فيه بعض التجهيزات والأدوات البسيطة.

٢ . أقسام المخابر العلمية:

المخابر العلمية ترتبط بالمؤسسة التعليمية التي تنتمي إليها عن طريق جهاز إداري متكامل، يعدُّ المسؤول عن نشاط وفاعلية وعمل هذا المخبر، وهو المشرف عليه من الناحيتين الإدارية والتنظيمية، وكذلك من الناحيتين العلمية والفنية من جهة أخرى.

أ- الهيكل الإداري العام ويتكون من:

- مدير المؤسسة التعليمية التي ينتمي إليها المخبر التعليمي.
- وكيل (نائب عميد الكلية) المؤسسة التعليمية للشؤون الإدارية والطلابية.
- رئيس القسم المختص الذي يتبع إليه المخبر.

- عضو الهيئة التدريسية المشرف على عمل وأداء ونشاط المخبر العلمي، والذي يُعين من رئيس القسم المختص الذي يعود إليه المخبر العلمي.
- المشرف على المخبر العلمي أو المسؤول عته مسؤولية مباشرة، والذي يعد من أقرب الأشخاص للمخبر العلمي لإحاطته بكل شاردة وواردة، وبكل صغيرة وكبيرة، ضمن المخبر الذي يعمل فيه، والذي تقع على عاتقه المسؤولية التامة بضرورة وجوده داخل المخبر العلمي (بصمة جي، ٢٠٠٩، ٤٥).

ب- الهيكل الإداري المصغر:

وهنا يختصر الهيكل الإداري العام للمخابر العلمية إلى هيكل إداري مصغر بسيط، يتكون فقط من القائمين على العمل الإداري والفني ضمن هذه المخابر العلمية، بحيث يضم كل من محضر المخبر (الفني أو المشرف المخبري) وعضو هيئة التدريس المشرف على هذا المخبر والذي يُشارك المشرف على المخبر العلمي في تحمُّل مسؤولية المخبر، والإشراف عليه من النواحي كافة، ولا سيما النواحي الإدارية والفنية؛ وكذلك التأكُّد من جاهزية المخبر العلمي، واستعداده التام لاستقبال الطلاب خلال الجلسات المعملية، وتنفيذ جميع المهام التي يُمكن أن توكّل إليه لاحقًا على مدار العام الدراسي من أنشطة وتطبيقات ودروس عملية مختلفة، تنسجم مع المناهج التدريسية المعمول فيها ضمن المؤسسة التعليمية التي يتبع إليها هذا المخبر العلمي (الغامدي، ٢٠١٢، ٣٦).

وترى الباحثة أنه في حال وجود أكثر من مخبر علمي في الكلية الدراسية، فإنَّ عميد الكلية يختار عادة مشرف المخبر العلمي الأقدم والأكثر خبرة وإلمامًا بالأعمال الإدارية والمخبرية كي يُشارك في الهيكل الإداري سواء العام أم المصغر لمثل هذه الحالة من المخابر التعليمية.

٣ . أهمية المخابر العلمية:

المخبر العلمي في العصر الحاضر له أهمية ودور في تحويل المجرّد إلى محسوس، ويرفع مستوى خبرات كل من المعلم والطالب على حد سواء، ويعد من أهم ركائز المناهج التعليمية الحديثة، حيث يؤدي استخدام المخبر إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تعد أساسًا لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العلمية، إضافة إلى أن استخدام المخبر يساعد الطلاب على اكتساب مهارات ومعلومات وتكوين اتجاهات وميول إيجابية تخدم الأهداف التعليمية التعلّمية، ما يؤدي إلى فهم أفضل لطبيعة العلم، ومما يساهم في رسوخ المعلومات التي يتعلمها الطلاب إلى أمد بعيد مقارنة بالمعلومات التي يتعلمها نظريًا (شاهين وحطاب، ٢٠٠٥، ٦٤).

كما أن المخبر العلمي يحتل مكانًا بارزًا في دراسة وتدريس المناهج التعليمية في الكليات العلمية، حيث يعد التدريس في المخبر العلمي من الخصائص المميزة لتدريس المادة الدراسية، ويرى معظم المربين أن المخبر العلمي جزء لا يتجزأ من المناهج التعليمية في الكليات العلمية على اختلاف مجالاتها، لذا يعد المخبر العلمي أحد الملامح التربوية والأفكار التعليمية التي تسعى لإعطاء الطالب الفرصة من أجل تقدير روح العمل والقدرة على التحليل واستثارة السلوك، والتوجه نحو الطريقة المثلى في حل المشكلة (المنتشري، ٢٠٠٧، ١٧).

وأشارت (السامرائي، ٢٠٠٥، ٧٤) إلى الفلسفة الحديثة للمخبر فهي ترى أنه يجب أن يقدم الجانب العملي على النظري وصولًا إلى المعارف النظرية التي استنتجها الطالب، كما أن التطبيق قد يخرج الطالب من غرفة المخبر إلى تحقيق الفعاليات والملاحظات، ومن ثمّ فإن دور الطالب يتحول إلى دور إيجابي قائم على الاستنتاج وتدوين النتائج والمشاهدات، ويعد المخبر وسيلة لإثارة التفكير لدى الطلاب وتحضيرهم

لاكتشاف الحلول من جهة، وإثارة المشكلات من جهة أخرى، فيعد دافعاً نحو الإبداع والابتكار مما يجعل العملية التربوية مستمرة وشائقة.

ويؤكد كل من شاهين وحطاب (٢٠٠٥، ١٨١- ١٨٢) على أهمية المخبر في تدريس العلوم، وذلك لما له من أثر في تكوين الاتجاهات والميول واكتساب المهارات والمعلومات لدى الطلاب، وتتلخص الأهمية في عدة جوانب من أهمها:

١- أن العمل المخبري يساعد على فهم طبيعة العلم، وعلى أهمية التجارب.
٢- إضفاء الواقعية على بعض المعلومات والأفكار النظرية التي يطلع عليها الطالب حول العلم.
٣- استخدام الحواس أثناء العمل المخبري وإتاحة الفرصة للخبرة الحسية المباشرة.
٤- تدريب الطلاب على طرق استخدام الأجهزة الرئيسية وكيفية المحافظة عليها وتعرّف تصميمها وتركيبها.
٥- تدريب الطلاب على الاحتياطات التي يجب إتباعها أثناء التجريب للحصول على نتائج دقيقة.
٦- تدريب الطلاب على كيفية التغلب على الصعوبات العلمية التي يتطلبها المعمل المخبري.
٧- مراعاة قواعد السلامة والأمان أثناء التجريب العملي، وأخذ الحذر أثناء استخدام بعض المواد والأجهزة.
٨- تعويد الطلاب على سلوك بعض العادات الحسنة كترتيب الأدوات وإعادة الأشياء إلى أماكنها بعد استخدامها.
٩- تنمية المقدرة على الملاحظة الدقيقة وتسجيل الملاحظات والنتائج بطريقة علمية.
١٠- تنمية التفكير المنطقي للتوصل للنتائج الملاءمة من المشاهدة والمعلومات التي يتم الحصول عليها أثناء التجربة.
١١- تنمية الاتجاهات العلمية كالدقة في النتائج والقدرة على النقد.
١٢- تنمية حب الناشئة للعلم ووسائله وأدواته من خلال إجراء الطلاب للتجارب بأنفسهم.
١٣- إثارة ميول الطلبة وتنمية اهتمامهم (Carson, 1993, 31-32).

وفي هذا الصدد يؤكد (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢، ٢٨٤) أهمية المخبر من خلال المجال المعرفي والأدائي والوجدًاني التي تتلخص في عدة جوانب منها:

١. تعزيز تعليم المفاهيم العلمية.
٢. تطوير مهارات حل المشكلات.
٣. تنمية التفكير الابتكاري والإبداعي.
٤. تطوير مهارات تحليل المعلومات البحثية.
٥. مهارات العمل والمشاركة مع الآخرين.
٦. تشجيع الإدراك الإيجابي لقدرة الطالب على الفهم والتأثير في الآخرين.
٧. تنمية بعض القيم كالدقة والأمانة العلمية.

إنَّ المخابر العلمية لها دور كبير في توضيح المعلومة العلمية، حيث تتجسد أهميتها بترك أثر إيجابي في نفوس الطلاب، من حيث إكسابهم الخبرات، وتلقيهم المعارف والحقائق العلمية والاستنتاجات التي يحصل عليها الطالب من خلال التجارب في المخبر. وما أحوج الطلاب اليوم إلى المخبر لتوضيح وترسيخ المعلومة العلمية في أذهانهم، فعندما يطبق الطالب التجربة العلمية بشكل عملي تترسخ في ذهنه، ويسعى إلى الحصول على مستوى أعلى في سلم العلم وتحصيل الحقائق العلمية، وربما تشجعه على تطوير مهاراته العلمية نحو آفاق أوسع(العسيري، ٢٠٠٣، ١٠).

ويعد المخبر العلمي البيئة المناسبة لتدريس العلوم، حيث يتعدى مفهوم المخبر تلك الغرفة المصممة لإجراء التجارب إلى إمكانية معلم العلوم وطلابه من تنفيذ التجارب المعملية في أي مكان عند توافر الأدوات والمواد الموجودة (العيوني، ٢٠٠١، ١٠٤).

كما أن مخبر العلوم ركن أساسي في تدريس العلوم الطبيعية باختلاف مجالاتها، فالمخبر يوفر الخبرات المباشرة للمتعلمين التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بحياتهم اليومية – إذا ما استخدم بشكل صحيح – ما يؤدي إلى نجاح العملية التعليمية من خلال التغلب على سلبية المتعلمين وخلق التفاعل بينهم. إضافة إلى ذلك

فإن مخابر العلوم الطبيعية توافر للمتعلمين كل المواد والأدوات والأجهزة المعملية وغيرها التي تجعلهم قادرين على اكتساب الخبرات المباشرة، ومن ثمّ بقاء الأثر الإيجابي للتعلم لفترة أطول، فمن هذا المنطلق تسعى المؤسسات التعليمية والتربوية إلى تكوين المهارات العلمية التطبيقية من خلال تفعيل دور المخبر في العملية التعليمية جاعلة الطالب محوراً للعملية التعليمية والمعلم مشرفًا وموجاً لها (الجبر، ٢٠٠٩، ١١٦).

ويؤكد المحيسن (٢٠٠٧، ١٠٦) أن للطريقة العملية في المخبر العلمي مزايا كثيرة ومن هذه المزايا:

١) تناسب هذا العصر، عصر التراكم المعرفي الذي أصبح فيه المعلم عاجزاً عن تقديم كل المعلومات للمتعلم، وزيادة المعرفة العلمية التي بدأت تتضاعف كل بضع سنوات بعد أن كانت تتضاعف كل قرن، فالحل إذًا نقل مسؤولية التعليم من المعلم إلى الطالب.
٢) ترتكز على المهارات التي هي من أهم أهداف تدريس العلوم.
٣) تنمية الثقة في النفس لدى الطالب.
٤) تنمي قدرات الطلاب على الحصول على المعلومات وعلى التفكير.
٥) تناسب تخصص العلوم، حيث إنّ العلوم قامت على البحث والاستقصاء.
٦) المشاركة الفعلية للمتعلم.

ويضيف سينجز (Cengiz, 2010, 38) كثير من الباحثين في تعليم الكيمياء يؤكدون أن الدراسات المخبرية تزيد من اهتمام الطلاب وقدراتهم لدراسة مادة الكيمياء ولها آثار إيجابية على إنجازات الطلاب.

وتذكر الحازمي (٢٠١٠، ٤٩- ٥٠) أن الاتجاه الحديث في تدريس الكيمياء يعطي المخبر العلمي أهمية كبرى لما يتمتع به من المميزات، لتحقيق الأهداف المنشودة سواء العقلية أم المهارية أم الوجدًانية، ومن أهم الوظائف التي يمكن أن يقدمها المخبر للمتعلم ما يلي:

١- يسهم المخبر في تنمية التفكير العلمي لدى الطالب من حيث تحديد المشكلات والتنبؤ وفرض الفروض للتوصل إلى استنتاجات وحلول، وما يرافق هذا التفكير من عمليات عقلية عليا ومختلفة مثل: (الملاحظة، التفسير، التنبؤ، تدوين المعلومات).

٢- تنمية المهارات العملية لدى الطلاب وإتقان المهارات العلمية والفنية من خلال استخدام المخبر وتوظيف الأجهزة والأدوات في العمل المخبري، حيث يتم تقييم تعلمهم لها على أساس سلوكي (عملي) أثناء العمل المخبري مثل: (ربط الأجهزة، مسك الأدوات، التعامل مع المواد بشكل صحيح، تنظيف الأدوات المخبرية، الترشيح، التقطير، التسخين، التبلور).

٣- تنمية ميول الطلاب وزيادة حماستهم نحو دراسة الكيمياء ودافعيتهم نحو التعلم من خلال إتاحة الفرصة لهم لإجراء التجارب المخبرية.

٤- تساعد التجارب المخبرية على تنمية وتعميق الاتجاهات العلمية عند الطلاب، وهو من أحد الأهداف الرئيسية في تدريس الكيمياء. ومن هذه الاتجاهات (دقة الملاحظة، الموضوعية، عدم التسرع في إصدار الأحكام، الاستنتاج السليم المبني على أسس التفكير العلمي).

٥- إتاحة الفرص للطلاب للإبداع والتفكير الابتكاري سواء من حيث تحسين وتطوير التجارب القائمة أم من حيث اقتراح أفكار جديدة أو الإتيان بأجوبة وأسئلة جيدة.

٦- زيادة فهم الطلاب لطبيعة العلم والمعرفة العلمية وإمكانية تطبيقها يزداد ايجابياً على أثر تعلمهم، ودون التجارب يضعف احتمال فهمها لذلك يلجأ الطلبة إلى حفظها فقط.

٧- جعل المعلومات والأفكار النظرية أكثر واقعية وتجديدًا وحيوية لأنها وليدة استخدام جميع حواسهم، وبالتالي إكسابهم الخبرات الحسية المباشرة.

٨- مساعدة الطالب على كيفية التغلب على بعض الصعوبات العلمية التي قد تواجهه.

٩- بقاء المادة المتعلمة والاحتفاظ بها وقتًا أطول (ديمومة التعلم).

١٠- تنمية بعض المهارات الاجتماعية التي تتمثل في العمل الجماعي وتفاعل الطلاب مع بعضهم بعضًا.

١١- تطوير الاستيعاب المفاهيمي والقدرات العقلية للطالب.

١٢- يرى الطلاب كيف يفكر العلماء وكيف يعملون من خلال ممارستهم للتجارب واكتشاف الحقائق والتوصل للنتائج واكتشاف العلاقة بين الأسباب والنتائج.

١٣- يستخدم لتطبيق وتعزيز أهداف تعلمها الطالب بصورة مسبقة، ومفاهيم عملية سبق أن تعلمها في مواقف جديدة (William, 1994, 23).

وقد أورد (الحذيفي، ٢٠٠٦، ٤٧) نقاطًا عديدة تؤكد أهمية المخبر في التدريس وهي كالتالي:

١) يخدم المختبر تنمية التفكير العلمي عند الطلاب من حيث تحديد المشكلات، والتنبؤ، وفرض الفروض، التوصل إلى استنتاجات وحلول، وما يرافق هذا التفكير من عمليات عقلية (تفكيرية) مختلفة كالملاحظة، والتفسير، وتسجيل المعلومات ومقارنتها.

٢) من خلال استخدام المختبر يمكن تنمية مهارات عملية لدى الطلاب مثل: ربط الأجهزة، التعامل مع الأدوات والمواد بشكل صحيح، تنظيف الأدوات وتجفيفها وخزنها، القيام بعمليات مختبرية كالتشريح، ويكون تعلم المهارات بشكل أفضل حينما يمارس الطالب هذه المهارات، ولذلك ينبغي أن يكون تقويم تعلم الطلبة لأي مهارة على أساس سلوكي.

٣) أثناء إجراء التجارب المختبرية هناك فرصة جيدة لتنمية ميول الطلاب وزيادة حماستهم نحو دراسة العلوم، ويستطيع المدرس تلمس هذا عندما يقوم بإجراء بعض التجارب، أو العروض العملية أمام طلابه في أحد الفصول وتدريس نفسه المحتوى لتلك التجربة نظريًا أمام طلابه في صف آخر، كما يزداد حماس التلاميذ واندفاعهم نحو الدراسة عندما يقومون بأنفسهم بإجراء التجارب.

٤) يتيح استخدام المختبر للطلاب فرصة للإبداع والابتكار سواء من حيث تحسين وتطوير التجارب، أم من حيث اقتراح أفكار جديدة، أو الإتيان بأسئلة وأجوبة جديدة، وتلك الفرصة لا تتوافر بشكل أفضل لو اقتصر التدريس على الجانب النظري فقط.

وكما حدد (فرج، ١٩٩٩، ٦٦) نقاطاً مهمة توضح أهمية المختبر ومنها:

١. أن يكتشف المتعلمون علاقات السبب والنتيجة، هذه العلاقات التي تؤكد سمة أساسية من سمات العلم وهي السببية أو البحث عن الأسباب.
٢. تنمية مهارات التعامل مع الأدوات والأجهزة وكيفية استخدامها لدى المتعلمين.
٣. تدريب المتعلمين على المهارات الأساسية في حل المشكلات.
٤. تنمية اتجاهات المتعلمون وميولهم العلمية نحو العلم وتذوقهم له؛ وكذلك تقديرهم لجهود العلماء.

ومما سبق يتضح أن للمختبر أهمية كبيرة في تحقيق أهداف العلوم، وتكوين المفاهيم العلمية لدى الطلاب إضافة إلى تثبيت المعلومات النظرية التي يتلقونها في أذهانهم، وتنمية المهارات العلمية، وتفعيل الجانب التطبيقي لدى الطلاب بشكل أفضل.

كما نستنتج من خلال العرض السابق لأهمية المخبر العلمي أنَّ أغلبية الباحثين أكَّدوا أنَّ المخبر له دور كبير في تنمية التفكير العلمي لدى الطالب، فضلًا عن المهارات العلمية والفنية، ويجعل المعلومات والأفكار النظرية أكثر واقعية وحيوية وقُربًا إلى مستوى فهم الطالب.

٤ . معوقات استخدام المخابر العلمية:

على الرغم من المميزات الكثيرة التي يمكن تحقيقها من خلال استخدام المخبر الكيميائي إلا أنّ هناك العديد من المعوقات التي تواجه مدرس مادة الكيمياء أثناء استخدام المخبر، وفيما يلي عرض موجز لهذه المعوقات وكيفية التغلب عليها:

١- مشكلة تلفيق النتائج، فقد يلجأ بعض الطلبة إلى تلفيق نتائج التجربة في بعض الحالات مثل قصر الوقت المخصص لإجراء التجربة أثناء إجراء التجربة.

٢- مشكلة انتشار الفوضى أثناء إجراء التجارب، فقد ينتقل الطلبة من مكان إلى آخر للحصول على بعض الأدوات والأجهزة والمواد التي تحتاجها التجربة، وينشأ نتيجة لذلك بعض الفوضى في المخبر.

٣- مشكلة كثرة النفقات، وهذا يرجع إلى استهلاك الطلبة للكثير من المواد والخامات أثناء إجراء التجارب أو إتلاف وكسر بعض الأجهزة والأدوات التي يصعب تعويضها.

٤- مشكلة الأخطار التي تصاحب بعض التجارب : فقد يصاحب بعض التجارب التي يجريها الطلبة في المخبر بعض الأخطار، فقد تتطلب تلك التجارب استخدام مواد وأدوات وأجهزة وأنواع من الطاقة قد ينشأ عن الاهمال في استخدامها أو عدم الاحتياط في تناولها أخطار بالغة (فرج، ١٩٩٩، ٦٧).

كما أنّ خطورة المواد الكيميائية تأتي للأسباب التالية:

١. تأخذ أكثر من شكل (سائل، صلب، غاز).
٢. قدرتها على النفاذ إلى جسم الإنسان بسرعة عن طريق الجهاز العصبي والهضمي، وملامسته له.

٣. درجة التأثير الحاد لهذه المادة في الجسد قد يحدث فور دخولها للجسد أو يحدث بعد فترة زمنية معينة.

٤. إن بعضها لا يتمتع بطعم ولا برائحة، ومن ثم يصعب على الإنسان الإحساس بها أو سرعة اكتشافها.

٥. قد يحدث تأثيرًا في بعض الأجهزة ومعدات العمل مثل الصدأ أو التآكل أو الانفجار (الجندي، ٢٠٠٧، ٤).

٥- مشكلات السلامة المهنية:

من أهم مشكلات السلامة المهنية التي تواجه العمل داخل المخابر الكيميائية بجامعة دمشق هي:

- يفضّل الطلاب في بعض الأحيان بعض الجلسات، وذلك حسب وقتها أو حسب الدكتور المشرف عليها، الأمر الذي يؤدي إلى ازدحام شديد في بعض المخابر العلمية، والذي يؤثر في معايير السلامة المهنية.
- كثير من الأدوات المخبرية لا تعمل، الأمر الذي قد يعرّض الطالب لمضاعفات خطيرة في حالة الحوادث.
- بعض العبوات فقدت لصاقاتها الأصلية، ولا يمكن التعرف عليها إلا من خلال الكتابة باليد على العبوة.
- كثير من الساحبات لا تعمل أبدًا أو تعمل بشكل جزئي، ما يعرض الطلاب لخطر استنشاق المواد الحارقة أو المخرشة أو المسرطنة ...الخ.
- بعض التجهيزات الكيميائية لا تعمل مثل: الإجاصات الخاصة لسحب السوائل من المحاليل المركزة؛ ما يضطر الطالب لاستخدام فمه لمسح المادة، ما يعرضه لخطر ابتلاع المادة الكيميائية.
- بعض الطلاب يستخدم حاسة الذوق والشم لتعرف هذه المواد.
- بعض الطالبات لا يتقيدن بشروط الأمان المخبري مثل فرد الشعر داخل المخبر.
- خلو بعض الجلسات المسائية من الدكتور المشرف.
- عدم استخدام الكمامات من قبل الطلبة والدكتور المشرف.
- عدم وجود صيدلية خاصة في كل مخبر مجهزة بالأدوية الخاصة.

- عدم وجود طبيب خاص لقسم الكيمياء في حال حدوث أي طارئ.
- عدم وجود سيارة إسعاف خاصة بكلية العلوم.
- عدم وجود سيارات إطفاء خاصة بقسم الكيمياء.
- عدم وجود طفايات حريق في بعض المخابر العلمية (الجندي، ٢٠٠٧، ٤٨).

وفي ضوء ما سبق ترى الباحثة أنه يتطلب من إدارة الجامعة توفير الوسائل اللازمة لتحسين مستوى السلامة المهنية في المخابر العلمية التي تتمثل في:

١) توفير كادر متخصص في أمور السلامة العامة على مستوى الجامعة.
٢) متابعة تنفيذ التعليمات المتعلقة بسلامة العاملين ومكافأة العاملين والرؤساء المباشرين الملتزمين بإجراءات السلامة وتطبيق قواعد الأمن.
٣) عقد ورش عمل ودورات في وسائل السلامة العامة للعاملين.
٤) تثبيت لوحات إرشادية وتحذيرية في مختلف مواقع العمل.
٥) القيام بجولات للتأكد من قيام العاملين بتطبيق إجراءات السلامة المهنية.
٦) متابعة إصابات العمل في مختلف المواقع وإعداد التقارير الدورية.
٧) التحقيق في إصابات العمل في مختلف المواقع لمعرفة أسبابها والحد من حصولها.
٨) توفير معدات ومستلزمات السلامة العامة.

ثانيًا . المشرفون على المخابر العلمية:

فني المخبر هو الشخص الذي يعهد إليه التنسيق مع مدرسي المواد العلمية داخل الجامعات لإنجاز التجارب العملية المقررة بالمناهج الدراسية، ويجب عليه أن يكون على علم بكل ما يضمه المخبر بين جوانبه من مواد وأدوات وأجهزة ومستلزمات ومدى صلاحية كل منها للعمل لأن هذا الأمر يسهل عليه كثيراً أداء مهمته والقيام بواجبه على الوجه الأكمل، ويجب أن يكون حاصلًا على المؤهل العلمي المناسب، وأن يتم إلحاقه بدورات تدريبية في مجال المخابر قبل التحاقه بالعمل، وأن تقوم الجهة المختصة بالجامعة بعقد دورات تدريبية تنشيطية لفني المخابر لتبصيرهم بأعمال صيانة وتخزين الأجهزة والأدوات

المخبرية، وكيفية التعامل مع المواد الكيميائية، وتزويدهم بالمعلومات الجديدة في هذا المجال، بجانب الزيارات الميدانية من الاختصاصين بهدف الإطلاع على المخابر، ومتابعة المشكلات الموجودة والعمل على حلها (AL – Hashimi, 1991, 8).

إنّ تحضير المخبر العلمي فن وهواية وعلم ودراية أكثر منه وظيفة، فالمشرف المخبري الناجح هو الذي يتقن عمله، ويشيع فيمن حوله جواً من التعاون والتضامن والثقة، فهو يجيد فن التعامل والتخاطب مع الطلاب وأعضاء الهيئة التدريسية، يسعى لتطوير معلوماته، يستكشف ويحاول تحضير المركبات الكيميائية من مكوناتها الأساسية إن وجدت في معمله، يحاول إنتاج الشفافيات والوسائل المطلوبة بدلاً من إرهاق ميزانية الكلية أو الجامعة بمبالغ يمكن الاستفادة منها في أمور أخرى، يقوم بتنظيم الأجهزة والأدوات وضبطها وتحضيرها للتجارب المعملية، ملم بمختلف إجراءات الأمن والسلامة وقواعدها بما يحفظ سلامة جميع العاملين في المخبر العلمي، فالعمل الذي يدل على الكفاءة هو الذي يُكسب الشخص الاحترام والتقدير ويرفع شأنه ويعلي من قدره (بصمه جي، ٢٠٠٩، ٢٢٢).

وبذلك فعلى مشرف المخبر أن يتحلى بمجموعة من الصفات والمزايا المهمة والضرورية، التي تمكنه من أن يكون مشرفًا مخبريًا ناجحًا، ينال من خلالها ثقة مرؤوسيه، ومحبة واحترام زملائه في العمل، وتندرج هذه الخصائص والمزايا في صفات تخص شخصية مشرف المخبر العلمي، وأخرى ترتبط بأمور مهنية تتعلق بقدرات ومهارات المشرف (عبد الحميد، ٢٠٠٧، ١٣).

ونجد من خلال العرض السابق لصفات مشرف المخبر العلمي وفق وجهات نظر عديدة، أن أهم صفاته هي أن يكون على علم بكل ما يضمه المخبر بين جوانبه من مواد وأدوات وأجهزة ومستلزمات، ومدى صلاحية كل منها للعمل لأن هذا الأمر يسهل عليه كثيرًا القيام بأداء مهمته وواجبه على الوجه الأكمل، ويجب أن يكون حاصل على المؤهل العلمي المناسب، وأن يتم إلحاقه بدورات تدريبية في مجال المخابر

قبل التحاقه بالعمل، فضلًا عن قيامه بمتابعة المشكلات الموجودة في المخبر العلمي، والعمل على حلها بسرعة، ودون إهمال.

١ . مشرف المخبر العلمي الناجح حسب وجهات نظر المختصين:

١) حسب وجهة نظر بعض محضري المخابر العلمية:

هو من لديه إلمام كبير في مجال عمله، ويحرص على أدائه بكل أمانة وجد، يلتزم دائماً بأوقات الدوام، ويعمل على إعداد وتجهيز السجلات والملفات جميعها الخاصة بالمخبر العلمي، يهتم بجرد عهدة المخبر وترتيبه وتنظيمه، يضع نشرات خاصة بالمخبر العلمي، يحتفظ في مخبره بجدول ساعات المحاضرات العملية، ويحرص أن يكون متعاونًا مع معلم المادة، فيعد جميع الأدوات والمعدات اللازمة للتجارب في كل زيارة، يعمل على الاستفادة من خبرات الغير، وتذليل أي عقبة قد تعترض المعلم أو طلابه داخل المخبر العلمي (بصمه جي، ٢٠٠٩، ٢٢٣).

٢) حسب وجهة نظر معلمي العلوم:

"هو الشخص الدائم الإطلاع والابتكار والتجديد، يعمل على تنظيم وترتيب المواد والأدوات؛ وكذلك الأجهزة المخبرية في رفوف وخزائن المخبر ليسهل استخدامها، ويحافظ عليها بحالة جيدة على الدوام، يجعل من المخبر العلمي بيئة صالحة لشرح مادة العلوم من حيث متابعة التنظيم والتصنيف، يهتم بإكمال سجلات الجرد والمواد المستهلكة، يفهم محتوى المادة العلمية، ويدون جميع الأنشطة المعملية، سريع ودقيق في تحضير المواد والأجهزة المتعلقة بالمحاضرة، خبير بالمواد المصلحة والتالفة، متواجد دائماً في المخبر العلمي، مطوّر لنفسه وتقنيته، يعرف الجديد في مجال عمله، ملتزم بأوقات الدوام" (عبد الحميد، ٢٠٠٧، ١٣).

وترى الباحثة أن هناك صفات لا بد أن يتحلى بها مشرف المخبر العلمي الناجح بحيث يكون الإخلاص والإتقان والدقة أساس العمل المخبري، ومن هنا فإن الجهد الفردي وروح الابتكار من أهم صفات المشرف المخبري، وفي ذلك ما يُساعده على تحسين العمل في المخابر العلمية، ويجعل عمل مشرف المخبر العلمي خاضعًا دومًا للدراسة والتجربة والاختبار، فهو قادر على الابتكار وغيور على مصلحة العمل، وحريص على ما لديه من عهدة ومتعاون مع زملائه.

٢ . مهام مشرف المخبر العلمي وواجباته:

تكون المهمة الأساسية لفني المخبر، العمل على توفير الظروف والإمكانات المناسبة لاستخدام المخبر من مدرسي الجامعة، وطلبتها بما يحقق أهداف مناهج المباحث التعليمية المختلفة، وتشمل واجبات فني المخبر كما يذكرها (شاهين وحطاب، ٢٠٠٥، ٨٠-٩٤):

أ- **التخطيط الإداري للعمل المخبري، ويشتمل التخطيط للعمل المخبري على:**

١. إعداد الخطط السنوية والفصلية والأسبوعية.
٢. إعداد الخطة التنفيذية للأنشطة والتجارب المخبرية.
٣. إعداد التقرير الشهري للعمل المخبري.
٤. تنظيم السجلات والملفات الخاصة بالمخبر.

ب-المهام الفنية وتشتمل على:

١) متابعة تزويد المخبر بمتطلباته المتجددة من التجهيزات والأثاث المخبري.
٢) تنظيم وترتيب وتصنيف التجهيزات المخبرية بالشكل الصحيح، وبما يضمن سلامتها وسلامة المستخدمين لها وسهولة الوصول إليها عند الحاجة.
٣) التنسيق مع معلمَاي مباحث العلوم لإنجاح العمل المخبري وإجراء الصيانة اللازمة .
٤) المحافظة على نظافة المخبر والأثاث المخبري..
٥) المحافظة على التجهيزات المخبرية صالحة للاستخدام أطول فترة زمنية ممكنة.

ت- في مجال الأمن والسلامة ويحددها (شاهين، ٢٠٠٤، ٢١-٣٠):

١) توفير متطلبات الأمن والسلامة في المخبر والتي من أهمها: خزانة الإسعافات الأولية، أجهزة إطفاء الحريق، معطف العمل المخبري، مراوح الشفط، بطانية الحريق، النظارات الواقية، الكمامات، القفازات، دلو به رمل.

٢) حفظ اسطوانات الغاز بشكل صحيح يضمن سلامتها وسلامة المتعاملين معها.

٣) إعداد لوحات إرشادية، وتوزيعها بشكل مناسب وظاهر للعيان على الجدران الداخلية للمخبر.

٤) عمل فحص دوري لتوصيلات كل من الماء والكهرباء والغاز والصرف الصحي.

٥) تخزين المواد القابلة للانفجار أو الاشتعال بشكل سليم في المخبر.

ومما سبق ترى الباحثة أنَّ فني المخبر وبصفته المشرف الأول على المخبر له دورٌ بارزٌ وحيوي في تفعيل المخابر العلمية، فيجب على إدارة الجامعات أن تعقد الدورات التدريبية المختلفة والمتخصصة لهم على كيفية المحافظة والاستخدام الأمثل للأدوات والمواد والأجهزة داخل المخبر، إضافة إلى كيفية إجراء الإخلاء للمخابر أو القاعات التي هي تحت مسؤوليتهم، وما واجباتهم في حالات الطوارئ، وتدريبهم على استخدام معدات الإطفاء وخراطيم المياه وأغطية الإطفاء بالمساعدة مع إدارة الإطفاء، وكما يتم إعلامهم بأماكن توزع مخارج الطوارئ.

ويشير (عبد الحميد، ٢٠٠٧، ٧٧) "أنَّ مشرف المخبر العلمي هو أحد منتسبي المؤسسة التعليمية، وعليه أن يتعاون مع إدارة الكلية في جميع ما يطلب منه من أعمال، حيث يعهد إليه التنسيق مع مختلف أعضاء الهيئة التدريسية لإنجاز التجارب العلمية المقررة بالمناهج الدراسية، وفي إعداد احتياجات المخابر، وتوزيع أوقات المحاضرات العملية، بغية الاستفادة الكاملة من المخبر العلمي وإمكاناته المتاحة، وعليه السعي لدى الإدارة والمستودعات لتوفير ما يحتاجه المخبر العلمي، وما يطلب منه تجهيزه وإعداده إضافةً إلى مساعدته في الأعمال الإدارية والفنية التي يوكلها له عميد الكلية أو رئيس القسم؛ وكذلك الالتزام بالدوام الرسمي".

وترى الباحثة أن مشرف المخبر العلمي له أدوار إدارية وفنية عديدة، وذلك من خلال القيام بإعداد التجارب العملية وتنفيذها، وتفعيل المخبر فإنه يجب على مشرف المخبر أن يكون حاصلاً على المؤهل العلمي بالعمل أو دورات تدريبية في المخابر العلمية، ومن أهم الأدوار التي يقوم بها المشرف على المخبر العلمي:

أ- المهام الإدارية:

يعد المشرف على المخبر العلمي جزءًا من إدارة الكلية، وعليه أن يتعاون مع إدارة الكلية في جميع ما يطلب منه من أعمال، ويسهم مشرف المخبر العلمي في تفعيل المخبر من خلال قيامه بجعل المخبر بيئة علمية صالحة لشرح المادة العلمية من حيث متابعة التنظيم والتصنيف، وتذليله للعقبات التي قد تعترض عضو الهيئة التدريسية أو طلابه داخل المخبر، وحرصه على توفير جميع الخامات والمواد اللازمة للتجارب المعملية، وقيامه بتوفير الأمن والسلامة في المخابر من خلال قيامه بتنظيم مختلف الأدوات والمعدات والمواد في المخبر، وتنسيقها بحيث يسهل استخدامها وتداولها بشكل آمن وسليم، ويقوم كذلك بتنظيم السجلات والملفات الخاصة بالمخبر العلمي، وتحديثها وفق القواعد المنظمة بها (الغامدي، ٢٠١٢، ٥).

وتُعد المهمة الرئيسة لمشرف المخبر العلمي توفير الظروف والإمكانات المناسبة لاستخدام المخبر العلمي بما يحقق أهداف المناهج الدراسية المختلفة، وتشتمل مهام المخبر العلمي الإداري كما يشير (عطوي، ٢٠٠٩، ١٣٢):

١. تزويد المخبر العلمي بمتطلباته المتجددة والمعدات واللوازم والمواد المخبرية بالتعاون مع أعضاء الهيئة التدريسية.

٢. إعداد التقارير عن مدى استخدام أعضاء الهيئة التدريسية والطلاب للإمكانات المتاحة في المخبر العلمي، واطلاع إدارة الكلية عليها لتحفيز أعضاء الهيئة التدريسية على استخدام أفضل للمخبر العلمي.

٣. الإشراف الكامل على العمل داخل المخبر وصيانة أجهزته وتنظيمها وحفظها.

٤. إعداد الأدوات والمواد المخبرية اللازمة لإجراء التجارب وفق البرامج التي يعدها معلمو المواد العلمية، ومساعدتهم أثناء إجراء هذه التجارب.

٥. تنظيم قوائم بالأجهزة المعطلة والأدوات التالفة والمواد المستهلكة.

٦. تنظيم قوائم بالنشرات والأدلة المتعلقة بالمخبر العلمي، ووضع لوحات إرشادية لقواعد العمل في المخبر.

٧. المشاركة في توظيف المخبر في الأنشطة الجامعية.

وتُحدد (عبد الحميد، ٢٠٠٧، ١١) أنَّ الواجبات الإدارية والفنية لمشرفي المخابر العلمية هي:

- **التمييز:** تشير هذه المسؤولية إلى العملية التي تستخدم لتعريف ووصف الأصناف المكوّنة للمخبر، وذلك من خلال إعداد فهرس للأصناف أو قاموس لتمييزها، ويتطلب ذلك وضع مواصفات للأشياء المستخدمة في المخبر العلمي.
- **الاستلام:** هي العملية التي يتم من خلالها قبول واستخدام جميع المواد والمعدات والأجهزة التي يستخدمها المخبر العلمي، والتي ترده من مختلف المصادر.
- **التفتيش والإرسال:** كفحص وتدقيق جميع المواد والأجهزة والمعدات العلمية الجديدة التي ترد إلى المخبر العلمي للتحقيق من جودتها، ومطابقتها للمواصفات المطلوبة، قبل قبولها للعمل بها داخل المخبر، كما يعنى أيضًا بفحص الأجهزة الخاصة بالمخبر قبل استخدامها في التجارب المعملية للتأكد من صلاحية وجودة أدائها.
- **الإصدار والإرسال:** وهي عملية استلام الطلبات، واختيار الأصناف المطلوبة، وتداولها حتى تصل إلى مستخدميها.
- **سجلات الصادر والوارد:** وهي تلك المستندات التي يسجل فيها المخزون يومًا بيوم، ويجد فيها خصائص الأصناف المستلمة، والمصدرة والأرصدة الباقية منها.

- **رقابة المخزون:** هي تلك العملية التي تختص بالترتيبات الدائمة للاستلام والإصدار بطريقة تبين أنّ مستوى أرصدة المخزون كافية لتزويد المعدلات الجارية للاستخدام في كل الأوقات، وهي تتضمن العمليات المرتبطة بالتوريد.
- **جرد المخزون:** وهي العملية التي يتم بها التحقق المادي من كميات المخزون، وحالته في المخازن، ويتضمن ذلك القيام بعمليات الجرد الدوري، والجرد المفاجئ، والجرد الذي يتم في حالات خاصة.

ويشير (بصمة جي، ٢٠٠٩، ١٧٣) إلى أن أهم الواجبات الإدارية في أثناء العام الدراسي هي:

- عمل استهلاك يومي لكل شهر وعمل دفتر محاضر للكسر أو الفقدان إن وجد، والاحتفاظ بها مسلسلة.
- عمل دفتر استعارة تثبت فيه الأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية التي استعارها من المدارس المجاورة، من حيث كميتها وتاريخ استعارتها وتاريخ رجوعها مرة أخرى، وكذلك الأدوات والأجهزة التي أعيرت منه.
- عمل استهلاك نصف سنوي من واقع الاستهلاك الشهري، وإرسال الأصل لقسم تقنيات التعليم بالإدارة، والاحتفاظ بصورة منه في الكلية، فيعمل الاستهلاك آخر العام فقط، ويرسل للإدارة.

وهكذا نجد أن لمشرف المخابر العلمية العديد من المهام الإدارية التي من أهمها قيامه برصد متطلبات المخبر العلمي المتجددة، والمعدات، واللوازم، والمواد المخبرية قبل بداية العام الدراسي، ويتم ذلك بالتنسيق مع ألمشرفين من أعضاء الهيئة التدريسية، فضلًا عن تنظيم قوائم بالنشرات والأدلة المتعلقة بالمخبر العلمي، والإشراف على العمل داخل المخبر، لضمان السلامة المهنية في أثناء العمل، وتوفير مستلزمات المتدربين من الطلبة، والمشرفين.

ب- المهام الفنية:

هناك مهام وواجبات فنية لمشرفي المخابر العلمية يجب أن يأخذها المشرف على المخبر العلمي بالحسبان خلال عمله طوال العام، وهي:

١- رصد الاحتياجات المخبرية من الأجهزة والأدوات والأثاث المخبري من خلال:

- حصر الأثاث المخبري والنظر إلى مدى صلاحيتها.
- إرسال الاحتياجات المخبرية إلى عمادة الكلية الدراسية عن طريق رئاسة القسم.
- حصر احتياجات المخبر العلمي بناءً على مراجعة المناهج الدراسية واحتياجات عضو الهيئة التدريسية (Pfaff, 1985, 284).

٢- تصنيف وتنظيم وترتيب الأجهزة والأدوات المخبرية والكيمياويات، لضمان سلامتها وسلامة المستخدمين لها، وسهولة استخدامها، وتشمل كل منها:

- تصنيف الأجهزة والأدوات المخبرية حسب المباحث العلمية (كيمياء، فيزياء، أحياء، جيولوجيا).
- طباعة قائمة الأسماء للأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية وإلصاق نسخة على كل خزانة من خزانات المخبر حسب كشوف العهد.
- تصنيف الكيماويات بناءً على عناصر، ومركبات، والحمض القاعدي، والمواد السامة، والمواد التي ينبعث منها غازات ودرجة خطورتها (Corkern, 1983, 298).

٣- التنسيق مع أعضاء الهيئة التدريسية في الكلية، لإتمام الخطط المخبرية والمعدة مسبقًا من خلال:

- تحديد موعد الجلسة المخبرية مع عضو الهيئة التدريسية لإجراء التجربة.
- إجراء التجربة مسبقًا بالتعاون مع عضو الهيئة التدريسية.
- تجهيز المخبر العلمي وتقسيم الطلاب إلى مجموعات وإعداد الأدوات لكل مجموعة.
- المتابعة والإشراف على العمل أثناء الجلسة التعليمية المخبرية بالتعاون مع عضو الهيئة التدريسية.
- إعادة ترتيب المخبر العلمي، وتنظيفه بعد الانتهاء من الحصة المخبرية.
- طباعة جدول العمل الأسبوعي في المخبر ولصقه على لوحة الإعلانات في المخبر العلمي، وفي غرفة المعلمين.
- التخلص من الكيمياويات التالفة بالطرق السليمة والصحيحة (أبو سمك، ٢٠١٥، ٣٠).

ويشير (شاهين، ٢٠٠٥، ٣٠) إلى أنَّ أهم الواجبات الفنية هي:

١. عمل محاليل (الكواشف) للمواد المركزة، والأملاح بمساعدة عضو الهيئة التدريسية.

٢. تنظيم المواد الكيميائية والأملاح على هيئة مجموعات متجانسة، وترقيمها حتى يسهل استخدامها.

٣. العمل على إصلاح الأجهزة المعطلة بقدر الإمكان إن أمكن، أو إرسالها إلى قسم تقنيات التعليم بالإدارة لإصلاحها.

٤. تهيئة الجو المريح المحبب في المخبر لطالب وعضو الهيئة التدريسية، من حيث سلامة الكراسي وسلامة التوصيلات (مياه، وغاز، وصرف صحي)، وإرسال خطاب إلى القسم الهندسي لصيانتها في حال احتياجها للصيانة.

وهكذا نجد أن لمشرف المخابر العلمية العديد من المهام الفنية التي من أهمها رصد الاحتياجات المخبرية، وحصرها للعمل على توفيرها قبل بداية العام الدراسي، وقبل بداية عمل الطلبة داخل المخابر، فضلًا عن دوره في تصنيف وتنظيم الأجهزة والأدوات المخبرية والكيمياويات، لضمان سلامتها، وسلامة الطلبة، وسلامة الأساتذة المشرفين، وأيضًا دوره المهم في إصلاح الأجهزة والتقنيات التي تتعطل داخل المخبر أثناء الاستخدام، والعمل على متابعة إصلاحها فورًا.

ثالثًا . واقع المخابر الكيميائية في الكليات العلمية بجامعة دمشق:

. وصف مخابر قسم الكيمياء :

المخابر في قسم الكيمياء تطابق المواصفات العالمية للمخابر من حيث المساحة، والارتفاع، والتصميم، والمداخل، والمخارج، والتهوية، وعدد النوافذ، ووجود الساحبات، ووجود أدواش المياه، وكل مخبر مجهز بأجهزة إطفاء مناسبة، والمنضدات من البورسلان، ومجهز بصنابير (مياه- غاز)، وهي موزعة بشكل مناسب وملاءم، تتناسب مع حركة الطلاب ووجودهم وتحقق معايير السلامة المهنة.

١- البعد مناسب بين صنبور الغاز والذي يليه، ويمكن فصل الغاز عن كل منضدة بشكل مستقل، ويمكن فصل الغاز عن المخبر بكامله والقسم بكامله.

٢- عدد الطلاب في كل جلسة كيمياوية يتناسب مع مساحة المخبر، حيث عدد الطلاب تقريبًا في كل جلسة ما بين (١- ٢٥) طالبًا.

٣- يرأس الجلسة الدكتور المشرف ويُساعده مشرف على الجوانب العلمية، وغالبًا ما يكون من طلاب الدراسات العليا أو القائم بالأعمال. ويقوم بتحضير المواد اللازمة، والتجهيزات العلمية الضرورية لإجراء التجارب، مسؤول علمي هو المحضر، وهذا الشخص يكون بدراية تامة في المواد المتوفرة والمطلوب استخدامها في التجارب؛ وكذلك أخطارها وكيفية التعامل معها.

٤- هناك تعليمات مشددة على الطلاب لارتداء الملابس المخبرية المناسبة، والتقيد بمواعيد الجلسة، وعدم التأخير، وعدم لمس الأدوات والمواد الكيميائية إلا تحت إشراف دكتور الجلسة، والمحضر، والتقيد بإجراء السلامة المخبرية المهنية.

٥- على الطالب قبل مجيئه للجلسة أن يقوم بقراءة التجربة جيدًا، وتعرّف جميع المواد الكيميائية المطلوب استخدامها وإخطارها، وكيفية التعامل معها، وأن يعرف بالضبط ما هدف التجربة، وما خطوات العمل ليقوم بها بدقة دون زيادة أو نقصان.

٦- يوجد على كل علبة كيماوية المعلومات الخاصة بهذه المادة الموجودة داخلها، والتي تكون عادةً ضمن لصاقة متعارف عليها دوليًا تحوي اسمها، ورسوم توضح مدى خطورتها وتركيزها (الجندي، ٢٠٠٧، ٢).

. شروط ومعايير السلامة والصحة المهنية الواجب توافرها لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية كما حدَّدتها كلية العلوم في دليل المخبر الكيميائي ٢٠٠٩:

١- يجب توفير الاحتياطات البديلة الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة سواء أكانت هذه المادة في الحالة الغازية أم الصلبة، وجعلها ضمن الحدود المسموح بها.

٢- يجب إجراء الفحص الطبي الإبتدائي على العمال عند التحاقهم بعمل يعرضهم للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر في العمال بشدة عند تعرضهم للملوّث الكيميائي، ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص التالية.

٣- يجب إجراء الفحص الطبي الدوري على العمال المعرضين للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي مرض مهني مبكرًا نتيجة التعرض لها، والتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية لطبيعة العمل.

٤- يجب توفير الوسائل الفنية الفعَّالة للوقاية من المواد الضارة مثل:

- استبدال العمليات الصناعية التي تستخدم مواد ضارة بالصحة بأخرى غير ضارة أو أقل ضرراً.

- عزل العمليات الصناعية الضارة بالصحة في أماكن خاصة بها لتقليل عدد العمال المعرضين للخطر، مع تدبير وسائل الوقاية لهذا العدد القليل من العمال.
- استخدام الماكينات المقفلة تمامًا، التي لا ينتج عن استعمالها أي شوائب، ولا تحتاج لملامسة العاملين لمكان الضرر كلما أمكن ذلك.
- اختيار الآلات التي تُدار ميكانيكيًا ولا تحتاج للإشراف المباشر من العمال على إدارتها بحيث يمكن تشغيلها مع بقاء العامل على بعد مأمون حتى لا يتعرض لاستنشاق الغازات أو الأبخرة أو الأتربة الضارة أو تطاير السوائل المتصاعدة من الماكينات.
- استخدام طرق الترسيب أو الترطيب للتخلص من الأتربة والأدخنة الضارة.
- استخدام التهوية سواء أكانت تهوية عامة أم تهوية موضعية بجوار مكان تصاعد الغازات والأبخرة أو الأدخنة أو الأتربة الضارة لتجميعها والتخلص منها قبل أن تصل إلى محيط تنفس العمال.
- استخدام الكنس بالشفط أو بعد الترطيب لإزالة الأتربة والشوائب من أماكن ترسبها حتى لا تتصاعد إلى الهواء مرة أخرى، ويستنشقها العمال إذا استخدمت طرق الكنس العادية.

٥- يجب إجراء القياسات الدورية اللازمة للمخاطر الكيميائية في بيئة العمل تبعًا لنوع النشاط المزاول، وتسجيلها، ومقارنتها بصفة دورية للتأكُّد من أنها ضمن الحدود المسموح بها.

٦- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعاملين، التي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقوموا به، وأن تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك.

٧- يجب توفير المياه الكافية للاغتسال أو الاستحمام للعمال بعد انتهاء الدوام وقبل مغادرتهم مكان العمل لإزالة ما يعلق بالجسم من ملوثات كيميائية ضارة مع توفير معدات النظافة مثل: (الصابون، والمناشف وغيرها)، ويجب توفير دوش للطوارئ في أماكن العمل بحيث يسهل الوصول إليها.

٨- يجب توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس، حسب طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرُّض.

٩- يجب توفير أماكن لتناول العمال للطعام بعيدًا عن أماكن العمل (التعرُّض)، ويمنع تناول الطعام أو الشراب أو التدخين داخل أماكن العمل.

١٠- يجب توعية العاملين بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل، وكيفية حماية أنفسهم منها، والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية.

١١- توفير التهوية الملائمة داخل المخازن أمر يضمن سلامة المواد المخزونة مع الوضع في الحسبان مراجعة وسائلها الصناعية تباعًا، وتشغيلها في إطار قواعدها الفنية.

١٢- عند انسكاب أي مواد ملتهبة على ملابسك أو أي من أجزاء جسمك، فمن الواجب عليك استخدام تيار من الماء على موضع الإصابة مع سرعة التخلص من الملابس الملوّثة، وعدم الاقتراب من أماكن اللهب المكشوف، وذلك لمنع تضاعف الإصابة والحد من خطورتها.

١٣- عند تخفيف الأحماض المشار إليها يُراعى إضافتها للماء وليس العكس منعًا لحوادث الانفجارات، ودرء أحد مسببات الحرائق بالمخابر العلمية الكيميائية.

١٤- استخدام الرمال والتراب لامتصاص الأحماض المنسكبة على الأرض، وهي من أنسب الوسائل من وجهة نظر السلامة المهنية.

١٥- معالجة الأحماض المسكوبة على الأرض بكميات وفيرة بالجبر المشبع بالماء أو مادة قلوية من الوسائل المناسبة واجبة الاتباع.

١٦- منع دخول غير المتخصصين إلى داخل مخزن المواد الكيميائية، وفرض الرقابة على أماكن تخزينها أمر في غاية الأهمية.

١٧- اتباع تعليمات استلام وتسلُّم المواد الكيميائية بإثباتها في السجلات المعدة لذلك لمكافحة الفقد والضياع أمر في غاية الأهمية.

١٨- توفير وسائل المكافحة الأولية للحريق والتدرُّب على كيفية استعمالها من احتياطات السلامة المهنية الواجبة الاتباع.

١٩- يتفادى سقوط العبوات الزجاجية.

٢٠- يجب عدم استخدام حواس اللمس أو الشم أو التذوق في تعرف المواد الكيميائية.

٢١- يجب أن تحفظ المواد القابلة للاشتعال في أماكن باردة بعيدة عن مصادر التجهيزات الكهربائية أو الشرارات الحرارية.

٢٢- يجب معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد المستخدمة في التجارب بالمخابر؛ وكذلك معرفة خواص المواد الناتجة من التفاعلات، وعلى ضوئها يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية من نظارات وكمامات وقفازات.

٢٣- يجب ارتداء المعطف الخاص بالمخابر الكيميائية أثناء إجراء التجارب، وحظر ارتداء الملابس الفضفاضة أمر مهم لمنع حدوث إصابات أو حوادث داخل المخابر.

٢٤- يجب أن تكون أعداد الطلاب داخل المخبر تتناسب مع مساحة المخبر، وذلك بوضع الفراغ المخصص لكل فرد في الحسبان.

٢٥- يجب على الطلبة الالتزام بتعليمات الدكتور المشرف، وذلك بالنسبة لخطوة إجراء التجارب.

٢٦- يجب على المعلم كتابة تعليمات السلامة المهنية التي يجب على الطلبة إتباعها أثناء وجودهم بالمخبر، والتأكيد على تنفيذها.

٢٧- يجب على المعلم معرفة مكان مفتاح التحكم بالغاز، وأن يكون سهل الوصول إليه بحيث لا يوجد أمامه عوائق تمنع الوصول إليه بسرعة؛ وذلك لمنع تدفق الغاز في حالات الطوارئ.

٢٨- يجب حفظ الفسفور الأبيض والأصفر تحت سطح الماء لمنع اشتعالها تلقائيًا، حيث إنها تشتعل بمجرد تعرضها للهواء.

٢٩- يجب تخزين النترات في مكان جاف مستقل بعيدًا عن المواد العضوية أو المواد القابلة للاشتعال.

٣٠- يجب حفظ البوتاسيوم والصوديوم ومسحوق الألمنيوم داخل أوعية محكمة الغلق، لا تسمح بنفاذ الماء إلى داخلها نظرًا لأنها تتفاعل مع الماء، وينتج عن ذلك ارتفاع في درجة الحرارة، أو تصدر غازات قابلة للاشتعال.

٣١- يجب حفظ الأوكسيد فوق العضوية بمكان مظلم في درجة حرارة لا تزيد عن (٢٤) درجة مئوية، ويحذر إشعال النار أو التدخين بالمكان.

٣٢- عند تخزين كلوريت الصوديوم يجب تخزينها في مكان جاف وعند درجة الحرارة العادية (١٥) درجة مئوية. ويجب ألا تلامس المادة أي أحماض أو مواد قابلة للاشتعال مثل الخشب، القش، المنسوجات، المواد الدهنية، الزيوت، نظرًا لأنها مادة مؤكسدة قوية.

٣٣- لا تطفأ بالماء، ويمكن استخدام الماء فقط لتبريد العبوة من الخارج، والعبوات القريبة من العبوة المشتعلة.

٣٤- إذا تعرَّضت المادة لحمض قوي ينطلق غاز ثاني أوكسيد الكلور، وهو غاز سام جدًا، ويسبب تأكل المواد المعدنية، وقد يؤدي إلى انفجارات نظرًا لقابليته للاشتعال إذا زاد تركيزه في الجو، ولهذا تخزن بعيدًا عن الأحماض.

٣٥- في حالة تعرُّض أي جزء من أجزاء الجسم للمواد الكيمياوية يغسل جيدًا بالماء، وتعرض الحالة على الطبيب لإجراء الإسعافات السريعة.

٣٦- عند تحضير محلول بيروكسيد الصوديوم يُضاف البيروكسيد للماء مع التقليب، وليس العكس.

٣٧- يتم تخزين بير سلفات الأمونيوم بعيدًا عن المواد المختزلة أو الأحماض المعدنية أو المواد القابلة للاشتعال، ويجب مراعاة عدم تعريضها لمواد منشطة للتحلُّل، مثل: الحديد، والنحاس، والرصاص ...الخ. ويجب عدم ملامسة المادة أو محاليلها للجلد أو العين، حيث إنها تسبب حروقًا كيماوية وحرارية شديدة، ويُراعى لبس مهمات الوقاية مثل النظارات، القفازات، وإذا تعرَّض الجسم أو الملابس لها تغسل جيدًا بالماء الوفير.

٣٨- يجب تخزين نتريت الصوديوم بعيدًا عن المواد الأخرى القابلة للاشتعال أو المختزلة أو أملاح الأمونيوم، وعدم تعريضها لدرجات حرارة مرتفعة.

٣٩- يجب عدم تخزين حامض الكروميك بعيدًا عن المواد القلوية أو المختزلة أو المواد القابلة للاشتعال، ونظرًا لخواصه الحامضية والمؤكسدة تراعى احتياطات الوقاية الشخصية، فضلًا عن أنها مادة سامة وآكلة للجلد، ويؤدي وصولها إلى الجهاز التنفسي أو الهضمي إلى التهابات جسمية.

٤٠- تنظف مكان عملك من المحاليل المتناثرة، وقطع الزجاج المكسور، وأعدْ جميع حاويات المحاليل مقفلة بعد استخدامها إلى مكان حفظها.

٤١- تعرف مواقع حفظ الأدوات والمواد الخاصة بالتعامل مع ظروف التعرُّض للأخطار المحتملة، وعلاجها كأدوات الإسعاف الأولي وأجهزة الإطفاء.

٤٢- القيام بإجراء التجارب المقررة فقط، ولا تعمل بالمخبر بمفردك.

٤٣- التعامل مع المواد القابلة للتطاير والسوائل العضوية، وسخن الأحماض عند الحاجة داخل خزانة الأبخرة.

٤٤- الاستخدام للدروع والأقنعة الواقية عند التعامل مع التفاعلات الخطرة.

٤٥- استخدام القفازات قدر الإمكان عند التعامل مع المواد السامة أو المسرطِنة وتجنب استنشاقها (دليل المخبر الكيميائي، ٢٠٠٩، ٤٩- ٥٤).

رابعاً . معايير نجاح المخابر العلمية:

تعد المخابر العلمية أحد مقومات التقنيات التربوية الحديثة، لذا فقد برزت مجموعة من التوجيهات الأساسية التي تركز على أن المخابر ليست أماكن خاصة يتم التركيز فيها على التحصيل الأكاديمي فقط، بل لا بد من توظيفها لتنمية المهارات الحسية والاتجاهات الإيجابية نحو البحث العلمي، فإن الهدف المتمثل في تدريب الطلبة ليكونوا قادرين على الاستقصاء التجريبي قد يكون أكثر أهمية من غيره، لكون المخابر توفر فرصًا لالتقاء المعلم والطلاب بطريقة غير روتينية، كما أن محاضرات المخبر العلمي تتوافر فيها إمكانية الإبداع العلمي، وتنمية مهارات البحث العلمي.

إنَّ نجاح المخابر العلمية من نجاح مشرفي المخابر، لذا فقد وضعت معايير لمشرف المخبر العلمي الناجح كما ذكرها (بصمة جي، ٢٠٠٩، ٢٢١) في "أن يكون مشرف المخبر العلمي متقنًا لعمله، ويشيع فيمن حوله جوًا من التعاون والتضامن والثقة، ملماً بمختلف إجراءات الأمن والسلامة وقواعدها بما يحفظ سلامة جميع العاملين".

وانطلاقاً من أهمية المخابر العلمية فقد حدَّد المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج العربي كما ذكرت (رحالي، ١٩٩٨، ٥٢) "معايير نجاح المخابر العلمية في تخصيص جناح للمخبر العلمي داخل مبنى الكلية، وأن تكون المخابر العلمية جميعها وملحقاتها من غرف تخزين أو غرف تحضير مصممة أساسًا في الطابق الأرضي، وذلك لسهولة نقل الأدوات والأجهزة الجديدة أو نقل الأجهزة التالفة عند إصلاحها، كما أن هذا أدعى لتحقيق الأمن والسلامة، كما يجب أن تكون المخابر العلمية متلائمة مع التغيرات التي تحدث في مجال مناهج العلوم، والتقنيات التربوية، ومتابعة التطورات التكنولوجية الحديثة التي يجب أن تزود من أجلها بكل جديد يمكن أن يضيف إلى رصيد المعرفة العلمية الأفضل والأحسن".

وترى الباحثة أن هناك معايير لنجاح المخابر العلمية يجب أن تسعى إدارة الجامعة ومشرفو المخابر إلى تحقيقها حتى يتم تفعيل المخابر العلمية، والوصول إلى الأهداف العامة والخاصة في رفع كفاءة المعلم والمتعلّم وتحسين الجانب الإداري داخل المؤسسة التعليمية.

خامسًا . مفهوم التجارب المخبرية:

تعرَّف التجارب المخبرية بأنها: "التي يتم فيها وضع المتعلم باستمرار في مكان الباحث أو المستكشف، حيث يقوم باكتشاف الحقائق العلمية من خلال استخدام التجارب وتوظيف الأدوات المخبرية للوصول إلى هذه الحقائق، فالعمل المخبري يعدُّ أساسًا في استغلال الطلبة للأجهزة العلمية البسيطة وتنفيذ التجارب بأنفسهم، الأمر الذي يكسبهم مهارات يدوية من خلال التفاعل مع الأدوات والأجهزة" (نشوان، ٢٠٠١، ١١٧).

كما تعرف بأنها: الطريقة التي يوضع الطالب فيها في مكان الباحث أو المستكشف، فتصبح العملية التعليمية مغامرة عظيمة لأنها تبنى على حب الاستطلاع والاهتمام والتجريب" (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢، ٢٦٢).

والعمل المخبري قد يكون فردياً أو جماعياً، ويتوقف ذلك على عدد الطلبة والإمكانات المادية المتوافرة، يضاف إلى ذلك عدم توافر الإمكانات اللازمة، وهنا لابد من اللجوء إلى العمل بالمجموعات، حيث يقسم الصف إلى خمس أو ست مجموعات، ويشترك الطلبة في كل مجموعة في إجراء التجربة والملاحظة والاستنتاج، الأمر الذي يقلل من فعالية هذه الطريقة، فقلة الأدوات المخبرية والأجهزة العلمية البسيطة من معيقات تدريس الكيمياء والعلوم على الوجه الذي نرغبه (نشوان، ٢٠٠١، ١١٨).

يضاف إلى ما سبق ضرورة أن يكون العمل المخبري مناسبًا وذا علاقة بعمر الطالب العقلي من جهة، والموضوع الذي سيدرس من جهة أخرى، ولذلك يجب أن يتلقى المدرس التجارب التي يستطيع طلابه

القيام بها بأنفسهم وتحت إشرافه، بعيدًا عن مواطن الخطر والخوف من إلحاق الأذى بهم، أما دور المدرس فيجب أن يكون مرشدًا وموجهًا لهم، لا يتدخل إلا بالقدر الذي تتطلبه الحاجة إلى ذلك، وأن يشرف على عمل الطلبة ويتابعهم.

سادسًا . متطلبات العمل المخبري:

يرى (زيتون، ٢٠٠٢، ٧٩) أن متطلبات العمل المخبري هي عبارة عن الأدوات والمواد والأجهزة اللازم توافرها لممارسة الأنشطة والتجارب المخبرية المتضمنة في منهج العلوم وهذه المتطلبات هي:

١- **المكان المخصص للعمل المخبري:** وليس المقصود به الحيز المتاح لإجراء التجارب داخل المخبر فقط بل يشير أيضًا إلى التجهيزات والتسهيلات، وينبغي أن يتصف مخبر العلوم بمواصفات فنية منها:

- **مواصفات تتعلق بغرفة المدرس:** مثل أن تكون في الأدوار السفلى من مبنى الكلية، وأن تكون الممرات إليها ممرات مفتوحة.
- **مواصفات تتعلق بموقع العمل:** مثل أن يكون حيز المخبر مناسبًا لطبيعة الطلاب وعددهم، وأن يكون هناك باب يؤدي إلى غرفة التحضير وأماكن تخزين، وأن يكون هناك أكثر من باب للخروج، وأن يكون للمخبر نوافذ مرتفعة وأن تتوافر فيه الإضاءة الكهربائية.
- **مواصفات تتعلق بالتوصيلات:** مثل توصيلات الماء والكهرباء والغاز، وأن يتم اختيار التوصيلات المطابقة القياسية، وأن تكون صالحة للعمل بكفاءة عالية.

٢- **الأجهزة والأدوات والمواد:** لا يكتفي بمجرد توافر المواد والأجهزة بل يجب أن تكون هذه المواد بالمواصفات المطلوبة، وأن تكون صالحة للاستخدام بكفاءة عالية كما يجب أن تتوافر بعدد كافٍ للطلاب.

٣- **المكان المخصص للتخزين:** حيث يخصص جزء من مساحة المخبر للتخزين، ويتصف هذا المكان بمواصفات فنية مثل الإضاءة الجيدة والتهوية المناسبة والحماية من السطو، وأن يكون مزودًا بالخزائن والدواليب، وأن يكون مزودًا بتجهيزات الأمان والتعليمات والإرشادات.

٤- **تجهيزات الأمان وإجراءات السلامة:** ويذكر (أبو عبدون ودك الباب، ٢٠٠٣، ٣٨) أن أدوات السلامة التي تستعمل في المخابر العلمية ما يلي:

- **معطف المخبر:** يجب أن تكون مادة الألياف المصنع منها المعطف من المواد المقاومة للمواد الكيميائية وألا تسمح بمرور المواد الكيميائية للجسم.
- **نظارات الأمان وواق الوجه:** لتحمي العيون من السوائل المتناثرة والجسيمات المتطايرة؛ وكذلك من مصادر الإضاءة المؤذية.
- **الكمامات:** ارتداء الكمامات المناسبة تقي من الغازات والأبخرة السامة.
- **القفازات:** بحمي اليدين ومناطق أخرى من الجسم من الكيماويات المراقة، الأسطح الساخنة والحواف الحادة، ويجب أن تكون مادة الألياف المصنع منها القفازات مقاومة للمواد الكيميائية.

كما ينبغي توافر الخدمات الأساسية الآتية في المخبر العلمي:

١. **الماء:** تحتاج معظم التجارب إن لم يكن جميعها إلى الماء، لذلك كان لابد من توفير مغسلة إلى جانب كل طاولة ليستخدمها الطلبة عند الحاجة إليها.
٢. **التيار الكهربائي:** للكهرباء دور كبير في المخابر العلمية، فبالإضافة إلى الإنارة التي لا غنى عنها، يجب وجود مآخذ للتيار الكهربائي إلى جانب كل طاولة عمل ليستخدمها الطلبة وقت الحاجة، والانتباه إلى ضرورة هذه المآخذ من النوع المزود بالغطاء، لمنع الطلبة من العبث بها حفاظاً على سلامتهم.
٣. **الغاز:** تحتاج كثير من التجارب إلى اللهب، لذلك كان لابد من وجود صنبور للغاز على كل طاولة عمل حتى يتمكن الطالب من استخدامه وقت الحاجة، فضلًا عن وجود محبس لكل صنبور غاز تحت الطاولة، لإغلاقه وفتحه كلما اقتضت الحاجة، إضافة إلى وجود محبس رئيس قريب من الصنبور وفي مكان بارز حتى يتمكن المدرس من التحكم في الغاز متى شاء ولتدارك أي خطر قد يقع (شاهين، ٢٠٠٤، ٣٩-٤٢).

وفي ضوء ما سبق نجد أن هناك متطلبات خاصة للمخابر العلمية من أجل القيام بنجاح بالتجارب المخبرية، واكتساب الطلبة للخبرات والمهارات العلمية الضرورية، ومن أهم متطلبات العمل المخبري هو ضرورة توافر الماء، إلى جانب المغسلة، فضلًا عن توافر التيار الكهربائي دون انقطاع من أجل الإنارة،

وأن تكون التمديدات الكهربائية متناسبة مع طبيعة المخابر العلمية، كما تحتاج المخابر إلى الغاز من أجل اللهب.

الفصل الثالث

الأمان والسلامة في البيئة المخبرية

تمهيد.

أولاً . مفهوم الأمان والسلامة في البيئة المخبرية.

ثانياً . أهداف الأمن والسلامة المهنية.

ثالثاً . وسائل تحقيق أهداف الأمن والسلامة المهنية.

رابعاً . أهمية أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية.

خامساً . متطلبات الأمان والسلامة في البيئة المخبرية العلمية.

سادساً . المعايير العالمية في المخابر العلمية.

سابعاً . احتياطات الأمن والسلامة في المخابر العلمية.

ثامناً . أنواع أنظمة الأمان والسلامة التقنية الخاصة بالمخابر العلمية.

تاسعاً . وسائل الأمان والسلامة المهنية المطلوب تطبيقها بمخابر الكليات العلمية.

عاشراً . نظريات الأمن والسلامة في البيئة المخبرية.

الحادي عشر . مقتضيات خطة الطوارئ والسلامة المهنية في مخابر الكيمياء بجامعة دمشق.

الثاني عشر . خطة الطوارئ والسلامة المهنية في المخابر العلمية بجامعة دمشق.

الثالث عشر . تحديد مصادر الخطر في مبنى كلية العلوم من أجل وضع معايير السلامة المهنية في المخبر.

الفصل الثالث

الأمان والسلامة في البيئة المخبرية

. تمهيد:

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 إلزامًا على المشرف أخذ الحيطة والحذر أثناء النشاطات تجنبًا للحوادث الخطيرة التي لا تحمد عواقبها، ومن هنا نرى ضرورة تحلي كل من المدرسين والطلبة والتقنيين بقواعد السلامة والأمان في العمل التجريبي داخل المخبر العلمي.

كما تحوي المخابر الكيميائية، ومخابر علم الأحياء العديد من المواد الكيميائية التي تشكل خطرًا على العاملين فيها من باحثين وأساتذة وطلبة ومساعدين مخبريين، وخلال العمل في هذه المخابر العلمية 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. ويجب على جميع هؤلاء معرفة سائر الأمور المتعلقة بمصادر التلوث الكيميائي المضر بالإنسان والمحيط وكيفية معالجة الحالات الطارئة.

أولًا . مفهوم الأمان والسلامة في البيئة المخبرية:

تعدّدت تعريفات الأمان والسلامة في البيئة المخبرية من المختصين لكون مفهوم الأمان والسلامة من المفاهيم المركبة، فمنهم من عرف الأمان والسلامة في البيئة المخبرية بأنها: "مدى توافر الأمن اللازم لتجنب المخاطر ولتلافي الحوادث سواء البشرية أم المادية، فالسلامة هي الثقة والاطمئنان النفسي من عدم وجود خطر نخافه وبمعنى أشمل انعدام كل خطر أثناء العمل" (الفكهاني، ١٩٨٥، ٢٧).

ومنهم من عرَّف بأنها: "مجموعة الإجراءات والاحتياطيات الوقائية التي تتخذ أو تتبع بكفاءة عالية عند التخطيط والإشراف والتنفيذ والتشغيل والصيانة لضمان السلامة والاطمئنان. وتعد السلامة عنصرًا رئيسًا لجميع النشاطات الحياتية لكي تضمن لها الاستمرار والنجاح في تأدية مهامها مع المحافظة على مستوى نشاطها" (العمري، ٢٠٠٢، ١٤).

كما عرفت بأنها: "التقليل من الإصابات والخسائر الناتجة عن الأعمال غير المدروسة مثل: الحوادث والكوارث الطبيعية" (الثبيتي، ٢٠٠٣، ١٠).

وعليه يمكن القول إنَّ الأمان والسلامة في البيئة المخبرية تعني الكثير من الإجراءات العملية، التي تشمل المحافظة على الأرواح والممتلكات، وتقليل الإصابات والخسائر الناتجة عن التجارب المخبرية التي يقوم بها المدرسون والطلبة، من خلال توفير بعض الإجراءات التنظيمية والقانونية في بيئة المخبر داخل الجامعة.

ثانيًا . أهداف الأمن والسلامة المهنية:

يعرف الأمن والسلامة المهنية بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية، وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة.

إن من أهداف الأمن والسلامة المهنية ما يلي:

١) توفير الاحتياطيات اللازمة التي تحقق الوقاية من المخاطر للعاملين بحمايتهم من الإصابات الناجمة من مخاطر العمل، ومنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية.
٢) حماية التجهيزات المادية بالمحافظة على أجهزة ومواد الإنتاج من التلف والضياع نتيجة الحوادث.
٣) رفع الكفاءة الإنتاجية عن طريق خفض تكاليف الإنتاج سواء أكانت بالطرائق المباشرة أم غير المباشرة كالحد من حوادث العمل.

٤) مراقبة الأخطاء المهنية ومحاولة السيطرة عليها، واكتشاف مصادر الخطر في مهدها والإبلاغ عنه، ووضع قواعد واشتراطات بالسلامة ومتطلباتها.

٥) عمل الإحصائيات عن الحوادث ودراسة مسبباتها.

٦) إعداد برامج توعية للعاملين للحد من وقوع الحوادث، وتعريفهم بالكيفية الصحيحة للتعامل مع وسائل السلامة (العامر، ٢٠٠٧، ٣).

إذًا يمكن القول إنّ وضع أهداف محددة وواضحة للأمن والسلامة المهنية يخفض من الإصابات التي قد تقع في العمل وتحافظ على البناء والتجهيزات المادية الموجودة فيه.

وترى الباحثة أنّه لابد من وضع أهداف محددة وواضحة للأمن والسلامة المهنية قبل الشروع ببناء المخابر لكي يكون بناء المخبر وتجهيزه يحقق الأمن والسلامة لجميع العاملين فيه وللتجهيزات المادية في المخبر، ولابدَّ لهذه الأهداف أن تشمل جميع العاملين فيه كما تشمل البناء والتجهيزات المادية لكي نقلل من الأخطار التي قد تصيب العاملين في عملهم، وللعمل على رفع مستوى العمل الذي ينخفض بسبب الحوادث التي تحدث فيه جراء استخدام أدوات ومواد خطرة.

ثالثًا . وسائل تحقيق أهداف الأمن والسلامة المهنية:

يمكن تحقيق أهداف الأمن والسلامة المهنية بالطرائق التالية:

١) **تحسين بيئة العمل الفيزيائية:** وتشمل أنظمة البناء، والإضاءة، والصوت، والتهوية، ودرجة الحرارة المناسبة (التكييف).

٢) **توفير وإنشاء أنظمة الأمن والسلامة التقنية:** وتشمل أنظمة الإنذار، والإطفاء التقنية، وكذلك أنظمة ووسائل وأدوات الحماية الشخصية.

٣) **المراقبة والتفتيش:** باكتشاف الأخطاء المهنية ومحاولة السيطرة عليها، واتخاذ الإجراءات والأنظمة اللازمة لمعالجة هذه الأخطاء.

٤) **الدراسات والبحوث:** لمعرفة أسباب وقوع الحوادث ومدى فعالية أنظمة ووسائل السلامة سواء بحثًا فنيًا أم سيكولوجيًا أم دراسات إحصائية.

- بحوث فنية: دراسة الطرائق المؤدية إلى القيام بالعمل بطريقة مثلى تكفل تلافي الوقوع في الأخطار، وكذلك دراسة مخاطر المعدات وإيجاد الوسائل الوقائية لها.
- بحوث سيكولوجية: دراسة استعداد العامل للقيام بعمله وعلاقتها بالحوادث.
- دراسة إحصائيًا: دراسة الحوادث والإصابات وإعداد إحصائيات عنها لمعرفة معدل الإصابات واقتراح أفضل السبل لتلافيها مستقبلاً.

٥) **التدريب:** ويتضمن تنظيم البرامج التدريبية للمستويات كافة إلا أنه يركز فيه على العاملين الجدد، وذلك لتقوية معرفتهم بأداء العمل المخبري بطريق مأمون، إضافة لمعرفتهم لأهمية تطبيق وسائل السلامة لوقايتهم من الأخطار.

٦) **الاختيار المهني:** ويتضمن العناية باختيار العنصر البشري للصناعة من أجل الحصول على عمل آمن خال من الأخطار، أي تطبيق قاعدة وضع الرجل المناسب في المكان المناسب (السن، الخبرة، البصر ... الخ).

٧) **البرامج التوعوية:** إعداد برامج توعية للعاملين للحد من وقوع الحوادث، وتعريفهم بالكيفية الصحيحة للتعامل مع وسائل السلامة (البشيري، ٢٠٠٣، ٢٧).

ومن خلال ما سبق نجد أنَّ هناك وسائل عديدة لتحقيق السلامة المهنية في التجارب المخبرية منها توفير أنظمة الأمن والسلامة في المخبر، والعمل على اكتشاف الأخطاء المهنية ومحاولة السيطرة عليها، ووضع الحلول لها، فضلًا عن اختيار العناصر البشرية المناسبة للعمل في المخابر وفق معايير علمية واضحة، ثم القيام بتدريبهم على آلية تطبيق وسائل السلامة لوقايتهم من الأخطار، نظرًا لأهمية أنظمة الأمن والسلامة المهنية التي ينبغي على المخبري أن يُدركها.

رابعاً . أهمية أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية:

تبرز أهمية تطبيق أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية عندما نرى مدى حجم الخسائر التي قد تنجم من جراء وقوع الحوادث في أي مخبر علمي مهما كان نشاطه، وانعكاسات هذه الخسائر المختلفة على الفرد والمجتمع.

ولأهمية توفير أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية فإن الدول الصناعية الكبرى تخصص ثلث التكلفة الإجمالية لأي مصنع أو منشأة لإنفاقها على الإجراءات الوقائية وعلى برامج وأنظمة السلامة المهنية فيها حتى يستمر عطاؤها، ويقل خطرها، وتنحصر خسائرها عند وقوع الحوادث أو الأخطار فيها (الزهراني، ١٩٩٧، ٢٤).

ويمكن إجمال أهمية وجود أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية في البيئة المخبرية فيما يلي:

١. إنها تحقق الوقاية والحماية للعاملين والطلبة والمدرسين من الأمراض المهنية وإصابات العمل.
٢. إنها تحقق الحماية والمحافظة على الأجهزة والمواد من التلف نتيجة الحوادث.
٣. إنها تؤدي إلى رفع الكفاءة التدريبية للطلبة عن طريق الحد من حوادث العمل أو التكاليف المباشرة.
٤. إنها تؤدي إلى السيطرة على الأخطاء المهنية ومعالجتها فور وقوعها عن طريق وضع قواعد واشتراطات للسلامة ومتطلباتها (المديفر، ٢٠٠٥، ٢٣).
٥. العمل على سرعة اكتشاف الحوادث فور وقوعها عن طريق الأجهزة الكاشفة التقنية، ثم العمل على التدخل السريع لإطفائها عن طريق أجهزة الإطفاء التقنية المناسبة لمسببات هذا الحريق في مستوى عالٍ من الأمان والسلامة.
٦. الوصول إلى مناطق مهمة لا يمكن تغطيتها من معدات التدخل الأولية (أجهزة الإطفاء)، إما لصعوبة الوصول إليها مثل: (المولدات، المحولات، أحواض الصهر، التمديدات والمجاري المختلفة)، وإما لأنها مناطق خطرة لا يمكن الوصول إليها مثل: (خزانات السوائل البترولية ذات السعة الكبيرة، أو مناطق يوجد بها مواد كيماوية أو مشعة).
٧. العمل على تغطية مناطق يمكن أن تندلع فيها النار عند غياب العنصر البشري (المديفر، ٢٠٠٥، ٣٢).

وهكذا نجد أنّ أهمية وجود أنظمة الأمان والسلامة المهنية والتقنية في أي مخبر علمي تزداد نظرًا لتعدد الأخطار وتنوعها تبعًا للتطور والتقني الذي يشهده العالم في جميع المجالات؛ وكذلك لدورها الكبير في المحافظة على الإنسان وممتلكات المخبر العلمي وتجهيزاته. فهي تحقق الوقاية والحماية للعاملين

والطلبة، كما أنها تحافظ على أجهزة ومواد المخبر، فضلًا عن السيطرة على الأخطاء المهنية ومعالجتها فور وقوعها عند توافر المتطلبات اللازمة والضرورية لسلامة البيئة المخبرية، والتي سوف يتم التطرق لها في الفقرة الآتية.

خامسًا . متطلبات الأمان والسلامة في البيئة المخبرية العلمية:

يجب قبل الشروع في بناء المخابر العلمية تحديد الموقع المناسب والذي يحقق السلامة لمستخدمي المخابر العلمية، وفيما يلي نوجز مجموعة من قواعد وإجراءات الأمان والسلامة بشكل عام والتي يجب تطبيقها أثناء عمليات الإنشاء والاستخدام للبيئة المخبرية، لضمان توافر السلامة المهنية لمستخدميها، والحفاظ على المنشآت، وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف أو الضياع.

أ- المخابر تصميمها وتجهيزاتها:

١) أن يكون المخبر العلمي متسعًا ويراعى نسبة الفراغات بالنسبة لمستخدمي المخبر العلمي، وهذا لكي لا يتصف المخبر العلمي بالضيق وعدم السعة بحيث تكون هناك فرصة للاحتكاك أو التصادم مما يؤدي إلى حوادث.

٢) أن يكون سقف المخبر العلمي على ارتفاع لا يقل عن أربعة أمتار وخاصة في مخابر الكيمياء حتى يمكن أن تنتشر الغازات في حجم أكبر، ويقل تركيزها على الطلاب ومن ثمّ يقل تأثيرها في الصحة.

٣) أن تكون تمديدات (الماء والغاز والكهرباء) ذات جودة عالية.

٤) نوافذ المخبر العلمي يجب أن تكون بمسطحات كبيرة لسهولة التهوية ومحكمة الإغلاق لتلافي العوامل الجوية السيئة.

٥) أن تكون أرضية المخابر العلمية من البلاط (اللينولوم) أو (البلاستيك) المقاوم للأحماض والمواد الكيمائية والمانع للانزلاق وذات انحدار مناسب يسمح بجريان السوائل إلى فتحات التصريف، كما يجب أن تكون المواد اللاحمة بينها غير متأثرة بالغازات، أي ليس لها القدرة على التفاعل معها.

٦) وجود غرفة (مستودع) لحفظ وتخزين الأدوات والأجهزة والمواد، وتكون مجهزة بالخزائن والأرفف، وأن تكون جيدة الإضاءة والتهوية (عبد الحميد، ٢٠٠٧، ١٧- ٢٠).

٧) أن تكون المواد المستعملة في البناء ذات جودة ومتانة عالية، وملاءمة لطبيعة العمل بالمخبر العلمي، والأداء المأمون، والمقاوم للعوامل الطبيعة، وأن تكون من مواد غير قابلة للاشتعال، ومقاومة للانفجار لمدة (ساعتين) على الأقل.

٨) أن يكون موقع المخبر العلمي مناسبًا لاحتياجات ونوعية المخابر العلمية فتكون مخابر الكيمياء مثلاً دائمًا في الأدوار الأرضية وفي جهة واحدة.

٩) ألا تكون تمديدات الكابلات والمواسير الخاصة بالكهرباء أو الماء أو الغاز أو الصرف (خارج أو داخل) المخبر العلمي بارزة في الممرات أو على الجدران في وضع يسهل الارتطام بها أو إتلافها، ويجب صيانتها باستمرار.

١٠) أن تكون جميع الأبواب والنوافذ من مواد معدنية سهلة الفتح يدوياً لتصريف الدخان، وأن يكون زجاج النوافذ من النوع العاكس للحرارة.

١١) أن تكون مفاتيح ومآخذ التحكم بالماء والكهرباء والغاز والمقابض في مواقع آمنه من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة وتكون معزولة ضد الأبخرة الخطرة، وفي أماكن واضحة يمكن الوصول إليها بسهولة.

١٢) أن يزود المخبر العلمي بمرش مياه (دش الطوارئ) وأحواض لغسيل العيون تكون عند المدخل وبعيدًا عن المعدات والمآخذ الكهربائية، وتوضع علامات تبين مواقعها.

١٣) أن يراعى في الممرات الموجودة في المخبر الواحد أو التي تصل بين المخابر أو بين المخبر وغرفة التحضير مايلي:

- الاتساع المناسب لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم.
- أن تكون الممرات نظيفة بشكل دائم وخلوها من العوائق وصلاحيتها للعمل وللسير المأمون.

١٤) أن تركب في المخابر العلمية مانعة صواعق على أن تشمل كل جزء معدني، مع تأريض جميع المعدات الكهربائية والأجزاء المعدنية (المديفر، ٢٠٠٥، ٢٦- ٢٧).

إذًا يمكن القول إنّ بناء المخبر يعدُّ من المتطلبات الأولية والأساسية لتحقيق الأمان والسلامة في البيئة المخبرية، حيث لابدّ للمخبر أن يكون متسعًا، وسقفه على ارتفاع مناسب لإجراء التجارب المخبرية، ولابدّ من وجود نوافذ كبيرة وعريضة وسهلة الفتح للخارج، وأن تكون المواد المستخدمة في بناء أرضياته

وجدرانه مقاومة للتفاعل مع أي مادة كيميائية تقع عليها ولابدّ من وجود مرشات للمياه وأحواض لغسل أي مادة كيميائية تقع على الجلد أو العين.

ب- الأثاث والتجهيزات في المخابر:

نظرًا لضرورة الاستفادة الفعالة من كامل حجم المخبر، فإن ذلك ينعكس على اختيار الأثاث والتجهيزات مباشرة ويجب القيام بذلك دون إضاعة أي مساحة أو مكان أو حجم دون فائدة وضمن حدود السلامة والأمن المخبريين ، كما يجب ألا تعيق هذه التجهيزات الحركة باتجاهين في الممرات الموجودة كافة وغالبًا ما يكون الممر داخل المخبر بشكل حرف U يدور حول طاولة مركزية في وسط المخبر، ويمكن من الوصول إلى الطاولات الجانبية بآن واحد ومن تحريك وإدخال وإخراج المعدات والتجهيزات المخبرية بحرية تامة، ولا يجوز خزن المواد القابلة أو السريعة الالتهاب على رفوف الطاولات المخبرية سواء العليا أم السفلى الجدارية أو المركزية، ويجب أن يحتوي المخبر على مكان خاص لغسيل العيون وعلى دوش بشكل دائم وبالقرب من أحد المخارج من المخبر ، ويتم تشغيل الدوش بسهولة وبيسر بوساطة صنبور بارز وظاهر للعيان، ويجب أن يحتوي المخبر على أماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيمياوية والزجاج المكسور وغير ذلك كما يجب أن يتم التخلص من هذه الفضلات يوميًا وباستمرار. (الشلاح، المصلحة ،١٩٨٤ ، ٢٣٩)

وهكذا نجد ضرورة تجهيز المخبر بالطريقة التي تحقق الأمان والسلامة لكل العاملين بالمخبر سواء الطلاب أم المشرفين على المخبر، وضرورة توافر وسائل الأمان والسلامة وبالمكان المخصص لها في المخبر لكي يتم الإسعاف الأولي بحالة حدوث أي إصابة لأي من العاملين في المخبر ولكي يتم إخراجهم من المخبر بسرعة كي لاتزيد خطورة إصابتهم.

ت- ساحبات الهواء والتهوية:

تتم جميع العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة وشديدة الالتهاب حصرًا تحت ساحبات الهواء المخصصة لذلك، وتحفظ مثل هذه المواد دوما في أوعية مغلقة مناسبة، وتنقل من مكان لآخر بحذر وحرص شديدين، وتبنى غالبًا هذه الساحبات من مواد مقاومة للحرارة وللحرائق ومقاومة للتآكل وللصدأ، وتهوى بقوة بوساطة مراوح قوية تضخ الهواء والغازات بفعالية نحو خارج المخبر، ويفضل استخدام أبواب متحركة بشكل عمودي لإغلاق ساحبات الهواء المخبرية بحيث يمكن التحكم بالفتحات المتاحة منها، وأن تقف عن الحركة نحو الأسفل عند حد معين للسماح باستمرار التهوية، ولا يجوز ربط جميع ساحبات الهواء إلى مروحة واحدة بل إلى مراوح منفصلة، وبحيث لاتعود الغازات المسحوبة من مكان ما إلى وحدة أخرى، كما يجب استمرار عملية تجديد الهواء داخل المخبر(الشلاح، المصلحة ١٩٨٤، ٢٤١)

وتعتمد التهوية والتكييف للهواء بالمخابر العلمية على الظروف الطبيعية لبيئة العمل، ومستويات الحرارة والبرودة والرطوبة، ونسبة تشبع جو العمل بالغازات والأبخرة والدخان والغبار والروائح، وكلما ارتفعت هذه المستويات والنسب أو انخفضت عن معدلاتها الطبيعية، زادت الحاجة إلى معالجتها بالقدر الذي يكون جو العمل مريحًا وصالحًا، فالحرارة العالية من شأنها أن تزيد نسبة فقدان الملح من الجسم بالإضافة إلى تأثيرها على النشاط العام، وتعريض الطلبة والمدرسين للإصابة بسبب عدم قدرتهم على التركيز في الدرس والتجارب، وكذلك البرودة الشديدة من شأنها تعرض العاملين للمرض أو الاضطرار للبس ثياب ثقيلة تقيد حركته وكفاءته، كما أن للرطوبة والغبار والغازات والروائح تأثيرات سلبية واضحة في الصحة والقدرة على العمل بطريقة مأمونة، ولذلك فإن التكييف والتهوية أمران ضروريان للسلامة في المخابر العلمية وغيرها (الخرابشة والعامري، ١٩٩٩، ٨٤).

وهكذا نجد ضرورة توفير التهوية الجيدة في بيئة المخبر باستمرار، وتزويد المخبر بعدد كافٍ من ساحبات الهواء وضرورة القيام بالصيانة الدائمة لها لمنع حدوث أي نوع من الاختناق عند حدوث تسرب لأي مادة كيميائية أو لأي غاز كيميائي في المخبر.

ث-التمديدات الكهربائية في المخابر:

تشكل هذه التمديدات جزءًا أساسيًا في مخطط المخبر كله ومن تصميمه العام، ويجب أن تنفذ وفق المعايير العالمية المتعارف عليها أي لابدّ من وجود:

١) نظام إضاءة جيدة وتكون مناسبة لنوعية طلاء الجدران وأسقف وأرضية المخبر العلمي، وتكون مناسبة لمساحة وأبعاد المكان سواء طبيعية مثل ضوء الشمس أم صناعية.
٢) أن تكون جميع المآخذ الكهربائية ثلاثية، وأن تكون مفاتيح التحكم ب (الماء والغاز والكهرباء) معزولة وفي أماكن آمنة ويسهل الوصول لها.
٣) أن يتم تصميم وتركيب سائر التجهيزات والتركيبات الكهربائية بمعرفة الجهات الفنية المتخصصة وطبقًا للمواصفات المحلية أو الدولية. (عبد الحميد، ٢٠٠٧، ٢١)

وهكذا نرى أنّ التصميم والتركيب الجيد للتجهيزات الكهربائية يعدٌّ من أهم وسائل المحافظة على الأمان والسلامة في البيئة المخبرية حيث أنّ أي حدوث خلل بأي مأخذ كهربائي أو حدوث تسرب للغاز قد يودي بالمخبر بكامله ويتسبب باحتراقه ويتسبب بأذى كبير للموجودين في المخبر.

ج-معدات الإطفاء والإنذار:

هناك عدة أنواع من أجهزة إطفاء الحريق، ومن الأنواع الموصَّى بها في المخابر العلمية، وهي كما يلي:

١) أجهزة إطفاء الهالون: تستخدم هذه الطفاية لإخماد الحرائق المختلفة، ماعدا حرائق الفلزات القابلة للاشتعال، وتمتاز بسرعة إخمادها اللهب، ولا تترك أي مخلفات عند استعمالها.
٢) جهاز إطفاء البودرة الجافة: تستخدم هذه الطفاية لإخماد حرائق الفلزات القابلة للاشتعال، وتمتاز بسرعة إخمادها للفلزات المشتعلة، حيث تكون طبقة سميكة من البودرة فوق سطح المعدن المشتعل فتخمده، وهذا النوع يؤدي إلى الاختناق إذا كان المكان مغلقًا(علان والشهري، ٢٠٠٢، ٣٤).

وعليه فإنّ الحرائق التي تحدث بالمخبر تحتاج لنوع خاص من أجهزة الإطفاء حسب نوع المادة المشتعلة أي لابدّ من وجود هذه الأنواع من أجهزة الإطفاء في المخابر للحد من الحريق التي قد يحدث، والتي قد يكون من جراء وقوع مواد كيميائية على الأرضيات أو من تفاعلات خاطئة قد تحدث في المخبر، والتي يصعب إطفاؤها بأجهزة الإطفاء العادية.

ح- أنظمة الإضاءة بالمخابر العلمية:

الإضاءة المناسبة لمتطلبات الأمان والسلامة المهنية هي التي تمكن الطالب من الرؤية الجيدة أثناء العمل دون بذل لمجهود إضافي في حالة سلامة النظر.

وتعدُّ الإضاءة غير الجيدة في مواقع العمل من أسباب وقوع الحوادث والإصابات، حيث بيَّنت الدراسات العلمية بهذا الشأن أن (١٥ %) من مجموع الحوادث التي تقع داخل المخابر العلمية تكون بسبب سوء الإضاءة، والإضاءة الرديئة تكون إما زيادة وإما قلة في شدة الإضاءة أو في الوهج الشديد لها، وكما أن الإضاءة الجيدة تؤدي إلى تمكين الرؤية السليمة فإن لها فائدتين رئيسيتين وهما: المساهمة في تحسين الإنتاج، ومنع الحوادث (الخرابشة والعامري، ١٩٩٩، ٧٨).

ويجب عند تصميم وإنشاء أنظمة الإضاءة الخاصة بالمخابر العلمية أن يراعى ما يلي:

١. أن تكون نوعية الإضاءة في المخابر العلمية كافية ومناسبة للمساحة ولأبعاد المكان.
٢. مراعاة نوعية الطلاء لجدران وأسقف وأرضية المخابر العلمية، ومدى عكسها للضوء.
٣. مراعاة طبيعة العمل بالمخبر العلمي، وموقع ومصدر الضوء وغيرها من المؤثرات الحيوية.
٤. مراعاة أن تركب مصادر الإضاءة ومفاتيحها بطريقة آمنة وفي مواقع يسهل الوصول والتحكم بها (المديفر، ٢٠٠٥، ٢٨).

إذاً لابدّ من توفير الإضاءة الجيدة والمناسبة في المخبر لكي لاتتسبب الإضاءة الضعيفة بوقوع العاملين والطلبة في المخبر بأخطاء أثناء عملهم وحدوث حوادث قد تكون عواقبها وخيمة.

خ- أنظمة الضوضاء بالمخابر العلمية:

تعدُّ الضوضاء إحدى المشاكل البيئية الخطرة، والتي تؤدي إلى بعض الأمراض المهنية، والصوت هو نوع من أنواع الطاقة صادرة عن حركة تذبذبية، ولا يحدث الصوت إلا إذا توافر المصدر الذي يولد الصوت والوسط الذي ينقله والأذن التي تسمعه.

كما أنَّ أضعف شدة للصوت يمكن أن تسمعه أذن الإنسان هو صفر ديسيبل (وحدة قياس الضوضاء)، فإن أقصى شدة صوت يمكن أن تسمعه أذن الإنسان دون أن يحدث ألم في الأذنين هو (١٢٠) ديسيبل، لذا فيعد الصوت الذي تزيد شدته عن (٨٥) ديسيبل هو صوت ضار للجهاز السمعي إذا استمر التعرض له مدة ثماني ساعات في اليوم ولمدة ستة أيام في الأسبوع ولمدة تزيد عن عشر سنوات (المزروع، ٢٠٠٢، ٢٥).

ويجب عند تصميم وإنشاء أنظمة الضوضاء الخاصة بالمخابر العلمية أن يراعى ما يلي:

١. مراعاة شدة الصوت الصادر من الأجزاء المتحركة للآلات والأجهزة عند توفيرها وانتقاء الأفضل والأهدأ منها.
٢. استخدام وسائل وأجهزة ومواد خاصة لامتصاص الضوضاء في بيئة العمل، وعزل مصادر الضوضاء في أماكن محكمة وبعيدة عن أماكن العمل.
٣. تزويد المختصات والعاملين بأغطية للآذان عازلة للصوت عند الحاجة لذلك (المديفر،٢٠٠٥، ٣٠).

ومما سبق نجد أن العمل في المخبر يؤدي لإصدار العديد من الضوضاء سواءً من الحركة داخل المخبر أم من نقل الأدوات والمواد الكيميائية داخل المخبر، أو من الأجهزة الكهربائية والميكانيكية المستخدمة في المخبر، وإنّ كثرة الضوضاء تؤدي إلى مشكلات عديدة بالعمل المخبري، لذلك لابدّ عند بناء المخبر وتجهيزه مراعاة استخدام مواد خاصة لامتصاص الضوضاء وتزويد العاملين بالمخبر بأغطية للأذان عازلة للصوت.

د- أنظمة مخارج الطوارئ بالمخابر العلمية:

وهي جميع الطرق المحمية من النار والدخان (الممرات، الأبواب، السلالم) والممتدة من مكان وجود الأشخاص داخل المبنى إلى خارجه، ويجب عند تصميم وإنشاء أنظمة مخارج الطوارئ الخاصة بالمباني التعليمية والمخابر العلمية أن يراعى ما يلي:

١- عرض المخارج: أن يتناسب عرض المخارج مع عدد الأشخاص المستخدمين له، ويتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمى وحدة المخرج تسمح كل منها لمرور شخص واحد فقط، وتساوي وحدة المخرج عرض قدره (٥٦) سم، وهي المسافة بين كتفي الشخص العادي.

٢- طول المخرج: ويقصد به المسافة التي يقطعها الشخص من منطقة الحريق غير المحمية حتى يصل إلى المنطقة المحمية، وتحدد المسافة المناسبة لإنقاذ أكبر عدد وتقليل الخسائر البشرية، حسب نوع المنشأة وتوافر رشاشات إطفاء الحريق (Carson, 1993, 11).

١) مواصفات الإنشائية للمخارج: يجب إتباع المواصفات والاشتراطات التالية:

- أن تكون المخارج في مكان واضح مع وجود علامات تشير إليها، وأن تكون محمية وموزعة بطريقة مناسبة وبعيدة عن مصادر الخطر داخل المخبر العلمي.
- أن تكون جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق لمدة ساعة على الأقل، وألا يقل عرض بوابة المخرج عن (١٠٠ سم)، وارتفاع ممر المخرج عن (٢٤٠ سم).
- أن تزود المخارج بالتهوية والإضاءة الكافية الطبيعية أو الصناعية عن طريق الكهرباء، وأن يتم تزويدها بكشافات للطوارئ، وأن يتم تجربتها دوريًا.
- أن تؤدي جميع مخارج الطوارئ إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى، وأن تكون خالية من العوائق، مع عمل خطوط إرشادية تدل عليها (التويجري، ٢٠٠٩، ٤٠- ٤٤).

أي لابدّ لمخرج الطوارئ أن يحقق الهدف الذي وضع لأجله وهو استخدامه للوصول إلى مكان آمن في حال وقوع أي خطر أو حدوث حريق مفاجئ في المخبر.

هـ . الوقت اللازم لإخلاء المبنى:

يعتمد قياس الوقت اللازم لإخلاء المباني طبقًا لخطورتها، ومدى مقاومة مواد إنشائها للاحتراق، ويبدأ القياس من لحظة انطلاق الإنذار، فالمباني الخرسانية يجب إخلاؤها خلال مدة لا تتجاوز (٤) دقائق، والمباني الحديدية يجب إخلاؤها خلال مدة لا تتجاوز (٣) دقائق، والمباني الخشبية فيجب إخلاؤها خلال مدة لا تتجاوز دقيقة ونصف الدقيقة (Carson, 1993, 16).

وفي ضوء ما تقدم يمكن القول إنَّ هناك شروطًا ومواصفات ينبغي توافرها في بناء المخابر العلمية، التي من أهمها: أن يكون المخبر العلمي متسعًا ويراعي نسبة الفراغات للطلبة مستخدمي المخبر، أن تكون المواد المستخدمة في البناء ذات جودة ومتانة عالية، وجود نظام تهوية جيدة، ووجود نظام إضاءة جيدة ومناسبة، فضلًا عن ضرورة توافر أجهزة إطفاء الحريق الموصى بها في المخابر العلمية، كما ينبغي أن تتوافر مخارج في المخابر العلمية تناسب المعايير العالمية لبناء المخابر العلمية، التي سوف يتم التطرق لها في بناء المخابر العلمية.

سادسًا . المعايير العالمية في المخابر العلمية:

إن الدعوات المستمرة والخطط المنظمة لتحسين أداء العملية التربوية، ولتطوير أي عملية إدارية لابد لها من وجود مرجعية يتم من خلالها مقارنة الوضع الحالي للحكم على مستوى الجودة، وتقييمه، ووضع خطط التقويم والتغير البناء من خلاله، وقد بدأ الاهتمام المتزايد في وضع مؤشرات ومحددات للحكم على مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف العامة المرجوة من المخابر العلمية من قبل الهيئات والمنظمات التربوية المتخصصة منذ بداية النصف الثاني من القرن الماضي حيث لم يكن هناك قواعد مشتركة علمية يجري تطبيقها من الإدارة التعليمية، ووجود هذه المؤشرات والمحددات أدى لتحرك مسؤولي الإدارة التربوية في مؤشرات محددة يعملون من خلالها على تحقيق المتطلبات للإنجاز والتميز.

والمعايير هي عملية مستمرة لتطبيق مجموعة من المحددات والمواصفات التعليمية والتربوية اللازمة لرفع مستوى جودة وحدة المنتج التعليمي بمشاركة جميع أعضاء المؤسسة التعليمية وفي جميع جوانب العمل التعليمي والتربوي بما يتناسب مع متطلبات المجتمع.

١- مفهوم المعايير:

كلمة معايير جمع مفردها معيار وهو "ما يقاس به غيره ، وهو النموذج المحقق المعايير (Standards) لما ينبغي أن يكون عليه الشيء" (معجم لسان العرب).

والمعايير كما عرفها اللقاني والجمل (٢٠٠٣، ٢٧٩) "آراء محصلة لكثير من الأبعاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية، يمكن من خلال تطبيقها، تعرف الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه، أو الوصول إلى أحكام عن الشيء الذي نقومه".

ويرى زيتون أن المعايير هي: "تلك العبارات التي يمكن من خلالها تحديد المستوى الملائم والمرغوب به من إتقان المحتوى والمهارات والأداء وفرص التعلم ومعايير إعداد المخابر العلمية" (زيتون، ٢٠٠٤، ١١٥).

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف المعايير بأنها: تلك المواصفات المنصوص، والمتفق عليها من مؤسسات وهيئات دولية، التي يمكن من خلالها تعرف المستوى الحالي للموضوع المراد معرفة مستواه من خلال مقارنته بالمستوى القياسي المعتمد عالميًا.

٢- أهمية المعايير:

تتضح أهمية المعايير فيما يلي:

٢/١) المعايير مدخل للحكم على مستوى الجودة في مجال دراسي معين من خلال:

- جودة ما يعرفه المتعلمون وما يستطيعون أداءه.
- جودة البرامج المتقدمة للتعليم في مجال دراسي معين.

- جودة تدريس مجال معين.
- جودة النظام الداعم للمتعلم والمنهج.
- جودة برامج وممارسات وسياسات التقويم.

٢/٢) توافر المعايير محكات للحكم على مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف، كما توافر رؤية شاملة للتعليم والتعلم من خلال برنامج معين يوفر فرصًا للتميز للمتعلمين.

٢/٣) توافر المعايير آفاقًا للتعاون والتعاضد والتناسق من أجل تحسين عملية التعلم والتعليم في تربوي معين.

٢/٤) توافر المعايير بيئة فاعلة للتعلم والتقدم والتميز من خلال:

- معرفة المدرسين للأنشطة التعليمية التي تمكن المتعلمين من تحقيق المعايير.
- تحرك مسؤولي الإدارة التربوية في ضوء محكات معيارية محددة يعملون من خلالها على تحقيق المتطلبات للإنجاز والتمييز.

٢/٥) تعد المعايير التربوية بمنزلة مقياس لتقويم أبعاد التعليم والتعلم من خلال توصيف ما يجب أن يكون عليه كل منهما.

٢/٦) توافر المعايير التربوية توحيدًا واتساقًا في الأحكام. (محمود، ٢٠٠٦، ٤٥٢- ٤٥٤).

فالمعايير العالمية تمثل محكًا يمكن من خلاله إصدار الأحكام على المقررات الدراسية المختلفة ومدى جودتها، ويمكن استخدامها أساسًا يعتمد عليه في بناء وتطوير المناهج.

٣- خصائص المعايير:

٣/١ – عامة: تستعمل في أكثر من موضوع ومادة.

٣/٢ – غير محسوسة: تظهر مادياً من خلال المبينات.

٣/٣ – ثابتة: لا تتأثر بتغير المسابقات أو الأعمال أو الأزمنة.

٣/٤ – مستقلة: أي مستقلة عن غيرها من المعايير فلا تتقاطع معها كي لا يؤدي ذلك إلى الحكم.

٣/٥ – واضحة: بسيطة ومعروفة من الجميع.

٣/٦ – صادقة: تقيس فعلًا ما هو مفروض قياسه (الأدلو، ٢٠٠٩، ٤٦).

إنَّ أهمية المعايير جعلت المنظمات المهنية في كثير من دول العالم تهتم بوضع معاييرها، ولعل من أهم هذه المنظمات في هذا المجال التي وجدتها الباحثة في استنباط المعايير الواجب توافرها في المخابر العلمية في الجامعات هي:

١ . معايير إدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية:

في سنة (١٩٧٠) اعتمد الكونجرس الأمريكي تشريعات السلامة والصحة المهنية، وفي عام (١٩٧١) أنشئت إدارة السلامة والصحة المهنية (الأوشا) وذلك لحماية نحو (٩٠) مليون عامل أمريكي يقضون أوقاتهم في العمل من مخاطر العمل المختلفة، ومن إصابات وحوادث العمل وتوفير ظروف عمل آمنة لهم، وتعد المنظمة أو المؤسسة الأكبر على مستوى العالم في مجال السلامة والصحة المهنة فهي تختص بوضع معايير الحفاظ على السلامة والصحة المهنية للعاملين في جميع المجالات، وتهدف إلى ضمان بيئة عمل آمنة وصحية لكل العاملين كما تسهم بفعالية في الحفاظ على الموارد البشرية ومن ثم رفع مستوى الجودة في المؤسسات، وكما أنها تقوم بدورها من خلال إصدار تشريعات السلامة والصحة المهنية ومتابعة وفرض تنفيذ هذه التشريعات في مواقع العمل المختلفة بالولايات المتحدة الأمريكية، كما أنها تتيح المجال للأبحاث الخاصة بالصحة والسلامة المهنية.

ومن المعايير التي وضعتها المنظمة للحفاظ على الأمان والسلامة بالمختبرات العلمية (Veiyo, 1990, 34-35):

- تدريب جميع العاملين بالمختبر على مكان العمل ووسائل السلامة والأمان.
- تحديد الأخطار المحتملة (فيزيائية، كيميائية، بيولوجية) واحتياطات السلامة المناسبة قبل البدء في العمل.
- التوعية المستمرة (للطلاب، الفنيين، المحاضرين) عن المخاطر المحتملة وكيفية مواجهتها.

- توافر وسائل السلامة والأمان (طفاية الحريق، الملابس الواقية، الكمامات، النظارات الواقية، القفازات).
- سهولة الوصول لمعدات السلامة والأمان من المداخل والممرات.
- معرفة كيفية التعامل مع الإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المختبر.
- تجنب التعرّض غير الضروري للمواد الكيميائية والابتعاد عن المواد القابلة للاشتعال.

- يرتدي الطلاب المعطف والنظارات الواقية والقفاز أثناء وجودهم بالمختبر.
- ارتداء قبعات السلامة عند استخدام إسطوانات الغاز.
- يجب أن تكون مفاتيح التحكم ب(الماء، الغاز، الكهرباء) آمنة وواضحة ويمكن الوصول إليها بسهولة.
- يتم التعامل مع الإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المختبر.
- توجد خطة طوارئ معتمدة لمواجهة حالات الطوارئ معتمدة من (الدفاع المدني، إدارة الجامعة).
- هناك تنسيق مشترك بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات السلامة والأمان.

- **الهدف من إنشا الأوشا (منظمة السلامة والصحة المهنية بالولايات المتحدة الأمريكية):**

- تشجيع العاملين وأصحاب العمل لتقليل مخاطر العمل وتطبيق برامج للسلامة المهنية.
- الاحتفاظ بسجلات دائمة لمتابعة الإصابات والأمراض المهنية الناتجة عن العمل.
- إعداد برامج تدريب لزيادة الوعي بأمور السلامة والصحة المهنية.
- إعداد تشريعات وبرامج للسلامة والصحة المهنية واجبة التنفيذ في جميع مواقع العمل.
- تحديد مسؤوليات وواجبات كل من العاملين وأصحاب العمل فيما يتعلق بالسلامة والصحة المهنية.

وقد اعتمدت الأوشا على عدة مصادر لإعداد وإصدار تعليمات وقوانين السلامة والصحة المهنية، منها تعليمات ومواصفات الجمعيات الوطنية الأمريكية مثل: المعهد الأمريكي للمواصفات، والجمعية القياسية

الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق، إضافة إلى مواصفات بعض الجمعيات الأهلية، وهي مواصفات شاملة ومحدَّدة في كثير من المجالات تم إعداده بوساطة خبراء في مجالات مختلفة في الصناعة مثل المواصفات التي أعدها اتحاد الغازات المضغوطة، والخاصة بتناول وتخزين اسطوانات الغازات المضغوطة، وأخيراً القوانين الفدرالية السائدة وقت إنشاء الأوشا. (Ameyican chemical society, 1990,40).

وهكذا نجد أن هناك منظمات خاصة قد أنشئت للاهتمام بالسلامة والصحة المهنية في المخابر، ومن أهمها منظمة السلامة والصحة المهنية في الولايات المتحدة الأمريكية (الأوشا) والتي تُعنى بأمور السلامة والصحة المهنية، وتضع تشريعات خاصة لحماية العاملين في المخابر من الحوادث التي قد تصيبهم من العمل في المخابر، ومن أهم الخدمات التي تؤديها الأوشا تقديم خدمات استشارية في مجال السلامة والصحة المهنية، كما أنها تقدم برنامج الحماية التطوعي في مجال السلامة والصحة المهنية، وأخيرًا تقدم برامج عديدة لتدريب العاملين في المخابر في مجال السلامة والصحة المهنية.

٢ . معايير مجلس التعليم العام بولاية كارولينا الشمالية:

مجلس التعليم العام بولاية كارولينا الشمالية في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي مؤسسة تتولى الإدارة والإشراف على منظومة التعليم العام في ولاية كارولينا الشمالية، وترجع نشأه هذه المؤسسة لعام (١٨١٧) حيث تقدم "أرشيبالد مورفي" الملقب (أبو التعليم العام) إلى الجمعية العامة التي تعنى بإصدار التشريعات والقوانين في الولايات المتحدة الأمريكية بتقرير يتضمن خططًا تضمن تدخل الدولة في العملية التعليمية، وخلال فترة الحرب الأهلية تدهور نظام التعليم وتم إلغاء صناديق الدعم الخاصة به، ولكن في عام (١٨٦٧) سمحت الجمعية العامة بإنشاء نظام ضريبي خاص لدعم نظم التعليم العام في المدارس.

وقد بدأت هذه المؤسسة بالتطور باتجاه شكلها الحالي عام (١٩٤٣)، وتتلخص أهم أهدافهم بتأهيل طلاب المدارس الحكومية للمنافسة على الصعيد العالمي في القرن الحادي والعشرين، وكما أنها تهتم في جعل طلاب المدارس الحكومية أكثر مسؤولية وإدراكًا لتحديات المستقبل، وكما أنها تقوم برعاية الابتكار والإبداع عبر نظم ترعاها قيادة المؤسسة.

وقد انبثق عنها قسم التعليم العام، وهو قسم خاص يعنى بتحديد معايير ومحددات للمصممين والمهندسين في مجالات تخطيط وتصميم المرافق المدرسية عالية الجودة، وتنحصر مجالات التركيز فيها على مراجعة التصاميم والمخططات وإبداء الملاحظات بشأنها، كما أنها تعنى بتوفير الموارد والمساعدة اللازمة للمصممين والمهندسين، و تقوم بعمل المنشورات وورش العمل الخاصة بهذا المجال، ورعاية مركز تبادل معلومات التصميم المدرسي.

وفي عام (٢٠١٠) قام قسم التعليم العام بتوفير إصدارات خاصة تحدد المعايير الواجب توافرها داخل المرافق والمخابر العلمية في المراحل الدراسية المختلفة ومن هذه المعايير:

- وجود مساحة كافية للعمل بأمان للطلاب (٤ م^{٢} للطالب).
- وجود مساحة كافية للعمل بين الممرات ومحطات العمل (١ م^{٢}).
- وجود مخزن منفصل لتخزين المواد والادوات غير اللازمة.
- المختبر مجهز بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائياً في حال انقطاع التيار الكهربائي.
- نظام التهوية والتكييف كافٍ وجيد ويعمل بشكل سليم.
- وجود هاتف باتجاهين داخلي وخارجي لحالات الطوارئ.
- المختبر مزود بطاولة شرح خاصة للمدرس.
- المختبر مزود بسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير.

- نوافذ أبواب المختبر تتيح الرؤية لمن بالخارج ليرى من بالداخل.
- نظام عادم للتهوية تلقائيًا ويعمل العادم على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.
- حوض ماء وحنفية مع إمكانية تحريكها لكل ٤ طلاب.
- تهتم إدارة الجامعة بعملية الفحص الدوري للمختبرات (الماء –الكهرباء–الغاز).
- وجود خزانات خاصة للطلبة لوضع ملابسهم وحقائبهم.
- المواد المستخدمة في بناء المختبر (جدران– أبواب– نوافذ) من المواد المقاومة للمواد الكيميائية والانفجار. (National research council, 2011, 22).

إنّ هذه المعايير تصف البرامج العلمية والمرافق الجامعية وخاصة المخابر العلمية في الجامعة، وهي متاحة لجميع المدارس والجامعات الحكومية بولاية كارولينا الشمالية، وهي تتضمن المبادئ التوجيهية الأساسية التي يمكن أن تساعد محترفي التصميم لتخطيط المرافق الجامعية التي تلبي الاحتياجات المتنامية نحو تعليم فعَّال في المدارس الحكومية.

٣ . نموذج التقييم الذاتي للمخابر العلمية الخاص بجامعة تكساس:

تأسست جامعة تكساس في أوستن بالولايات المتحدة الأمريكية في عام (١٩٨٣)، هي واحدة من أكبر الجامعات وأكثرها احترامًا في البلاد، ويلتحق بها الطلاب سنويًا من أكثر من (١٠٠) دولة حول العالم، وتقوم بتخريج (١٢٠٠٠) طالب سنويًا من القادة المبدعين والمفكرين والعلماء، ويقرب عدد خريجي الجامعة منذ تأسيسها ما يقارب (٤٥٠٠٠٠) خريج، وهي تعد واحدة من أفضل خمس جامعات حصلت أبحاثها على براءات الاختراع في الولايات المتحدة، التي منحت لباحثيها في عام (٢٠٠٩)، وكان للجامعة دور فعَّال في تطوير وصناعة تكنولوجيا ناجحة للغاية في منطقة أوستن، وقد أسست الجامعة بداخلها عدة مراكز خاصة جاء في مقدمتها مركز الصحة والسلامة البيئية، وهو مركز يعنى بالصحة والسلامة

البيئية وتعزيز السلامة والأمان في مرافق ومخابر الحرم الجامعي، وذلك لحماية الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والموظفين والزوار وضمان الحصول على تعليم فعال، ويقوم المركز بتشجيع التميز، ويسعى جاهدًا للترويج لأفضل ممارسات الصحة والسلامة داخل مرافق الجامعة المختلفة.

ويعمل المركز من خلال عدة برامج أهمها برامج تقييم سلامة المخابر العلمية (الكيميائية، الفيزيائية، البيولوجية)، والتي تقوم بإعداد تقييمات دورية للمخابر العلمية لتحديد مدى مطابقتها مع التوجيهات والمعايير التي قام بوضعها مركز السيطرة على الأمراض بالمعاهد الوطنية في الولايات المتحدة الأمريكية، وكما أنه يوفر التدريب في مجالات سلامة المخابر العلمية، والسلامة البيولوجية والكيميائية، أنه يقوم بتوجيه أصحاب القرار داخل الجامعة حول أفضل الخطط والمعايير لتصميم المخابر العلمية، ويساعد أيضًا في الاستجابة لحالات الطوارئ، وخاصة تلك الحوادث التي تنطوي على المواد البيولوجية والكيميائية والفيزيائية.

وقد قام المركز بإعداد نموذج تقيم ذاتي خاص بفني المخابر يتم تسليمه من قبلهم بداية كل فصل دراسي، ويتم بموجبه تقييم المخابر العلمية داخل جامعة تكساس من حيث موافقتها لشروط: (السلامة العامة، الملابس الشخصية الواقية، الأدوات الشخصية الواقية، معدات الطوارئ، أمان الحياة ضد الحريق، الأمان الكهربائي، تخزين المواد الكيميائية، الكوارث الفيزيائية، التدريب، النفايات الكيميائية، المواد المشعة) (The university of Texas at Austin, 2011, 14-16).

وهكذا نجد أنَّ المعايير العالمية في إدارة السلامة المهنية للمخابر العلمية أكَّدت ضرورة توفير ظروف عمل آمنة، وصحية، كما قامت بفرض معايير السلامة المهنية على جميع المؤسسات والمخابر العلمية، وجميع مواقع العمل المختلفة.

سابعًا . احتياطات الأمن والسلامة في المخابر العلمية:

تعدُّ السلامة في المخابر العلمية من الأهمية بمكان، حيث إنها من أخطر المواقع في الجامعات، يترتب العمل في المخابر العلمية العديد من المخاطر، وهناك أسباب عديدة تؤدي إلى وقوع حوادث في المخابر العلمية، فالتشغيل الخاطئ للمعدات والأجهزة وعدم إجراء الصيانة الدورية، وعدم تزويد الأجهزة بأنظمة السلامة المناسبة، وكذلك عدم وضعها في المكان المناسب تعدُّ أهم أسباب وقوع الحوادث أثناء العمل في المخابر العلمية، ولذلك لابد أن تعطى أهمية قصوى، ولحماية أنفسنا والآخرين وحماية البيئة التي نعيش فيها من الضروري اتباع احتياطات السلامة المهنية اللازمة أثناء العمل في المخابر العلمية، ولذا سيتم تناول السلامة في المخابر العلمية بشيء من التفصيل كما يلي:

١. إرشادات السلامة في مخابر الفيزياء:

١/١ السلامة في التعامل مع الكهرباء:

- الحذر عند التعامل مع مصدر القدرة ذي الجهد المرتفع، فهو شديد الخطورة قد يودي بحياة الطلبة إذا لم يحسنوا استخدامه، ولتجنب الخطورة الناتجة من استخدام مثل هذا الجهاز نقوم بوصل الخط الأرضي للجهاز مع مراعاة ابتعاد الطلبة قدر الإمكان عن مكان العرض لضمان سلامتهم.
- عدم استخدام المؤشرات المعدنية عند التعامل مع التيار الكهربائي.
- تفقد التوصيلات الكهربائية من حين لآخر والعمل على صيانة التوصيلات والأجهزة التي تحتاج إلى ذلك وإصلاحها.
- فصل جميع الأجهزة عن التيار الكهربائي مباشرة بعد الانتهاء من العمل المخبري، وقبل المغادرة من المخبر.
- عدم وصل أي وسيلة كهربائية من عمل الطلبة بالتيار الكهربائي إلا بعد فحصها وبشكل دقيق من فني المخبر.

٢/١ السلامة في التعامل مع الإشعاعات:

- الحذر عند التعامل مع المواد المشعة، وعدم إخراجها من وعائها الخاص، وإن لزم الأمر ذلك فلا تستخدم اليد في إخراجها بل يستخرج الملقط الخاص بذلك.
- غسل اليدين بالماء والصابون بعد كل تجربة تستخدم فيها المواد المشعة، والحذر من وضع اليدين قبل غسلها على العينين أو في الطعام.
- يجب أخذ الحيطة عند التعامل مع الأشعة تحت الحمراء، واستخدام نظارات الحماية وتقليل فترة التعامل معها، فالتعرض الزائد لها يمكن أن يتلف عدسة العين.
- يجب التعامل مع الأشعة السينية فقط من المختصين، فهي تسبب حروقًا من الصعب شفاؤها.
- يجب التعامل مع أشعة الميكروويف بمنتهى الحذر واستخدام الأقنعة الواقية في أثناء ذلك، واتباع إرشادات النشرات المرفقة، وعدم التعرض لها لفترات زمنية طويلة.

٣/١ السلامة في تخزين الأجهزة والأدوات:

- يتم حفظ الأجهزة والأدوات في مكان بعيدًا عن الرطوبة ومصادر المياه، لمنع تشكل الصدأ عليها ما يؤدي إلى تلفها.
- حفظ الأجهزة الإلكترونية والكهربائية بعيدًا عن المواد الكيميائية بشكل عام، فتصاعد الأبخرة من بعضها قد يتلف هذه الأجهزة.
- لا يتم تخزين الأجهزة والأدوات تحت أحواض الغسيل، وذلك لحمايتها من التلف إذا حدث عطل في المغسلة (شاهين، ٢٠٠٤، ٨١- ٨٣).

وهكذا نجد أنَّ الخطورة التي يتعرض لها الطالب في مخابر الفيزياء في أنها وفي كثير من الأحيان بيئات غير طبيعية من حيث درجات الحرارة والأجهزة ذات الضوضاء، والأجهزة الحساسة، والأشعة المختلفة، ومخاطر الكهرباء، والمغناطيسية.

٢ . إرشادات السلامة في مخابر الكيمياء:

١/٢ أن يتدرب الطلبة على الطريقة الصحيحة لصب السوائل والمحاليل من زجاجات حفظ السوائل في أنابيب الاختبار.

٢/٢ توجيه الطلبة إلى مراعاة الحذر التام عند استخدام الأحماض والقلويات المركزة وغيرها من المواد الآكلة كي لا تنسكب على الجلد أو الملابس.

٣/٢ تدريبهم على طرق الإسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.

٤/٢ عند استخدام سوائل متطايرة قابلة الاشتعال مثل: الكحول والأثير والبنزين، ينبغي التأكد من عدم وجود لهب مكشوف داخل المخبر العلمي أو على منضدة العرض.

٥/٢ أن يكون تسخين أنابيب الاختبار المحتوية على سوائل من أعلى السائل إلى، أسفله وإلا تسبب البخار الذي يتولد تحت همود السائل في انفجار الجزء السفلي من الأنبوبة ومن ثم تناثر السائل منه.

٦/٢ أن تجري داخل خزانة الغازات التجارب التي تتولد منها غازات سامة أو خانقة، أو تستخدم فيها مواد سهلة الاشتعال (علي، ٢٠٠٣، ١٢٢).

ويعدُّ تدريب الطلبة على طريقة استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها هي من أولويات السلامة في المخبر الكيميائي، كما لابدّ من تعليمهم طرق الإسعاف الأولية عند وقوع أي مادة كيميائية على أيديهم أو أعينهم لكي يتم تفادي الأخطار بأقل خسائر ممكنة.

وهناك إرشادات عامة للطالب داخل مخابر الكيمياء:

- اتباع خطوات التجارب كما هي مقررة، وعدم اتباع طرائق بديلة أو إضافية أو حذف أي خطوة من الخطوات.
- إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فورًا بعد الانتهاء من الاستخدام.
- غسل الأدوات جيدًا بالماء والصابون إن لزم ذلك ثم غسلها بالماء المقطر ووضعها لتجف في المكان المخصص لهذا الغرض.
- التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر.
- ضبط النفس داخل المخبر العلمي، وعدم الانفعال الزائد مع النتائج أو في حالة الحوادث (أبو جلالة، ٢٠٠٧، ٢٢٠).

وهكذا نجد أن النشاط الذي يقوم به الباحثون والطلبة داخل المخابر العلمية يشغلهم في كثير من الأحيان عن التفكير في خطورة المواد التي يستخدمونها أو الأجهزة التي يعملون عليها، ويعدُّ أمن المخابر العلمية من الأساسيات التي يجب أن يلم بها كل من يتعامل مع المخبر العلمي، لأهمية ذلك في المحافظة على الأرواح والمواد والأدوات داخل المخبر العلمي، وإنَّ اتباع إجراءات السلامة هي من مسؤولية كل شخص يتعامل مع المخبر العلمي، لذا يجب على جميع العاملين في المخابر العلمية أن يتقيدوا بتعليمات السلامة من حيث التصرف، أو ارتداء مستلزمات السلامة، أو التنبه لإجراءات الطوارئ أو المخاطر المحتملة مع ملاحظة القواعد العامة للعمل في المخابر العلمية.

٣ . السلامة في مخابر الأحياء:

١/٣ السلامة في التعامل مع الأدوات:

- غسل الأدوات الزجاجية جيدًا قبل الاستخدام وبعده يتم تجفيها بالمجفف.
- إعادة الأدوات إلى مكانها المخصص بعد الانتهاء من استخدامها وتنظيفها.
- لا تستخدم الأدوات المعدنية الصدئة في عملية التشريح والتحنيط.
- عدم جمع الزجاج المكسور باليدين، واستخدام الأدوات المناسبة لذلك.

٢/٣ السلامة في أخذ العينات:

- عدم أخذ عينات الدم من الطلبة بغايات تحديد نوع الدم، وإن كان لابد من ذلك فيجب استخدام المطهر وإبرة خاصة مغلفة وتستخدم لمرة واحدة.
- استخدام منكشة أسنان عريضة الطرف لمرة واحدة فقط، عند أخذ عينة خلايا من باطن الخد.
- استخدام أدوات نظيفة ومعقمة وغير صدئة عند أخذ عينة حيوانية أو نباتية لتحضير شريحة دائمة أو مؤقتة منها.
- تجنُّب مسك الكائنات الحية (الحيوانية والنباتية) باليد مباشرة عند أخذ العينة منها، فبعضها سام، والحرص على ارتداء القفازات في مثل هذه الحالة، على أن يتم إتلافها أو غسلها وتعقيمها جيدًا بعد الاستخدام مباشرة (شاهين، ٢٠٠٤، ١٠٥).

وهكذا نجد ان من أساسيات السلامة في مخبر علم الأحياء النظافة والتعقيم والتطهير ووضع الأشياء التالفة في مكانها المخصص لكي لايتم انتقال أي مادة خطرة أو مادة سامة لليدين وللعينات الأخرى.

٣/٣ السلامة في التعامل مع العينات المحفوظة:

- كتابة اسم العينة وتاريخ تحضيرها ومكان جمعها على بطاقة خاصة تلصق على العبوة، أو على قاعدة حمل العينة، عندما يتم حفظها بالفورمالين أو أي محلول حفظ آخر.
- الحذر عند التعامل مع المفصليات، كالحشرات والعناكب، فبعضها سام جدًا.
- استخدام القفازات والكمامات عند العمل بالعينات المحفوظة، والعمل في مكان جيد التهوية.
- تخصيص خزانة خشبية ذات وجه بلوري لحفظ العينات وعرضها.

٤/٣ السلامة في التعامل مع مزارع البكتيريا:

- تعقيم جميع الأدوات المستخدمة في عملية الزراعة قبل الاستخدام وبعده.
- ترك لهب بنسن مشتعلًا في أثناء عملية الزراعة.
- عدم تقريب المزارع البكتيرية من الأنف.
- غسل اليدين بالكحول مباشرة بعد الانتهاء من عملية الزراعة.
- عدم حفظ المزارع البكتيرية طويلًا في المخبر العلمي، والعمل على إتلافها مباشرة بعد الانتهاء منها، وأفضل طريقة لإتلافها هي الحرق (الدندني، ٢٠١٠، ١٠-١٣).

وفي ضوء ما سبق نجد أنَّ العمل بالمخبر العلمي يقتضي التعامل مع معدات وأجهزة وأدوات متنوعة تلزم لأداء أنشطة مخبرية مختلفة، الأمر الذي قد يشكل خطورة على حياة العاملين داخل المخبر العلمي، ولهذا ينصح البحث بعقد الدورات التدريبية العملية المختلفة بالاشتراك مع مؤسسات المجتمع المحلي، وتشمل الدورات كلا من (فنيي المخابر العلمية، مدرسي مواد العلوم الطبيعة، الطلبة).

ثامنًا . أنواع أنظمة الأمان والسلامة التقنية الخاصة بالمخابر العلمية:

يجب عند تصميم وإنشاء أنظمة الأمان والسلامة للإنذار والإطفاء التقني بالمخابر العلمية أن يراعى عند اختيار النظام التقني للأمن والسلامة مناسبته لنوع المخبر العلمي والتخصص الدقيق له، والتي تشمل

الكشف المبكر عن الحريق بوساطة الاستشعار إما عن طريق الحرارة وإما الدخان، ومن أهم أنواع أنظمة الأمان والسلامة للإنذار والإطفاء التقني التي يجب تزويد المخابر العلمية بها ما يلي:

أ) أنظمة الإنذار التقني بالمخابر العلمية:

تهدف أنظمة الإنذار التقنية إلى الكشف المبكر عن الحريق أو مسبباته بالمخابر العلمية بوساطة الاستشعار إما عن طريق الحرارة وإما الدخان، ثم يتم تحويلها إلى إشارات سمعية أو بصرية، لكي يتم سرعة اكتشاف الحريق في بداياته واحتوائه قبل انتشاره وخاصة عندما تكون المنشأة خالية من شاغليها، ومن أهم أنواع أنظمة الإنذار التقنية التي يجب تزويد المخابر العلمية بها ما يلي:

١/١ أنظمة الرؤوس الكاشفة:

١/١/١- رؤوس كاشفة للحرارة: يعد هذا النظام من النوع الذي يستجيب للمعدل السريع في ارتفاع درجة الحرارة أو لدرجة حرارة سبق تحديدها، وتكمن أهميته في إمكانية استخدامه في الأماكن التي يكثر فيها الدخان أو الغبار ولا يمكن استخدام الكاشف الدخاني، ويوجد نوعان اثنان هما:

- كاشف حراري ثابت: ويعمل هذا الكاشف على مبدأ الانصهار، إذ يشتمل على نقطة اتصال بين قطعتين معدنيتين، تنصهران عندما ترتفع درجة الحرارة إلى درجة معينة تشير بحدوث حريق.
- كاشف حراري متغير: ويعمل على مبدأ التمدد، فعند ارتفاع درجة الحرارة بشكل مفاجئ تتمدد إحدى القطعتين قبل الأخرى وتؤدي إلى حدوث إنذار مبكر، ولهذا النظام فعالية للمواقع الحساسة، ومعظم هذه الكواشف تعمل عادة ما بين درجة حرارة من (٧٥) إلى (٨٢) درجة مئوية، وهناك كواشف تتأثر بدرجات أقل.

١/١/٢- رؤوس كاشفة للدخان: كما هو معروف فإن سرعة انتشار الدخان أكبر من سرعة انتقال الحرارة، لذا يعد كاشف الدخان أكثر حساسية من كاشف الحرارة، حيث يعمل على مبدأ تأثره بتصاعد الدخان أو الأبخرة أو الغازات الناتجة عن الحريق، ومن أنواعها ما يلي:

- كاشف الدخان الأيوني: ويتكون من قطعتين معدنيتين يسري بينهما تيار كهربائي خفيف، وتوجد مادة مشعة في الكاشف تؤدي إلى تأين الهواء عند دخول الدخان، ما يؤدي إلى تشغيل الكاشف، وتعد هذه الكواشف من الأنواع الحساسة جدًا للغبار والرطوبة، لذلك يجب تركيبها في الأماكن الخطرة.
- كاشف الدخان الضوئي: ويتكون من جزأين رئيسين الأول هو المرسل الذي يرسل الحزمة الإشعاعية (فوق الحمراء)، والثاني هو المستقبل والمكون من خلية ضوئية داخلها معالج، فعند حدوث حريق يدخل الدخان داخل الكاشف، ومن ثم يقوم الدخان بتشتيت الحزمة الإشعاعية، وبذلك يتم تحسس الحريق، ثم يشتغل الكاشف.

٣/١/١- رؤوس كاشفة للهب: يعمل هذا النوع على كشف اللهب الصادر من الاحتراق المرئي، سواء أكانت الأشعة فوق البنفسجية أم تحت الحمراء.

٤/١/١- رؤوس كاشفة للغاز: يعتمد هذا الكاشف على الإحساس بوجود الغاز عند دخوله إلى داخل الكاشف، فيعمل عند ارتفاع نسبة الغاز عن المعدل المسموح به (المزروع، ٢٠٠٢، ٤٤).

أي لابُدّ عند إنشاء المخبر من مراعاة اختيار النظام التقني الحديث للأمان والسلامة، والذي يسعى للكشف المبكر عن الحريق قبل انتشاره للمحافظة على المخبر وعلى التجهيزات المخبرية والمواد الكيميائية الموجودة فيه.

٢/١ أنظمة الإنذار التقنية المسموعة والمرئية:

تأتي أهمية أنظمة الإنذار المسموعة والمرئية في سرعة تحذيرها لشاغلي المنشأة بوقوع الحريق، ومن هذه الأنظمة ما يلي:

١/٢/٢- أنظمة الإنذار التقنية المسموعة: تصدر هذه الأنظمة صوتًا مسموعًا ومميزًا داخل المبنى مثل الأجراس، أو الصفارات، أو الأبواق، أو مكبرات الصوت، أو المصوتات الإلكترونية، وقد تشمل المبنى بكامله أو أجزاء منه طبقًا للحاجة، ولكن قد لا يكون من المناسب الإنذار الشامل في بعض المنشآت

كالمستشفيات أو الفنادق والمدارس والكليات لما يحدثه من فزع قد يؤدي إلى وقوع حوادث أخرى بين شاغلي هذه المنشآت.

وتختلف نغمات الإنذار حسب نوع الإنذار المطلوب إصداره، فمنها النغمة المستمرة، والمتقطعة، والاتصال الإذاعي، وتختلف النغمة المتقطعة حسب طولها، حيث إن لكل نغمة دلالة خاصة بها، ويستخدم الاتصال الإذاعي في المباني العالية والصالات الكبيرة، كما تختلف النغمات في شدتها حسب أماكن وجودها.

٢/٢/٢- أنظمة الإنذار التقنية المرئية: وهي عبارة عن مصابيح موزعة بشكل دقيق وواضح في أنحاء المنشأة والتي تتميز بحاجتها للهدوء (كالفنادق والمستشفيات والمدارس والكليات) حيث تنبه المصابيح بوقوع حريق.

٣/٢/٢- الأنظمة التقنية المرئية المحددة لمواقع الحوادث: وهي عبارة عن لوحة إلكترونية، وبها نقاط مضيئة مرتبطة بالرؤوس الكاشفة، يتم وضعها في موقع مناسب من المبنى وعادة ما تكون في غرف الحراسات، وعن طريقها يتم تحديد موقع الحريق عندما تضيء هذه المواضع (المزروع، ٢٠٠٢، ٤٦).

أي إنّ لكل منشأة وسائل خاصة بها لإنذارها من حدوث الحرائق، وتختلف هذه الوسائل حسب نوع المنشأة وحسب الهدف من استخدامها، وكلما تطورت وسائل الأمان والسلامة بالمنشأة كلما تطورت الطرق والوسائل المستخدمة في تنبيه المنشأة من حدوث الحرائق.

ب) أنظمة الإطفاء التقنية بالمخابر:

هي مجموعة من أنظمة الإطفاء التقنية (الإلكترونية) لإطلاق وتوزيع المادة المطفئة فوق المنطقة المحترقة، وذلك عن طريق نقل المادة المطفئة عبر أنابيب وتمديدات داخل مواقع العمل تنتهي برشاشات لحماية المنطقة المزودة بها، مع أهمية تزويد هذا النظام بأجهزة إنذار خاصة تعطي فترة زمنية محددة لإخلاء المنطقة قبل إطلاق المادة المطفئة.

ويتم تصنيف هذه الأنظمة حسب نوع المادة المطفئة ونوع المكان ومحتوياته، لذا يجب مراعاة النوع المناسب من هذه الأنظمة حسب نوع المخبر العلمي، ومن أهم أنواع أنظمة الإطفاء التقنية التي يجب تزويد المخابر بها ما يلي:

١- **أنظمة الإطفاء المائية:** تستعمل هذه الأنظمة على نطاق واسع في الكثير من المخابر العلمية، لما لها من خاصية الحجب والتبريد وقلة التكلفة، وعدم وجود نواتج خطرة عند استعمالها، وتتكون من شبكة من المواسير والمنتهية بحنفيات وخراطيم الموضوعة في صناديق مزودة، أو المنتهية برؤوس رشاشة تحتوي على صمامات، ومن أنواعها ما يلي:

١/١- أنظمة الإطفاء بالرشاشات المائية: تستعمل هذه الأنظمة على نطاق واسع في الكثير من المخابر العلمية، لما لها من خاصية الحجب والتبريد وقلة التكلفة، وتتكون من شبكة مياه تغذي المواسير التي يكون في نهايتها رؤوس رشاشة تحتوي على صمامات تفتح تلقائياً بفعل الحرارة ويخرج الماء على شكل رذاذ، وهناك نوعان اثنان من رؤوس الرشاشات وهما:

- **رأس ذو البصيلة الهشة:** يحتوي هذا الرأس على عبوة زجاجية هشة تحتوي على سائل يوجد فيه فقاعات غازية يتمدد السائل بفعل الحرارة فيؤدي إلى زيادة الضغط على العبوة فيكسرها، ويخرج الماء على المنطقة التي فيها الحريق.
- **الرأس المنصهر:** يحتوي هذا الرأس على سبيكة معدنية من القصدير أو الرصاص أو غيرها، تنصهر هذه السبيكة بفعل الحرارة وينتج عنها خروج الماء على منطقة الحريق.

٢/١- أنظمة الإطفاء بحنفيات الحريق: تساعد حنفيات الحريق في عملية الإطفاء عند بداية نشوب الحريق، ولذا يجب أن تكون في موقع بارز وموزعة بشكل يضمن تغطية المخبر، حيث يتم وضع الحنفيات في صناديق مزودة بخراطيم، يتصل بالصندوق مواسير لتوزيع المياه، ويوجد نوعان اثنان من المواسير هما:

- **المواسير القائمة الجافة:** وتبدأ المواسير القائمة من الدور الأرضي إلى أن تغطي المخبر بشكل رأسي ويتم تغذية المواسير بالمياه في حالة نشوب الحريق، من مصدر خارجي (سيارة الحريق).
- **المواسير القائمة الرطبة:** وتستخدم في المباني الكبيرة التي يزيد ارتفاعها عن (٦٠م)، ويجب أن تزود بمصدر خارجي مستمر لدفع الماء داخلها (المزروع، ٢٠٠٢، ٤١).

٢- أنظمة الإطفاء بالمساحيق الكيميائية الجافة:

ويتميز هذا النظام بعزله للأكسجين عن المادة المحترقة، على أن يكون تركيز المسحوق كافيًا، مع ملاحظة أن المساحيق الجافة أو(البودرة) تعيق الرؤية فيجب تنبيه شاغلي المنشأة بضرورة الإخلاء بوقت كاف، إلا أن لهذا النظام عيوب، من أهمها أن الرطوبة الزائدة تؤدي إلى تكوين تجمعات أو كتل تغير من خواص وقدرة المساحيق الجافة على إخماد النار (التميمي، ١٩٩٧، ٣٤).

٣- أنظمة الإطفاء بغاز ثاني أوكسيد الكربون:

وهذا النظام ذو فعالية في الأماكن المغلقة محدودة الحجم ذات التجهيزات الإلكترونية أو الكهربائية، حيث يعمل غاز ثاني أوكسيد الكربون على تقليل نسبة الأوكسجين في الهواء المحيط بالمادة المحترقة عن (١٥%) من النسبة اللازمة لعملية الاحتراق، وذلك لأن كثافته تزيد عن كثافة الهواء بمقدار (٥٠%)، ويمتاز بأنه غير موصل للكهرباء، وحيث إنه غاز خانق فيجب تنبيه شاغلي المنشأة بضرورة الإخلاء بوقت كاف.

٤- أنظمة الإطفاء الرغوية: وتتميز الرغوة بقدرتها على حجب الأوكسجين وعزل الحرارة أحيانًا، وهناك نوعان من الرغوة رغوة طبيعية ورغوة كيميائية.

٥- أنظمة الإطفاء بالسوائل الكيميائية:

وتستخدم تلك الأنظمة غاز الهالون (Halon 1301) في المناطق التي لا يمكن استخدام الماء أو المساحيق الكيميائية الجافة بها مثل: (المخابر العلمية، والمؤسسات التي تستخدم الأجهزة الكهربائية

والحواسيب، ومستودعات الزيوت)، إذ يتميز الغاز بحجب الأوكسجين عن الحريق نظرًا لثقله (المديفر، ٢٠٠٥، ٣٨).

ومن خلال ما سبق نجد أنه ينبغي أن يراعى عند اختيار النظام التقني للأمن والسلامة مناسبته لنوع المخبر العلمي والتخصص الدقيق له، وذلك عند تصميم وإنشاء أنظمة الأمان والسلامة للإنذار والإطفاء التقني بالمخابر العلمية، فهناك أنظمة خاصة بالإنذار التقني، كأنظمة الرؤوس الكاشفة، ورؤوس كاشفة للدخان، ورؤوس كاشفة للهب؛ وهناك أنظمة الإنذار التقنية المسموعة والمرئية، وهناك أنظمة الإطفاء التقنية الخاصة بالمخابر العلمية، كأنظمة الإطفاء المائية، وأنظمة الإطفاء بالمساحيق الكيميائية الجافة، وأنظمة الإطفاء بغاز ثاني أوكسيد الكربون، وأنظمة الإطفاء الرغوية، لذا ينبغي على إدارة الجامعة أن تراعي أنظمة السلامة المهنية السابقة الذكر، وأن تعمل على توفيرها في كل مخبر من مخابر الجامعة.

تاسعًا . وسائل الأمان والسلامة المهنية المطلوب تطبيقها بمخابر الكليات العلمية:

تتميز المنشآت التعليمية بأنها منشآت ذات مساحات كبيرة ومبان متنوعة مثل القاعات الدراسية والمخابر العلمية وغيرها، وكذلك ما يوجد في هذه المنشآت العلمية من الأعداد الكبيرة من الطلبة، لذا فيجب عند توفير وتصميم وسائل وأدوات الأمان والسلامة المهنية مراعاة أن تتناسب هذه الوسائل والأدوات مع نوع العمل في تلك المنشأة، وخاصة المخابر العلمية فيها، ومن أنواع هذه الوسائل والأدوات ما يلي:

أ- **أجهزة الإطفاء:** وهي عبارة عن أنبوبة أسطوانية الشكل تختلف في حجمها ومحتواها حسب نوع الحريق المراد إطفاؤه وحسب المواد الكيمائية التي تحتوي عليها، وحسب الغرض المستخدم له، ويمكن حملها باليد أو بوساطة عربة خاصة، ومن أهم أنواعها ما يلي:

١) **طفاية المساحيق (البودرة) الكيميائية:** تحتوي على مادة مسحوقة وهي بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$)، إضافة إلى غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) أو غاز النيتروجين (N_2) المضغوط، الذي يقوم بدفع المسحوق إلى خارج الأسطوانة، وتستعمل لإطفاء حرائق المواد السائلة والمواد الغازية والمواد الصلبة، وهي تعرف بطفاية الحريق المتعددة الأغراض.

٢) **طفاية الماء:** تستعمل لإطفاء حرائق المواد الصلبة كالورق والخشب، وهي أقل أنواع أجهزة الإطفاء كلفة، إضافة إلى فعاليتها بسبب قدرة الماء على امتصاص قدر كبير من الحرارة.

٣) **طفاية الرغوة:** تستعمل لإطفاء حرائق المواد السائلة القابلة للإشعال، حيث تقوم بحجب الأوكسجين وعزله عن المادة المشتعلة، وتتكون من محلول بيكربونات الصوديوم (NaHCO3)، ومحلول سلفات الألمونيوم (AL2 (so)4).

٤) **طفاية السوائل الكيميائية:** أشهرها التي تحتوي على غاز الهالون (Halon 1301)، وهو غاز مضغوط (بفعل التبخير) وثقيل من مركبات (Halogenated Hydrocarbons) ذو تأثير عال في حرائق المنتجات الكيميائية والزيوت والغازات والأجهزة الكهربائية.

٥) **طفاية غاز ثاني أوكسيد الكربون:** تعدُّ فعالة في إطفاء الأجهزة الكهربائية الحساسة التي لا يمكن إطفاؤها بالوسائل الأخرى لاحتمال حدوث أضرار بها (المزروع، ٢٠٠٢، ٣٩).

ومما سبق نجد أن لكل مادة كيميائية في المخبر نوعًا خاصًا من أجهزة الإطفاء ولابدّ من مراعاتها واستخدامها في الوقت المناسب، لكي لاتتسبب بأي أذى سواء للعاملين في المخبر أم للمواد والأجهزة المستخدمة في المخبر.

ب- وسائل وأدوات الأمن والسلامة المهنية للحماية الشخصية:

إن من أهم التجهيزات الأساسية في أي مخبر علمي معدات الوقاية الشخصية، حيث تختلف نوعية هذه التجهيزات من مخبر إلى أخرى، وذلك طبقًا لنوعية العمل وما يصدر عنه من أضرار، ومن أهم أنواع وسائل وأدوات الوقاية الشخصية التي يجب تزويد المخابر العلمية بها ما يلي:

١. **نظارات الوقاية للعين:** تختلف هذه النظارات من حيث طريقة تصميمها ولون زجاجها حسب الخطورة التي تواجه المخابر العلمية، وتصنع عادة من الألياف الزجاجية أو أي مواد أخرى مقاومة للإشعاع والحرارة، ومن أنواع النظارات الواقية التي يجب تزويد المخابر بها ما يلي:

- نظارات لوقاية العين من توهج الإشعاعات.
- نظارات لوقاية العين من الغبار أو الأبخرة أو رذاذ المواد الكيميائية والبترولية.
- نظارات لوقاية العين لمن يتعاملون مع العمليات الآلية (الميكانيكية).

٢. **أغطية الوقاية للأذن:** عند التعرض المستمر لصوت عالٍ فإنَ ذلك قد يؤثر في قوة السمع بعد فترة زمنية معينة، ومن أنواع أغطية الواقية للأذن التي يجب تزويد المخابر بها ما يلي:

- أغطية الأذن: وتتكون من قطعتين اثنتين على جانبي الرأس لتغطية الأذنين بشكل تام لحمايتهما من الصدمات، والضجيج، ويوجد بينهما ماسك مرن يمكن تغير مقاسه.
- أغطية وسدادات الأذن: وهي مصنوعة من المطاط أو البلاستيك العازلة للكهرباء (المديفر، ٢٠٠٥، ٣٩- ٤٠).

أي لابدّ لكل من يعمل في المخبر سواء أكان من الطلبة أم من المدرسين أو المشرفين على المخابر أن يستخدم معدات الوقاية الشخصية له سواء للعينين أم للأذنين، ولكل منهما وسيلة الحماية الخاصة به، فلابدّ من وضع نظارة لحماية العينين من انطلاق أي رذاذ أو إشعاع، كما لابدّ من استخدام سدادات للأذن لحمايتها من الضجيج.

٣. **كمامات الوقاية للجهاز التنفسي:**

من أهداف الكمامات الواقية للجهاز التنفسي وتوفير الهواء النقي، وتختلف هذه الكمامات حسب نوع الملوثات (أتربة أو غازات أو أبخرة أو أدخنة أو غيرها)، ومن أنواع الكمامات الواقية التي يجب تزويد المخابر بها ما يلي:

٣/١- كمامة واقية للوجه: وهي للاستخدام العام من الملوثات، وتصنع من مادة معدنية، ومزودة بعدسة زجاجية للرؤية، وبها مصفى (فلتر) للتنفس.

٣/٢- كمامة التنفس: تغطي منطقة الأنف والفم وتزود بمصفى (فلتر)، ومن أنواعها:

- **كمامة خاصة للوقاية من الأتربة:** وتستخدم عند تداول مواد في صورة أتربة دقيقة ليمنع وصولها إلى الأنف، وتزود بمصفى بسيط من القطن أو الشاش، ويمكن تثبيته وفكه بسهولة.
- **كمامة واقية من المواد الكيميائية:** تستخدم لوقاية الجهاز التنفسي من الغازات الضارة، وتحتوي على مواد كيميائية تقوم بامتصاص الغازات الضارة.
- **كمامات شاملة:** تستخدم للوقاية من مختلف الملوثات البسيطة من الأبخرة والغازات والأدخنة.

- **كمامة الوجه التنفسي:** تغطي الوجه وبها نظارات مقاومة لأخطار السوائل الكيميائية، إضافة إلى المصفيات (الفلاتر) المناسبة لنوعية هذه الكيماويات.
- **كمامة التنفس الهوائي:** تغطي منطقة الفم والأنف، وتتصل بجهاز للتزويد بالهواء من أسطوانة خارجية وهي نوعان هما: جهاز الوقاية الهوائي: ويستخدم هذا الجهاز للحالات والملوثات البسيطة، حيث يتصل بخرطوم لتوصيل الهواء المضغوط.
- **أجهزة التنفس الكاملة:** وتستخدم في حالة التعرض للغازات السامة أو المنطقة ذات التلوث الكبير حيث تحتوي على أسطوانة أكسجين مزودة بصمام تحكم يقوم بالتحكم بدخول الأوكسجين للكمامة (المزروع، ٢٠٠٢، ٣٢).

٤. **قفازات الوقاية للأيدي:** تعدُّ القفازات من أهم معدات الوقاية للأيدي، لذا يجب أن تكون محكمة وثابته في اليدين، فلا تكون واسعة وعرضة للسقوط أو الانتزاع من اليد، وتختلف القفازات حسب نوعية العمل، ومن أنواع القفازات التي يجب تزويد المخابر العلمية بها ما يلي:

٤/١- قفازات أسبست: تستخدم في العمليات الخاصة بالمواد الساخنة أو الأبخرة.

٤/٢- قفازات جلدية أو مطاطية ثقيلة: وتستخدم لعمليات الكهرباء القوية.

٤/٣- قفازات مطاطية بكم أو دون: وتستخدم للحماية من المواد الكيميائية أو الكهرباء.

٤/٤- قفازات جلدية بكم أو دون: وتستخدم في عملية اللحام.

٤/٥- قفازات قطنية بكم أو بدون: للاستخدامات العادية أو غير الخطرة.

٤/٦- القفازات المخملية (قفازات بي . في . سي): وتستخدم في الأعمال العادية التي لا تشكل خطورة تذكر.

٤/٧- القفازات الرصاصية: وهي مصنوعة من الجلد/أو المطاط والرصاص، وتستخدم للحماية من المواد المشعة أو الأجهزة التي تحتوي أو تصدر الأشعة، وهي مصنوعة من الرصاص المقاومة لهذه الأشعة، وتكون ذات أكمام طويلة وتختلف أنواعها حسب سمك الرصاص بها (المديفر، ٢٠٠٥، ٤١).

٥. **معطف الوقاية للصدر والبطن والساقين:** تعد منطقة الصدر والبطن والساقين أقل خطورة من غيرها إلا أنه لا يجب إغفالها، ويعتمد نوع الملابس الواقية المستخدمة على نوع المخبر، وما يتوافر به من أجهزة ومواد كيمائية أو مشعة، ومن أنواع الملابس التي يجب تزويد المخابر العلمية بها ما يلي:

٥/١- واقي المواد الكيمائية: وهي مريلة من البلاستيك المقاومة للمواد الكيميائية تستخدم عند التعرض لهذه المواد.

٥/٢- واقي الحرارة: وهي مريلة كاملة من قطعة واحدة للجسم من نوع الجلد الكروم المرن، تستخدم عند التعرض للحرارة.

٥/٣- واقي من المواد المشعة: وهي مريلة مصنوعة من الرصاص المقاوم للأشعة، وتكون طويلة إلى أسفل من الركبتين، وتختلف أنواعها حسب سمك الرصاص بها، وتستخدم عند التعرض للمواد المشعة أو الأجهزة التي تحوي أو تصدر الأشعة.

٥/٤- واقي الحريق: وهي ألبسة أو مريلة واقية من الحرائق تقوم بعكس الحرارة أو تحد منها، وتستخدم عند التعرض للحريق (المزروع، ٢٠٠٢، ٣٧).

٦. **أحذية الوقاية للأقدام:** تعد حماية الأقدام من الأمور المهمة لكثرة تعرضها للإصابة بالمخابر العلمية، ومن أنواع الأحذية التي يجب تزويد المخابر العلمية بها ما يلي:

٦/١- الأحذية المطاطية: تستخدم في الأعمال المتنوعة أو في أعمال الكهرباء الخفيفة بساق أو دون.

٦/٢- أحذية مقاومة الصدمات: تستخدم في حالة التعرض لسقوط أجسام صلبة عليها، وتكون مقدمة الحذاء فوق الأصابع مصنوعة من مادة صلبة تتحمل الصدمات.

٦/٣- أحذية عازلة للكهرباء: تستخدم عند إجراء التجارب الكهربائية العالية في المخابر العلمية، وهي عبارة عن أحذية مصنوعة من المطاط الخالي من الكربون، وتكون قوية خالية من المسامير أو الروابط أو المفاصل المعدنية ودون كعب أو أرضية معدنية، بساق أو دون.

٦/٤- أحذية مقاومة للمواد الكيميائية: تستخدم عند إجراء التجارب المشتملة على المواد الكيميائية في المخابر، وهي مصنوعة من مواد مقاومة للمواد الكيميائية بساق أو دون.

٦/٥- أحذية مقاومة للمواد المشعة: تستخدم عند إجراء التجارب المشتملة على مواد مشعة في المخابر العلمية، وهي مصنوعة من الرصاص ومن مواد مقاومة للمواد المشعة، بساق طويلة إلى منتصف الساقين، وتختلف أنواعها حسب سمك الرصاص بها (المديفر، ٢٠٠٥، ٤٣) (William, 1994, 21).

وفي ضوء ما سبق ترى الباحثة أنه يجب على العاملين في المخابر العلمية سواء من الطلبة أو المدرسين أم المشرفين على المخابر استخدام أدوات الأمان والسلامة الشخصية للوقاية من أي خطر قد يصيبهم من جراء استخدام المواد الكيميائية ومن الغازات التي قد تنتشر من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المخبر، وهذه الأدوات تتلخص بمايلي:

١- نظارات الوقاية للعين: وهي على أنواع منها للوقاية من الإشعاعات، ومنها للوقاية من رذاذ المواد الكيميائية ومنها للوقاية من العمليات الميكانيكية.
٢- أغطية الوقاية للأذن: تستخدم للحماية من الصدمات والضجيج، وهي على نوعين منها المطاطية ومنها ما يتكون من قطعتين على جانبي الرأس.
٣- كمامات الوقاية للجهاز التنفسي: تستخدم لحماية الوجه والجهاز التنفسي من الملوثات ومن الابخرة والغازات والأدخنة.
٤- قفازات الوقاية للأيدي وتختلف باختلاف نوعية العمل في المخبر.
٥- معطف الوقاية للصدر والبطن والساقين وهي على أنواع حسب نوعية المادة الكيميائية التي يتعرض لها الشخص في المخبر، فبعضها مصنوع من الرصاص، وبعضها من الجلد وتكون قطعة واحدة للجسم بكامله، وبعضها عاكس للحرارة لحماية الشخص من خطر التعرض للحريق.
٦- أحذية الوقاية للأقدام وهي على أنواع منها المطاطية، والمقاوم للصدمات، والعازلة للكهرباء، والمقاوم للمواد الكيميائية، والمقاوم للمواد المشعة.

. الحروق الكيميائية:

تصيب المواد الكيميائية جسم الإنسان بحروق نتيجة تأثيرها المباشر وليس نتيجة للحرارة، وهذه المواد قد تكون في إحدى الصور التالية:

١- الأحماض: حمض الكبريت، حمض كلور الهيدروجين، حمض الأزوت، حمض الخل الثلجي ...الخ.
٢- القلويات: الصودا الكاوية، محلول البوتاسيوم، الأمونيا، الكلس، النشادر.
٣- الأملاح: أملاح بعض العناصر مثل الزئبق، الفسفور، الأنتيمون، البروماید، السلينيوم.
٤- الغازات: غاز الكلور، غاز النشادر.
٥- مساحيق إزالة الألوان والمطهرات (الثبيتي، ٢٠٠٣، ١٩- ٢٠).

وتتطلب الحروق بالمواد الكيميائية الإسعاف الفوري، ذلك لأن مرور الوقت ليس في مصلحة المصاب، لأن ذلك يؤدي إلى ضررٍ أكبر للإنسان، ويعد الماء من أفضل الوسائل لمعالجة الحروق الكيميائية بشرط أن يسكب على الجزء المصاب وبكميات كبيرة، وبأسرع وقت ممكن.

وعدم اتباع إجراءات السلامة المهنية ينتج عنه حروق للجلد أو إصابات للعين، التي نوضحها فيما يلي:

أ- **حروق الجلد الكيميائية:** تحدث الإصابة نتيجة تلامس مباشر لجسم الإنسان أو التعرض للمواد الكيميائية سابقة الذكر، التي من أهمها الأحماض والقلويات، والغازات. والإسعافات الأولية للإصابات بالحروق الكيميائية هي:

٧- يجب إزالة المسبب لحرق فورًا، وذلك بغسل الجزء المصاب بماء جار، بأسرع ما يمكن، ويجب أن تستمر عملية غسل الجزء المصاب بالماء مدة لا تقل عن عشر دقائق.
٨- يجب تجنب استعمال مياه تحت الضغط حتى لا تضر جلد المصاب، ولكن يجب سكب الماء بهدوء.
٩- يجب خلع ملابس المصاب في حالة تعرضها للمواد الكيميائية إذا أمكن ذلك، وإلا فيجب سكب كمية من الماء أو المضاد للمادة الكيميائية على الملابس.
١٠- يجب معادلة المادة الكيميائية للتخفيف من تأثيرها على الجزء المصاب كما يلي: الحروق الناتجة عن التعرض للأحماض تعادل بوضع قلويات ضعيفة مثل بيكربونات الصودا على الجزء المصاب (محمود، ٢٠٠٦، ٤٦٣).

ب- **إصابات العين بالمواد الكيميائية:** تسبب المواد الكيميائية تأثيرًا كبيرًا على العين في حالة الإصابة بها، لذلك فإن عملية الإسعاف بشكل صحيح وبسرعة أمر مهم جدًا للحفاظ على العين، وإنقاذها من تلف محقق، وخاصةً في حالة الإصابة بالمواد القلوية نظرًا لقدرتها على اختراق أنسجة العين، وإحداث الحروق العميقة، والضرر الشديد بها.

والإسعافات الأولية للعين في حالة الإصابة بالمواد الكيميائية هي:

١١- يجب غسل العين المصابة بالماء النقي، وذلك بوضع رأس المصاب تحت صنبور الماء مباشرةً أو غمر رأس المصاب بالماء.

١٢- يجب أن يقوم المصاب بفتح وغلق عينه داخل الماء بقوة، وقد لا يستطيع نتيجة الألم فيجب على المسعف القيام بفتحها لإجراء عملية الغسيل.

١٣- يجب عدم استعمال أي مواد كيميائية للمعادلة داخل العين إلا محلول الفوسفيت المتعادل (إن وجد).

١٤- كما لا يجوز وضع أي نوع من القطران أو المراهم، ولكن يتم وضع غيار معقم على عين المصاب، ونقله إلى المستشفى (الخرابشة والعامري، ١٩٩٩، ٨٨).

. ومن أهم أسباب نشوب الحرائق بأماكن التخزين:

١) **التركيبات والتجهيزات الكهربائية:** تعد التركيبات والتجهيزات الكهربائية من مسببات الحرائق داخل المخازن، فالمواد الموجودة بالقرب من التجهيزات الكهربائية مثل الإضاءة أو التدفئة تتعرض للارتفاع غير العادي في درجات الحرارة.

٢) **مواد التدخين كأعواد الثقاب وبقايا السيجارة:** يتسبب إلقاء بقايا السيجارة بأماكن التخزين في حدوث حريق نتيجة اتصالها بالمواد سهلة الاحتراق.

٣) **عمليات اللحام أو القطع أو استخدام الأفران داخل المخازن:** قد يصدر عن عمليات اللحام أو القطع أو استخدام الأفران بالقرب من المواد المخزنة شرر أو ارتفاع في درجة الحرارة، ويتسبب ذلك في إحداث الحرائق داخل المخازن.

٤) استخدام الأجهزة الميكانيكية التي تعمل بمحركات داخل المخازن: أجهزة رفع وتداول البضائع التي تعمل بمحركات قد يصدر عنها شرارة أو ارتفاع في درجة الحرارة، ويتسبب ذلك في نشوب الحرائق بالمواد المخزنة سريعة الاشتعال.

٥) إعدام المخلفات والمهملات بحرقها بالقرب من المخازن: نظرًا لوجود المخازن بعيدة عن أماكن التصنيع وعن رقابة المشرفين، لذلك كان واجبًا عدم السماح بوجود مواد سهلة الاحتراق بجوار مباني التخزين، ويراعى دائمًا أن تكون نوافذ وأبواب المخازن محكمة الغلق بحيث يصعب نفاذ الحريق إليها (البشيري، ٢٠٠٣، ٤٨).

وهكذا نجد أنَّ المخابر العلمية هي منشآت تعليمية تتميز بأنها تحوي العديد من المواد الكيميائية الخطيرة، التي قد تسبب الأذى للعاملين أو الطلبة، والتعامل مع تلك المواد الخطيرة يتطلب تطبيق وسائل أمان وسلامة مهنية في المخابر العلمية كأجهزة الإطفاء، ونظارات الوقاية للعين، وأغطية الوقاية للأذن، وتوافر كمامات الوقاية للجهاز التنفسي، ومعطف الوقاية للصدر والبطن والساقين.

عاشراً . نظريات الأمن والسلامة في البيئة المخبرية:

أدى الاهتمام بالسلامة والأمان في المخابر العلمية من بعض الحكومات إلى بروز الأفكار والنظريات التي عالجت موضوع السلامة الوقائية والأمان، ومن أهمها النظريات الآتية:

أ- نظرية بيئة العمل:

تعتمد هذه النظرية على أساس أن الحوادث والإصابات التي تقع إنما هي بسبب عدم مناسبة بيئة العمل والوسط المحيط، وكان للثورة الصناعية في أوربا دور كبير في إيجاد هذه النظرية. ذلك لأن الثورة الصناعية في أوربا قد انطلقت وهي غير مهيأة للقيام بمثل تلك النشاطات الصناعية، حيث إن المصانع قد بنيت دون اشتراطات علمية صحيحة ودون إدراك بالأخطار المحتمل حدوثها ولم تدرج أعمال السلامة في عمليات الإنشاء والتصميم سواء للمباني أو المعدات والأجهزة، ويقول "جنس مرجان" "إن بيئة العمل هي السبب المباشر في وقوع الكثير من الحوادث والإصابات والوفيات"؛ ما ترتب على ذلك قيام أرباب

المصانع بدفع التعويضات للمتضررين من الحوادث والإصابات الذين لا يستطيعون ممارسة أعمالهم ونشاطاتهم بصورة طبيعية (التميمي، ١٩٩٧، ٢٨).

لقد ساعدت هذه النظرية على إيجاد بيئة عمل خالية من مسببات الحوادث، والعمل على منع وقوع الخسائر أو التقليل منها عند حدوثها وكان لذلك المردود الإيجابي في التقليل من كثرة الحوادث.

ب-النظرية الشخصية:

نتج عن الثورة الصناعية في أوربا ازدياد وتنوع في الحوادث الصناعية، وصاحب ذلك عدم وجود أنظمة أو تعليمات للسلامة، ما أدى إلى اهتمام المفكرين في مجال السلامة والأمان، فألف العالم الأمريكي "هنرشي" (Henrich) كتاب (الحماية من الحوادث الصناعية) في سنة (١٩٣١). وتقول هذه النظرية إن الحوادث والإصابات التي تقع في المصانع والمنشآت إنما هي بسبب الإنسان نفسه أكثر، مما تكوَّن سبب العوامل المحيطة به. بناءً على التصرفات التي يقوم بها العاملون التي تفتقر إلى التنظيم والتخطيط السليم والاتباع الدقيق لتعليمات السلامة ذلك أن نسبة (٨٥ %) من الحوادث تقع بسبب العوامل الشخصية و (١٥ %)فقط تقع بسبب الظروف المحيطة.

لقد ساعدت هذه النظرية العلماء والمفكرين والمختصين فاهتموا بدراسة وتحليل العوامل الشخصية للإنسان ثم اتباع الطرائق الكفيلة بمعالجة هذا الوضع من حيث تدريب العاملين، وتلقينهم الطرائق السليمة أثناء ممارستهم لأعمالهم، وكيفية الاستخدام الأمثل والصحيح لوسائل أداء العمل وأدواته ومعداته، كما ساعدت هذه النظرية على انخفاض معدل الحوادث والإصابات والوفيات التي تحدث في المنشآت الصناعية والمصانع.

ت- النظرية الإدارية:

تقوم هذه النظرية على أساس تطبيق علم الإدارة في ترسيخ مفهوم السلامة من خلال تحديد اشتراطات الوظيفة وتوزيع المسؤوليات وتحديدها، فالوظيفة الشاغرة لها شروط لابد لشاغرها أن تتوافر فيه من مؤهلات ودورات تدريبية وخلافه؛ كذلك تنظيم برامج الدورات للعاملين وإجراء الدراسات والبحوث حول الجدوى من الدورات التي تعقد، كذلك تطبيق مبدأ الثواب والعقاب على العاملين من خلال الترقيات والعلاوات، وفي مقابل ذلك الحسم من الراتب وتأخير الترقية، وقد يمتد إلى الفصل من الخدمة، وذلك ضماناً لحسن سير العمل والتقيد بتعليمات واشتراطات السلامة. وأيضًا تطبيق مبادئ علم الإدارة في برامج السلامة من خلال إجراء الاختبارات والمقابلة لاختيار الموظف الذي يتقدم لشغل الوظائف المعلن عنها في المنشأة الصناعية، ويراعي في ذلك اختيار الأكفاء من النواحي العلمية ومن الناحية الصحية وملاحظة لياقته البدنية، ولقد كان لهذه النظريات آثارها الإيجابية في مجال السلامة من خلال قيام المسؤولين عن السلامة في المنشآت الصناعية في توسيع مجال إدارة السلامة ليكون شاملًا لجميع مرافق المنشأة من أجل المراقبة والمتابعة المستمرة للتأكد من التطبيق لأنظمة وتعليمات السلامة (الزهراني، ١٩٩٧، ٣٣).

لقد ساعدت هذه النظرية على ترسيخ مفهوم السلامة المهنية، وكذلك ضرورة تنظيم برامج تدريبية للعاملين في المخابر العلمية، فضلًا عن تطبيق مبادئ علم الإدارة في السلامة المهنية؛ ومن خلال العرض السابق للنظريات، نجد أنَّ كل نظرية ساهمت في تطوير جانب من جوانب السلامة المهنية في المخابر العلمية.

الحادي عشر . مقتضيات خطة الطوارئ والسلامة المهنية في مخابر الكيمياء بجامعة دمشق:

١- في المخابر:

بما أنَّ المخابر هي أحد مصادر الخطر الكبير في الكلية بسبب وجود المواد الكيميائية ووجود مصادر حرارة، والتعامل المباشر معها، فيجب أن يضبط أمناء المخابر طريقة تخزين المواد الموجودة، وكمياتها، وأماكن تخزينها ضمن فترات التدريس الأسبوعية، ولذلك يجب توزيع ورقة الأخطار التالية، والتي تبين تفصيل التعامل مع كل من المواد الكيميائية لتخزينها وفصلها عن المؤثرات الخطرة، ومن ثم التعامل معها في حالة الإطفاء (يحدّد كل أمين مخبر المواد الواردة الموجودة في مخبره في كل أسبوع، ويتم وضع نسخة محدثة أسبوعيا من كل مخبر عند رئيس القسم، وعند ضابط الارتباط، وفي ملف الطوارئ).

في حال العواصف يتم التجهيز بوضع لاصق على النوافذ لمنع تحطمها بشكل يبعثر الزجاج، وينشر الرعب والأذى.

في حال الفيضان يجب رفع كل المواد الكيميائية في مخبر الصناعات الموجودة في القبو لأعلى مستوى ممكن، ووضع سواتر ترابية خارج النوافذ لمنع دخول الماء ما أمكن.

إن وجد غاز سهل الاشتعال مثل التربنتين في المخبر المركزي، يتطلب تدابير أمنية مركزة على المخبر.

إن تزويد المخابر بشفاطات جيدة وضمان صيانتها هو عامل مهم للتخفيف من أخطار تسرب الغازات.

٢- في الممرات:

- وضع لوحات تبين رقم الطابق عند نهاية كل شاحط في كل من الكتلتين الشمالية والجنوبية.
- وضع لوحات دلالة تؤشر لجهة باب الخروج عند نهاية شاحط الدرج في الطابق الأرضي في كل من الكتلتين الشمالية والجنوبية.
- وضع سلّات مهملات لا تحترق على طول البهو في كل طابق، وفي دورات المياه.
- العناية بالنظافة.
- وضع لوحات دلالة تؤشر لمخارج الطوارئ القريبة من كل بهو.

- وضع لوحات دلالة ذاتية الإضاءة في ممرات المخابر تدل على جهة الخروج في حالة الطوارئ.
- وضع لوحات دلالة تبين أنَّ باب الخروج موصد في أدراج نهاية المخابر في كل من الكتلتين الشمالية والجنوبية.
- وضع أجهزة الإطفاء مع لوحات صغيرة للدلالة على كيفية التشغيل في كل بهو، وفي ممرات المخابر.
- مراقبة النظافة أسفل الأدراج في الأقبية (المزروع، ٢٠٠٢، ٤٢).

٣- في المستودعات:

- يُمنع استعمال السخانات الكهربائية منعًا باتًا، وعلى الإدارة توفير وسائل التدفئة السليمة والمراقبة المستمرة.
- يجب تعميم ورقة تخزين المواد الكيميائية على المستودعات، ووضعها في مكان واضح، والتأكد من تطبيق محتوياتها.
- التأكد من سلامة معدات الإطفاء الموجودة في المستودعات وجهوزيتها المستمرة.
- عدم وضع أي مادة دون ملصق سلامة يبين خواصها، وطريقة تخزينها، والتعامل معها في حالة الخطر.
- منع التدخين منعاً باتاً في المخابر.
- صيانة الصرف الصحي بشكل مستمر، ووضع مضخات تصريف جاهزة للعمل في حال الفيضان.

٤- في غرف الموظفين:

- منع استعمال السخانات الكهربائية.
- منع التدخين.
- وضع سلّة مهملات لا تحترق.

٥- في غرفة الحارس:

- منع استعمال السخانات الكهربائية.
- منع التدخين.
- وضع سلّة مهملات لا تحترق.
- وضع لوحة أرقام الهواتف اللازم الاتصال بها في حالة الطوارئ.

- وضع ملف الطوارئ في لوحة زجاجية يتم كسرها في حالات الضرورة.
- وضع جهاز إطفاء (التميمي، ١٩٩٧، ٣٧).

. التدخل:

إنَّ لجنة السلامة المهنية هي مسؤول السلامة المباشر في الكلية، وفي حال الطوارئ عليها القيام بالمهام الآتي:

١) الإنذار: يجب وضع نظام إنذار في الكلية، ويتم تشغيل نظام الإنذار من مكتب العميد، وغرفة إدارة الطوارئ، والذي أقترح أن يكون أمين مستودعات الإدارة مسؤولًا عنها لموقع غرفته المناسب في حالات الطوارئ، ويتم وضع زر الإنذار ضمن زجاج يتم كسره في حالة الطوارئ.

٢) توزيع المهام أثناء عملية إدارة الطوارئ: تتوزع المهام في حالة الطوارئ كالآتي:

- إبلاغ جهة الطوارئ اللازمة (إطفاء، شرطة، مشفى...الخ).
- فصل الكهرباء أو العمل على توفير إدارة إضافية، حسب الحالة.
- تقدير خطورة الموقف، وطريقة التعامل معه.
- وضع أكياس رمل في حالات الفيضان عند نوافذ القبو.
- توفير النوافذ والمداخل أو فتح المخارج اللازمة والتحضير لعملية الإخلاء.

٣) تنظيم وإدارة عملية الإخلاء (الدندني، ٢٠١٠، ١٠-١٣).

إن طبيعة العمل في المخابر العلمية تتطلب توافر خطة للطوارئ والسلامة المهنية في كل مخبر علمي من مخابر الجامعة، وتتضمن خطة السلامة المهنية: تحديد الهدف منها، وتحديد أفراد لجنة الطوارئ ومهام كل فرد فيها، وتوزيع العمل على الأفراد كل حسب اختصاصه.

الثاني عشر . خطة الطوارئ والسلامة المهنية في المخابر العلمية بجامعة دمشق:

يتطلب تصميم خطة الطوارئ في المخابر العلمية بجامعة دمشق مايلي:

١- الوقاية وتوفير المهمات اللازمة:

١/١ هدف خطة الطوارئ:

- حماية الأرواح.

- تنسيق الاتصالات.
- منع حصول الضرر للبيئة والأنظمة والممتلكات.
- توفير الخدمات الأساسية.
- تمكين كادر الكلية من العمل المؤقت في مواجهة الطوارئ.
- تحديد مستوى الطوارئ من أجل توفير وتحديد مصادر الخطر.
- تحضير ملف طوارئ ليتم توزيعه على مكاتب منتقاة، ويوضع ضمن لوحة زجاجية يتم كسرها لإخراج المحتويات.

ويشمل الملف ما يلي:

- نسخة عن مفاتيح الأوراق الخارجية.
- نسخة عن مفاتيح المستودعات.
- نسخة عن مفاتيح المخابر.
- ورقة تحوي أسماء أعضاء لجنة الطوارئ وأرقام هواتفهم.
- ورقة تحوي أرقام هواتف أقرب مركز **إطفاء**، وأقرب مشفى، ومقسم شرطة.
- مخططات هندسية مصغرة لطوابق الكلية.
- ورقة الأخطار (دليل التعامل مع المواد الكيميائية).
- دليل الحريق.

٢/١ لجنة الطوارئ:

مهام لجنة الطوارئ في الأيام العادية:

- مراقبة تطبيق مقتضيات الطوارئ.
- اختيار عناصر التدخل وتوفير تدريبهم.
- قيادة عملية مكافحة الخطر في حال الطوارئ لحين وصول الجهات المختصة حين توفر لهم لجنة الطوارئ المعونة اللازمة.
- مراقبة مهمات الطوارئ وتوفير اللوازم.
- تطبيق مقتضيات خطة الطوارئ خلال العام.

- مراجعة خطة الطوارئ وتعديلها حسب الحاجة.
- التدريب على الإخلاء.

يتم تشكيل اللجنة من الطاقم الإداري التالي:

- عميد الكلية.
- نائب العميد للشؤون الإدارية.
- رئيس قسم الكيمياء.
- ضابط الارتباط (أمين مستودع الإدارة).
- مسؤول اتحاد الطلبة.
- أمناء المستودعات.
- أمناء المخابر.
- مدير المكتب الهندسي.

وتصنَّف مواد الإطفاء تبعًا لقدرتها على إخماد الحريق ووفقًا لخصائص كل مادة:

١- **الماء:** يقوم الماء بامتصاص المواد المشتعلة خافضًا لحرارتها، كما أنَّ بخار الماء الناتج يقلل من نسبة الأوكسجين في طبقة الهواء الملامسة للمواد المحترقة.

لا يكون دائماً استخدام الماء ضروريًا لإخماد الحريق، بل العكس فقد يكون مساعدًا على زيادة الاشتعال كما في حالة المعادن القلوية، وكربيد الكالسيوم، أو الكلس الحي.

تقوم بعض المواد بتحسين خواص الإطفاء مثل كلوريد الكالسيوم، والبوتاسيوم، أو الصود لأنها تُسهم بتشكيل طبقة واقية على سطح المادة المشتعلة، كما أن إضافة بعض المساحيق المنظفة يضاعف خواص الماء الإطفائية.

كما أنَّ استخدام الماء على شكل تيار مباشر أو على شكل رذاذ يكون في حرائق الأماكن المحصورة.

٢- **الرمل أو التراب:** يستخدم الرمل أو التراب لإطفاء المزائج المشتعلة لكن الرمل لا يقوم بإخماد اشتعال المواد الترميتية، بل يعيق انصهار المعادن.

٣- **غاز ثاني أوكسيد الكربون:** يعد هذا الغاز خاملًا نسبيًا، وغير قابل للاشتعال، وأثقل من الهواء، يمنع أوكسجين الهواء من الوصول إلى المادة المشتعلة ويخمد النار، ويفضل المساعدة بالماء لتبريد المواد المشتعلة حتى يمنع اندلاع النار ثانيةً.

٤- **الرغوة:** يمكن أن تكون الرغوة فيزيائية- عبارة عن فقاعات مملوءة بالهواء- وتعمل الأجهزة التي تحتويها إلى تشكيل رغوة ميكانيكية هوائية لإطفاء جميع المواد المحترقة. ويدخل في تركيب المواد التي تؤدي إلى الرغوة: ثاني كربونات الصوديوم، وكبريتات الألومنيوم.

٥- **البودرة الكيميائية:** هي مسحوق كيماوي أبيض اللون، يصدر على شكل رذاذ، يختلط بالحريق، ويغطي الجسم المشتعل معطيًا ثاني أوكسيد الكربون الذي يحجب الأوكسجين، ويمنع ازدياد الاشتعال، يدخل في تركيب هذه البودرة فوسفات وكبريتات الأمونيوم لإطفاء جميع الحرائق (قهوجي، ٢٠٠٧، ٥٧-٥٨).

وفي ضوء ما سبق نجد أن تطبيق خطة الطوارئ والسلامة المهنية في المخابر العلمية بجامعة دمشق توفير مواد الإطفاء الضرورية لإخماد الحرائق كالماء، والرمل أو التراب، غاز ثاني أوكسيد الكربون، البودرة الكيميائية، الرغوة.

الثالث عشر . تحديد مصادر الخطر في مبنى كلية العلوم من أجل وضع معايير السلامة المهنية في المخبر:

. أهم الأخطار التي قد يتعرض لها المبنى:

- الحريق.
- تسرب غاز.
- العواصف.
- الفيضان.
- أعمال تخريبية.
- الذعر والازدحام.
- الزلازل والصواعق.

ولعل مبنى كلية العلوم وجواره يحوي الأسباب الرئيسة لكثير من الأخطار:

١) المستودع الرئيس:

يقع في الجهة الشمالية الشرقية من مبنى الكيمياء، ويحتوى جميع المواد الكيميائية (العضوية واللاعضوية) المستعملة في جميع مخابر كلية العلوم.

المستودع مزود بنظام إطفاء يعمل على غاز ثاني أوكسيد الكربون.

المستودع مزود بنظام إنذار ضد الحريق.

المستودع غير مزوَّد بنظام كاميرات مراقبة.

المستودع غير مزود بنظام حراسة لمنع أعمال التخريب.

أعمال صيانة نظام الإنذار والإطفاء بحاجة إلى مراقبة دورية.

في حال حصول فيضان فإنَّ تسرب المياه إلى المستودع بكميات كبيرة، سيشكّل مشكلة كبيرة، والمستودع غير مزود بنظام ضخ للمياه في حال حصول فيضان.

٢) مستودع عبوات الغاز التي تزود المخابر بالغاز:

يقع المستودع قرب باب الكلية الشمالي الخلفي، ويحوي عدة عبوات غاز يتم تبديلها عند خلوها من الغاز، يتم توصيل الغاز إلى المخابر من المستودع عبر أنابيب ممتدة فوق السقف المستعار ضمن ممرات المخابر في الكلية، ويوجد سكر رئيسي للغاز في أول كل ممر مخبر في الكتلتين الشمالية والجنوبية.

٣) مستودع للغاز المضغوط:

هذا المستودع منفذ تحت الأرض في الجهة الشمالية مقابل مبنى الكيمياء، ولكنه أوقف عن العمل بسبب توقف أعمال الصيانة الضرورية التي كان يقدمها المتعهد. وطالما بقي خارج الخدمة فهو لا يشكل خطرًا.

٤) مستودعات المواد الكيميائية ضمن الكلية:

هذه المستودعات هي حلقة الوصل بين المستودع الرئيسي للمواد الكيميائية، والمخابر، وتوجد في قبو الكتلة الشمالية، وهي مغلقة بأبواب حديدية، وغالباً يتم تخصيص غرفة من كل ممر لتخزين مواد المخبر المجاور.

٥) غرفة خزانات المازوت:

توجد هذه الغرفة في قبو الكتلة الواصلة بين الكتلتين الشمالية والجنوبية، جانب غرفة مولدة الكهرباء، ويوجد بالقرب منها غرفة الكهرباء الرئيسية حيث توجد المحولة، ثم غرفة التدفئة المركزية، التي لها درج خدمي خاص يؤدي إلى حديقة الكلية الشرقية.

٦) المخابر:

تنتشر المخابر في الكلية في الكتلتين الشمالية والجنوبية من القبو، وحتى الطابق الأخير (الثالث). وتتنوَّع المواد الكيميائية المستعملة فيها، فمنها مخابر تستعمل المواد العضوية فقط، وأخرى تستعمل المواد اللاعضوية فقط، وأخرى تستعمل كليهما. وترتب المخابر وفق الآتي:

الكتلة الشمالية: مخبر الصناعات الكيميائية، مخبر الكيمياء العامة، مخبر الكيمياء اللاعضوية، مخبر الكيمياء الفيزيائية، مخبر الكيمياء التحليلية.

الكتلة الجنوبية: مخبر الجيولوجيا، المخبر المركزي، مخبر الكيمياء العضوية، مخبر الكيمياء الحيوية، مخبر الكيمياء العضوية والنفط.

٧) مستودعات الأوراق:

هناك مستودع للأوراق القديمة أسفل درج الكتلة الجنوبية.

٨) الغرف الصفية والقاعات الامتحانية:

الخطر يكمن في الازدحام، وخاصة وقت الامتحانات، حيث يصل عدد الطلبة القادمين إلى الكلية خلال أيام الامتحانات إلى ما يقارب (٢٠٠٠) طالب يتم إخلاؤهم عبر بوابة واحدة هي البوابة الجنوبية، ويكون نصفها مغلقًا ليبقى باب واحد للخروج. (قهوجي، ٢٠٠٧)

وهكذا نجد أنّ تحديد مصادر الخطر في مبنى كلية العلوم هو للوقاية من حالات الخطر بالإضافة إلى وضع معايير لتنظيم عملية مواجهة الخطر، ولكن لابُدّ من التدرب على هذه الخطة وملاحظة كيفية التطبيق في حالات السلامة أولاً مما يعطي فكرة مسبقة عن كيفية التصرف في حالات الخطر

الفصل الرابع

إجراءات الدراسة الميدانية

أولاً- حدود الدراسة

ثانياً- منهج الدراسة

ثالثاً- أدوات الدراسة

١. بناء معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق (إعداد الباحثة).

٢. بناء استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية (إعداد الباحثة).

رابعاً- مجتمع الدراسة

خامساً- عينة الدراسة

سادساً- الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل نتائج الدراسة

تمهيد:

يتناول هذا الفصل منهج الدراسة وأدواتها والإجراءات المتبعة فيها للتحقق من صدقها وثباتها، وما أدت إليه من إدخال بعض التعديلات على هذه الأدوات، سواء أكان ذلك من حذف أم إضافة في البنود أو في التعليمات المرفقة لها، إضافة إلى وصف المجتمع الأصلي والعينة والمتغيرات المدروسة فيها وكذلك الحديث عن إجراءات الدراسة الحالية، وأهم الأساليب الإحصائية المستخدمة فيها سواء أكان ذلك في التحقق من صلاحية أدوات الدراسة أو في الوصول إلى نتائجها، وفيما يلي عرض لذلك.

أولًا- حدود الدراسة:

إنّ دراسة واقع أمان وسلامة البيئة المخبرية ستتم في نطاق الحدود التالية:

الحدود الزمانية: العام الدراسي ٢٠١٧ -٢٠١٨ م.

الحدود المكانية: سيتمُّ تطبيق الدراسة في الكليات العلمية في جامعة دمشق.

الحدود البشرية: مشرفون على المخابر، طلبة الكليات العلمية بجامعة دمشق.

حدود المضمون: البيئة المادية: أمان المخابر الكيميائية ويضم (المخابر وتصميمها، الأثاث والتجهيزات في المخبر، المواد الكيميائية في المخبر، الأمان والسلامة في المخبر، السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر، السلامة الشخصية للطلبة).

ثانيًا- منهج الدراسة:

اقتضى العمل من أجل تحقيق أهداف الدراسة إتباع المنهج الوصفي التحليلي الذي "يهتم بوصف ظاهرة أو مشكلة محددة، وتصويرها كميًا عن طريق جمع بيانات ومعلومات مقنَّنة عن الظاهرة أو المشكلة، وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة الدقيقة" (ملحم، ٢٠٠٧، ٣٧٠).

وقد تمثل ذلك بالجانبين الآتيين:

١- **الجانب النظري:** تناول التعريف بالمخابر الكيميائية وأنواع المخابر وأقسامها والمشرفين عليها ومعايير نجاح المخابر وواقع المخابر في الكليات العلمية في جامعة دمشق، ومفهوم التجارب المخبرية، ومتطلبات العمل المخبري، ومفهوم الأمان والسلامة، ووسائل تحقيقها، ومتطلباتها وأنواع الأنظمة ونظريات الأمن والسلامة في البيئة المخبرية، وتحديد مصادر الخطر في مباني الكليات من أجل وضع معايير السلامة المهنية في المخبر.

٢- **الجانب الميداني:** إذ قامت الباحثة ببناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية من خلال الاطلاع على الإطار النظري والدراسات السابقة ومن ثم تصميم استبانة وفق هذا المعيار وتطبيقها (بعد التحقُّقِ من صدقها وثباتها) على أفراد عينة البحث من الطلبة والمشرفين على المخابر في الكليات العلمية، وحساب درجات أفراد عينة الدراسة على الاستبانة، ومن ثم معالجة الدرجات الخام بالقوانين الإحصائية المناسبة للتحقق من صحة أسئلة وفرضيات الدراسة وتفسير نتائجها في ضوء الواقع الميداني والدراسات السابقة، والوصول بعد ذلك إلى بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية يمكن أن يستفيد منه الطلبة والمشرفون على هذه المخابر.

ثالثًا- أدوات الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة المتمثل في بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق، قامت الباحثة بإعداد الأدوات الآتية:

١- بناء معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق:

مر تصميم المعيار بعدّة مراحل وفق الأصول العلمية ببناء وتصميم المعايير قبل أن تظهر الصورة النهائية له، وجميع تلك المراحل تؤسس للصدق البنيوي للمعيار، وهي:

أ- **تحديد المحتوى الذي يجب أن يتضمنه المعيار وعينة السلوك الممثلة** بإتباع الخطوات التالية:

١. تمت مراجعة الأدبيات العلمية ذات العلاقة بالبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية، وكذلك مراجع المعايير العالمية للبيئات المخبرية الآمنة التي وردت على شكل مقالات وتقارير في الدوريات العلمية العربية والأجنبية، إضافة إلى مراجعة البحوث والدراسات العربية والأجنبية المرتبطة بموضوع الدراسة

كدراسة الجندي(٢٠٠٧) ودراسة الهابيل وعاي (2012) ، والدوسري والمطيري (٢٠١٤)، ودراسة sung- chin &chi- wei & Mu- chen , 2003).

حيث اطَّلعت الباحثة على هذه الدراسات والمعايير التي تضمنتها، وخصوصاً المعايير التي تناولت البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية، وذلك للوقوف على ما انتهت إليه هذه الدراسات والبحوث ولمعرفة أهم المجالات التي تناولتها والجوانب التي تغطيها.

٢. الاسترشاد بآراء المتخصصين في مجال التربية والكيمياء والبيولوجية والفيزياء، لتحديد النقاط الأساسية في بناء المعيار.

٣. تحديد المجالات التي يجب أن يتضمنها المعيار: حيث حددت بستة مجالات وهي (المخابر وتصميمها/ الأثاث والتجهيزات في المخبر/المواد الكيميائية في المخبر/الأمان والسلامة في المخبر/ السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة)، ومن ثم كتابة شروط البيئة الآمنة الواجب توافرها في كل مجال من مجالات المعيار السابقة مع مراعاة وضوح الألفاظ والكلمات.

٤. إخراج المعيار بصورته الأولية الملحق(٢) حيث تضمن المجالات الرئيسية والفرعية والبنود التي يتضمنها كل مجال فرعي كما في الجدول الآتي:

جدول(١) يبين المجالات الرئيسية والفرعية والفقرات التي يضمنها المعيار في صورته الأولية

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	عدد البنود
أولًا- المخابر وتصميمها	١. البنية التحتية للمخبر	١٨
	٢. التوصيلات الكهربائية والميكانيكية.	١٦
	٣. مخارج الطوارئ	٦
ثانيًا- الأثاث والتجهيزات في المخبر		١١
ثالثًا- المواد الكيميائية في المخبر		١٨
رابعاً- الأمان والسلامة في المخبر		١١
خامسًا- السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر		١٣
سادسًا- السلامة الشخصية للطلبة		١٦
المجموع		١٠٨

كما تم إضافة سؤال مفتوح في المعيار وذلك لإضافة أي فقرات جديدة من السادة المحكمين، وذلك لإغناء المعيار بمعلومات جديدة لا يغطيها الإطار النظري والدراسات السابقة.

٥. التأكد من صدق المعيار من خلال عرضه على عدد من السادة المحكمين:

تم التحقق من صدق محتوى المعيار (Content validity) بعرضه على مجموعة محكّمين عددهم الإجمالي (١٥) محكّمًا (ملحق١) وكان الهدف من تحكيم المعيار هو بيان ملاحظات المحكّمين لمدى ملاءمة الفقرات والمجالات للهدف العام للدراسة، ولمدى تمثيلها لما وُضعت لأجله، ووضوح الفقرات من حيث المعنى واللغة، وقدم المحكّمون ملاحظاتهم التي بينوا فيها ضرورة إعادة النظر في صياغة بعض الفقرات من حيث المعنى واللغة، وإضافة بنود جديدة وحذف بعض البنود. والجدول (٢) يوضّح أمثلة للفقرات المضافة والمعدلة والمحذوفة.

جدول(٢) يبين الفقرات المضافة والمعدلة والمحذوفة من المعيار بعد التحكيم.

الفقرات المضافة	الفقرات المحذوفة	الفقرات التي عدلت
تمديدات الكابلات والمواسير الخاصة بالماء والكهرباء والغاز ظاهرة ضمن تيوب بلاستيكي يفك عند الإصلاح.	المخبر مجهز بمواد خاصة لامتصاص الضوضاء وعزلها	المخبر مزود بمخرج طوارئ أو يضم أكثر من باب لمقدرة المغادرة الآمنة في حالة الطوارئ.
المشرفون على المخابر يخضعون لدورات (الإطفاء – دورة تحريض – إسعاف أولي).	تم خفض إطار خزانة سحب الغازات والأبخرة ليكون على ارتفاع الصدر عند استخدام الخزانة	المواد الكيميائية الموجودة تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر.
يوجد مركز طبي يتعامل مع المخبر مزود بخط هاتف اتصال مباشر عند حدوث أي إصابة.	توجد مضخات جاهزة للعمل في حال الفيضان.	يوجد خزائن لتخزين السوائل القابلة للاشتعال ومزودة بدارة تبريد.
	جميع المواد المشعة محمية بطريقة خاصة	وسائل حماية الجهاز التنفسي متوافرة ويتم فحصها باستمرار
	المخبر مزود بمانعة صواعق	

بعد الأخذ بملاحظات السادة المحكمين أصبح معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق جاهزًا في صورته النهائية حيث أصبح عدد البنود للمعيار بعد التعديل (١٠٤) بند **(الملحق"٣")**

- **صدق الاتساق الداخلي:**

تم حسام صدق الاتساق الداخلي للمعيار من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية بلغت(١٠) محكمين وبعد ذلك تم حسام العلاقة الارتباطية بين واجباتهم على بنود المعيار ومحاوره حيث تراوحت هذه الارتباطات بين(٠,٨٩-٠,٦٠) وهي ارتباطات عالية ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١). مما يشير إلى أن بنود **المعيار متسقة ومتماسكة فيما بينها وإنها** تقيس ما وضعت لقياسه، وهذا يدل أيضاً على أن المعيار يقيس التكوين الفرضي الذي وضع لأجله.

٦. **التأكد من ثبات المعيار:**

للتأكّد من ثبات المعيار تم القيام بالإجراءات الآتية:

١. قامت الباحثة بعمليّة تحكيم المعيار مرّة ثانية بعد شهر من التحكيم الأوّل من خلال عرضه على ثلاثة محكمين من المحكمين السابقين.
٢. تمّ حساب معامل الثبات باستخدام المعادلة الآتية:

$$R = \frac{2 \times (C1.2)}{C1 + C2}$$

R معامل الثبات.

C1.2 عدد الفقرات المتفق عليها في التحكيمين الأول والثاني.

C1 عدد الفقرات في التحكيم الأول.

C2 عدد الفقرات في التحكيم الثاني

ومن مبررات استخدام الباحثة ثلاثة محكمين هو أنّ معادلة هولستي تتطلب لحسابها ثلاثة محكمين فقط للوصول إلى درجة الثبات المطلوبة. (المطلق والعمارين،٢٠١٤، ص ٢٥٨)

والجدول (٣) يبيّن ثبات التحكيم الذي قامت به الباحثة:

جدول(٣) نتائج ثبات معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق

المحكمون في التطبيقين الأول والثاني	التكرار		عدد الفقرات المتفق عليها في التحكيمين	قيم معامل الثبات
	التحكيم الأول	التحكيم الثاني		
المحكم الأول	١٠٤	١٠٤	١٠٢	%٩٨
المحكم الثاني	١٠١	١٠٤	١٠٠	%٩٩
المحكم الثالث	١٠٣	١٠٤	١٠١	%٩٧

يظهر الجدول (٣) نسب اتفاق عالية ما يعطي الثقة في ثبات معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق.

كما حسب ثبات معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق بطريقة الإعادة من خلال إعادة تحكيم المعيار مرة أخرى على المحكمين أنفسهم ومن خلال حساب معامل الارتباط بيرسون بين التحكيم الأول والثاني كانت نتيجة معاملات ثبات الإعادة (٠،٩١) وهي معاملات ثبات مرتفعة مناسبة للبحث.

٢. بناء استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية.

مر تصميم الاستبانة بمراحل مخُطَّطة ومنظمة بدقة وفق الأصول العلمية ببناء وتصميم الاستبانات قبل أن تظهر الصورة النهائية لها، وجميع تلك المراحل تؤسس للصدق البنيوي، وهي:

أ- **تحديد الهدف العام للاستبانة:** تحديد درجة توافر الأمان والسلامة في مخابر الكليات العلمية في جامعة دمشق من وجهة نظر الطلبة والمشرفين عليها.

ب- **تحديد المحتوى الذي تتصدى له الاستبانة وعينة السلوك الممثلة** بإتباع الخطوات التالية:

١. تمت مراجعة الأدبيات العلمية ذات العلاقة بالبيئة المخبرية الآمنة، إضافة إلى مراجعة البحوث والدراسات العربية والأجنبية المرتبطة بموضوع الدراسة حيث اطَّلعت الباحثة على هذه الدراسات الاستبانات التي تضمنتها، وذلك للوقوف على ما انتهت إليه هذه الدراسات والبحوث ولمعرفة أهم المجالات التي تناولتها والجوانب التي تغطيها.

٢. الاسترشاد بآراء التربويين المتخصصين في مجال التربية والقياس والتقويم النفسي والتربوي، لتحديد النقاط الأساسية في بناء الاستبانة.

٣. الاستناد إلى المعيار الذي تم بناؤه سابقاً في إعداد بنود هذه الاستبانة ومجالاتها.

٤. تحديد مجالات الاستبانة التي يجب أن تتضمنها بستة مجالات وهي (المخابر وتصميمها/ الأثاث والتجهيزات في المخبر/المواد الكيميائية في المخبر/الأمان والسلامة في المخبر/ السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة)، ومن ثم انتقاء عينة من البنود تغطي كل مجال من المجالات السابقة مع مراعاة وضوح الألفاظ والكلمات ودقتها.

٥. تم وضع الاستبانة بصورتها الأولية وتكونت من النقاط الآتية:

- **مقدمة:** توضح الهدف من الاستبانة والتعليمات التي يجب أن يتبعها أفراد عينة الدراسة (الطلبة/ المشرفين) للإجابة على بنود الاستبانة.
- **معلومات عامة عن أفراد عينة الدراسة:**

أ- بالنسبة للطلبة تتعلق بمعرفة جنسهم (ذكور- إناث).

ب- بالنسبة للمشرفين تتعلق بمعرفة جنسهم ومؤهلهم العلمي وسنوات خبرتهم الوظيفية والدورات التدريبية التي أجروها في مجال الأمان والسلامة المخبرية.

- **بنود الاستبانة:** حيث تكونت الاستبانة في مرحلتها الأولية من (١٠٤) بنود تغطي المجالات السابقة كافة، مع بدائل إجابة خماسية (عالية جدًا/ عالية/ متوسطة/ متدنية/ متدنية جدًا) والجدول الآتي يبين مجالات الاستبانة وبنودها في صورتها الأولية:

جدول (٤) يبين استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية بصورتها الأولية

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	عدد البنود
أولًا- المخابر وتصميمها	١. البنية التحتية للمخبر	١-١٦
	٢. التوصيلات الكهربائية والميكانيكية.	١٧-٣١
	٣. مخارج الطوارئ	٣٢-٣٧
ثانيًا- الأثاث والتجهيزات في المخبر		١-١١
ثالثًا- المواد الكيميائية في المخبر		١-١٦

رابعاً- الأمان والسلامة في المخبر		١-١١
خامسًا- السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر		١-١٢
سادسًا- السلامة الشخصية للطلبة		١-١٧
المجموع		١٠٤

ت-دراسة صدق استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية:

١. صدق المحتوى:

تم التحقق من صدق محتوى الاستبانة (Content validity) بعرضها على مجموعة محكّمين عددهم الإجمالي (١٦) محكّمًا الملحق ("٤") وكان الهدف من تحكيم (استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية) هو بيان ملاحظات المحكّمين لمدى ملاءمة البنود للهدف العام والأهداف الفرعية للاستبانة، ولمدى قياسها لما وُضعت لقياسه، ووضوح التعليمات من حيث المعنى واللغة، وقدم المحكّمون ملاحظاتهم التي بينوا فيها ضرورة إعادة النظر في صياغة بعض البنود من حيث المعنى واللغة، وحذف بعض البنود. والجدول (٥) يوضّح أمثلة لبعض البنود المحذوفة والمضافة والمعدلة.

جدول (٥) أمثلة للبنود المضافة والمحذوفة والبنود التي تم إجراء التعديلات عليها في استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية وفقًا لآراء السادة المحكّمين.

الفقرات المضافة	الفقرات المحذوفة	الفقرات التي عدلت
لا ينبغي وجود الزوار خصوصا الأطفال داخل المخبر.	جميع المواد المشعة محمية بطريقة خاصة.	المشرفون على المخابر مدربون على عمليات الإسعاف ونظام الإخلاء من المخبر.
يتم التأكيد على الطلبة بضرورة تناول وجبة الإفطار قبل الحضور للمخبر حتى لا تتأذى المعدة من	تم خفض إطار خزانة سحب الغازات والأبخرة ليكون على ارتفاع الصدر عند استخدام الخزانة.	المخبر مزود بطاولة شرح خاصة للمدرس.

الروائح الكريهة والتنبيه على ضرورة تناول بيضة وشرب كوب من الحليب.	المخبر مزود بخزائن خاصة للطلاب لوضع ملابسهم	المخبر مجهز بمخرج طوارئ أو يضم أكثر من باب لمقدرة المغادرة الآمنة في حالة الطوارئ
	لا تخزن المواد الكيميائية على طاولات المخبر	المخبر مزود بطاولة خاصة للمدرس
		يتم تحديد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق

بعد الأخذ بجميع ملاحظات السادة المحكمين أصبحت الاستبانة تتكون من(٩١) بندًا تغطي كل مجالات الاستبانة (المخابر وتصميمها/ الأثاث والتجهيزات في المخبر/المواد الكيميائية في المخبر/الأمان والسلامة في المخبر/ السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة)، ثم قامت الباحثة بتطبيق **استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية** على عينة استطلاعية مكونة من (٨٠) طالبًا ومشرفًا، مقسمين إلى (٧٠) طالبًا وطالبة من طلبة السنة الأولى و(١٠) مشرفين، وهي غير عينة الدراسة الأساسية، اختيرت بشكل عرضي من بعض الكليات العلمية في جامعة دمشق(كلية العلوم/ الطب البشري/ الهندسة المدنية) في الفترة الواقعة بين (٢ – ٢٠١٧/١١/١٥) وكان الهدف من الدراسة الاستطلاعية التأكد من مناسبة بنود الاستبانة ووضوح العبارات بالنسبة لأفراد العينة الاستطلاعية، وكذلك لاستكمال دراسة صدق الاستبانة وثباتها إحصائياً. حيث طُلبَ من أفراد العينة الاستطلاعية عند الإجابة على بنود الاستبانة أن يستفسروا عن كل بنداً يجدون فيه صعوبة أو غموضاً في فهمه أو في الإجابة عليه. وبعد تفريغ بيانات أفراد العينة الاستطلاعية على البرنامج الإحصائي (spss)، تمت دراسة صدق الاتساق الداخلي والصدق التمييزي للاستبانة على النحو الآتي:

٢- صدق الاتساق الداخلي (صدق التكوين الفرضي):

تم حساب صدق الاتساق الداخلي لاستبانة استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية من خلال القيام بالإجراءات الآتية:

أ. **إيجاد معاملات الارتباط بين مجالات الاستبانة ببعضها بعضًا، وكذلك بين مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة.** والجدول الآتي يوضح نتائج معاملات الارتباط.

جدول (٦) يُبيّن معاملات الارتباط بين درجة كل مجال من مجالات استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية مع المجالات الأخرى ومع الدرجة الكلية للاستبانة.

الاستبانة ومجالاتها	المخابر وتصميمها	الأثاث والتجهيزات في المخبر	المواد الكيميائية في المخبر	الأمان والسلامة في المخبر	السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	السلامة الشخصية للطلبة	الدرجة الكلية
المخابر وتصميمها	١	٠,٦٥٨**	٠,٨٥٧**	٠,٧٧٤**	٠,٧٤٨**	٠,٨٠١**	٠,٨٢٠**
الأثاث والتجهيزات في المخبر		١	٠,٦٩٥**	٠,٧٨٥**	٠,٦٩٨**	٠,٧٩٦**	٠,٧٤٩**
المواد الكيميائية في المخبر			١	٠,٦٩٨**	٠,٨٢٢**	٠,٧٤٩**	٠,٨٩٦**
الأمان والسلامة في المخبر				١	٠,٦٦٩ **	٠,٨٠٢**	٠,٨٣٦**
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر					١	٠,٧٩**	٠,٩٣٢**
السلامة الشخصية للطلبة						١	٠,٩٣٥**

(**) دال عند مستوى دلالة 0,01 .

يلاحظ من الجدول (٦) أن معاملات الارتباط بين مجالات الاستبانة (مع بعضها بعضًا) وبين المجالات والدرجة الكلية للاستبانة كانت جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01) ما يشير إلى أن هذه المجالات مرتبطة مع بعضها بعضًا ومرتبطة أيضًا مع الدرجة الكلية، وأنها تقيس ما وضعت

لقياسه، أي تقيس التكوين الفرضي الذي وضعت لأجله، وهذا يؤكد الصدق البنيوي لهذه المجالات والاستبانة كلها.

ب. إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع الدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه البند نفسه والجدول (٧) يبين النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (٧) معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع الدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه كل بند

البند	معامل ارتباط	القرار	البند	معامل ارتباط	القرار	البند	معامل ارتباط	القرار
	المخابر وتصميمها			الأثاث والتجهيزات		١٦	٠,٦٤٠**	دال
١	٠,٧٤٥**	دال	١	٠,٥٥٨**	دال		المشرفين على المخابر	
٢	٠,٥٩٨**	دال	٢	٠,٦٢٤**	دال	١	٠,٤٢٥**	دال
٣	٠,٦٥٨**	دال	٣	٠,٥٣٨**	دال	٢	٠,٧٩٦**	دال
٤	٠,٤٨٥**	دال	٤	٠,٦٨٢**	دال	٣	٠,٨٥٦**	دال
٥	٠,٦٩٥**	دال	٥	٠,٧٦٢**	دال	٤	٠,٦٥٧**	دال
٦	٠,٦٠٢**	دال	٦	٠,٦٣٣**	دال	٥	٠,٦٨٥**	دال
٧	٠,٧٠٢**	دال	٧	٠,٥٠٨**	دال	٦	٠,٦٤٩**	دال
٨	٠,٥٧٩**	دال		المواد الكيميائية في المخبر	دال	٧	٠,٧٠٦**	دال
٩	٠,٧٢٣**	دال	١	٠,٦٩٢**	دال	٨	٠,٧٤٧**	دال
١٠	٠,٧١٤**	دال	٢	٠,٦٧١**	دال		الطلبة	
١١	٠,٥٨٥**	دال	٣	٠,٦٨٥**	دال	١	٠,٤٦٨**	دال
١٢	٠,٦١٦**	دال	٤	*	دال	٢	٠,٥٦٢**	دال

١٣	٠,٦٤٠**	دال	٥	٠,٧٢٥**	دال	٣	٠,٦٤٠**	دال
١٤	٠,٤٢٥**	دال	٦	٠,٥١٠**	دال	٤	٠,٦٩٥**	دال
١٥	٠,٧٩٦**	دال	٧	٠,٤٩٢**	دال	٥	٠,٧٩٦**	دال
١٦	٠,٥١٦**	دال	٨	٠,٧١٦**	دال	٦	٠,٥١٦**	دال
١٧	٠,٦٥٧**	دال	٩	٠,٦٨٣**	دال	٧	٠,٨٧٥**	دال
١٨	٠,٧١٥**	دال	١٠	٠,٧٩٢**	دال	٨	٠,٧٤١**	دال
١٩	٠,٦٤٩**	دال	١١	٠,٦٠٢**	دال	٩	٠,٦٥٤**	دال
٢٠	٠,٧٠٦**	دال	١٢	٠,٥٩٢**	دال	١٠	٠,٦٨٢**	دال
٢١	٠,٥١٢**	دال		الأمان والسلامة في المخبر		١١	٠,٦٩٨**	دال
٢٢	٠,٧٦٧**	دال	١	٠,٧٢٧**	دال	١٢	٠,٨٧٥**	دال
٢٣	٠,٤٦٨**	دال	٢	٠,٧٢٥**	دال	١٣	٠,٧٩٦**	دال
٢٤	٠,٥٦٢**	دال	٣	٠,٥١٠**	دال	١٤	٠,٦٩٥**	دال
٢٥	٠,٦٤٠**	دال	٤	٠,٤٩٢**	دال	١٥	٠,٦٨٥**	دال
٢٦	٠,٤٢٥**	دال	٥	٠,٧١٦**	دال	١٦	٠,٧٧٨**	دال
٢٧	٠,٧٩٦**	دال	٦	٠,٦٨٣**	دال			
٢٨	٠,٥١٦**	دال	٧	٠,٧٩٢**	دال			
٢٩	٠,٥٥٨**	دال	٨	٠,٤٧٠**	دال			
٣٠	٠,٦٢٤**	دال	٩	٠,٦٩٥**	دال			
٣١	٠,٥٣٨**	دال	١٠	٠,٧٥٧**	دال			
٣٢	٠,٦٨٢**	دال	١١	٠,٦٥٨**	دال			
٣٣	٠,٧٦٢**	دال	١٢	٠,٥٧٨**	دال			

٣٤	٠,٦٣٣**	دال	١٣	٠,٥٨٩**	دال			
٣٦	٠,٥٠٨**	دال	١٤	٠,٦٩٥**	دال			
			١٥	٠,٦٨٧**	دال			

(**) دال عند مستوى دلالة 0,01

يلاحظ من الجدول (٧) أن معاملات الارتباط بين درجة كل بند والمجال الذي ينتمي إليه هذا البند جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) ما يشير إلى وجود تجانس داخلي لبنود الاستبانة، وأن البنود تقيس لما وضعت لقياسه.

ج. إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع الدرجة الكلية للاستبانة كلها، كما هو موضّح في الجدول (٨).

جدول(٨) يبيّن معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع الدرجة الكلية.

البند	معامل ارتباط	القرار	البند	معامل ارتباط	القرار	البند	معامل ارتباط	القرار
	المخابر وتصميمها			الأثاث والتجهيزات		١٦	٠,٦٤٠**	دال
١	٠,٧٤٨**	دال	١	٠,٨٥٧**	دال		المشرفين على المخابر	
٢	٠,٦٥٩**	دال	٢	٠,٦٥٨**	دال	١	٠,٧٥٣**	دال
٣	٠,٦٥٩**	دال	٣	٠,٦٦٣**	دال	٢	٠,٥٦٨**	دال
٤	٠,٧٠٢**	دال	٤	٠,٦٨٢**	دال	٣	٠,٨٥٦**	دال
٥	٠,٧٤١**	دال	٥	٠,٦٩٣**	دال	٤	٠,٦٩٥**	دال
٦	٠,٨٦٩**	دال	٦	٠,٦٣٣**	دال	٥	٠,٦٨٥**	دال
٧	٠,٥٧٤**	دال	٧	٠,٧٥٣**	دال	٦	٠,٧٥٣**	دال

٨	٠,٦٥٩**	دال		المواد الكيميائية في المخبر	دال	٧	٠,٦٥٩**	دال
٩	٠,٧٤١**	دال	١	٠,٦٩٥**	دال	٨	٠,٦٥٣**	دال
١٠	٠,٦٥٣**	دال	٢	٠,٧٤٢**	دال		الطلبة	
١١	٠,٥٨٥**	دال	٣	٠,٦٨٥**	دال	١	٠,٦٥٨**	دال
١٢	٠,٧٤٣**	دال	٤	٠,٦٨٥**	دال	٢	٠,٧٤٨**	دال
١٣	٠,٦٥٨**	دال	٥	٠,٧٢٥**	دال	٣	٠,٦٨٥**	دال
١٤	٠,٧٣٤**	دال	٦	٠,٨٥٣**	دال	٤	٠,٦٩٥**	دال
١٥	٠,٨٥٢**	دال	٧	٠,٦٥٣**	دال	٥	٠,٨٧٥**	دال
١٦	٠,٦٥٣**	دال	٨	٠,٧١٦**	دال	٦	٠,٦٣٨**	دال
١٧	٠,٧٧٤**	دال	٩	٠,٤٥٨**	دال	٧	٠,٨٧٥**	دال
١٨	٠,٦٣٦**	دال	١٠	٠,٦٣٩**	دال	٨	٠,٦٣٨**	دال
١٩	٠,٧٧٨**	دال	١١	٠,٨٦٣**	دال	٩	٠,٤٩٨**	دال
٢٠	٠,٧٥٦**	دال	١٢	٠,٦٥٤**	دال	١٠	٠,٨٤٢**	دال
٢١	٠,٧٤٤**	دال		الأمان والسلامة في المخبر		١١	٠,٤٨٩**	دال
٢٢	٠,٦٥٩**	دال	١	٠,٨٧٥**	دال	١٢	٠,٦٩٥**	دال
٢٣	٠,٨٥٨**	دال	٢	٠,٥٩٩**	دال	١٣	٠,٤٩٩**	دال
٢٤	٠,٦٦٣**	دال	٣	٠,٦٥٧**	دال	١٤	٠,٦٣٨**	دال
٢٥	٠,٥٧٤**	دال	٤	٠,٨٥٢**	دال	١٥	٠,٧٤٩**	دال
٢٦	٠,٦٣٦**	دال	٥	٠,٧١٦**	دال	١٦	٠,٨٦٣**	دال

٢٧	٠,٧٧٨**	دال	٦	٠,٧٥٣**	دال			
٢٨	٠,٦٨٩**	دال	٧	٠,٦٣٥**	دال			
٢٩	٠,٧٧٤**	دال	٨	٠,٧٨٩**	دال			
٣٠	٠,٦٦٣**	دال	٩	٠,٦٩٨**	دال			
٣١	٠,٧٤٨**	دال	١٠	٠,٤٨٩**	دال			
٣٢	٠,٧٨٩**	دال	١١	٠,٨٦٣**	دال			
٣٣	٠,٧٨٩**	دال	١٢	٠,٧٤٨**	دال			
٣٤	٠,٨٥٨**	دال	١٣	٠,٦٥٣**	دال			
٣٦	٠,٨٣٢**	دال	١٤	٠,٧٤١**	دال			
			١٥	٠,٨٧٥**	دال			

(**) دال عند مستوى دلالة 0,01

يتبين من الجدول (٨) وجود ارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة مع درجتها الكلية، وهذه الارتباطات موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١). ما يشير إلى أن بنود **استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية للكليات العلمية** تقيس ما وضعت لقياسه، وهذا يدل أيضًا على أنها تقيس التكوين الفرضي الذي وضعت لأجله.

٣- الصدق التمييزي (المجموعات الطرفية):

تم حساب صدق المجموعات الطرفية من خلال ترتيب بيانات أفراد العينة الاستطلاعية تنازلياً، ثم أخذت أعلى (٢٥ %) منها وأدنى (٢٥ %) منها، وبعدها حسبت متوسطات هاتين المجموعتين وانحرافاتهما المعيارية، وبعد ذلك تم استخدم اختبار ت ستودينت لبيان دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية والجدول الآتي يبين النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (٩) نتائج اختبار (T.Test) لحساب دلالة الفروق بين الفئة العليا والفئة الدنيا لدرجات أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية على استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية

الاستبانة	الفئة	N	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	درجة T.Test	القيمة الاحتمالية	القرار
المخابر وتصميمها	الفئة العليا	٢٠	95.20	19.705	38	10.437	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	46.55	6.802				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	الفئة العليا	٢٠	33.05	6.168	38	16.113	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	10.20	1.473				
المواد الكيميائية في المخبر	الفئة العليا	٢٠	46.90	2.573	38	6.730	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	24.70	17.134				
الأمان والسلامة في المخبر	الفئة العليا	٢٠	63.25	7.276	38	19.355	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	14.85	8.493				
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	الفئة العليا	٢٠	50.40	20.748	38	5.372	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	38.00	10.736				
السلامة الشخصية للطلبة	الفئة العليا	٢٠	53.85	20.405	38	7.537	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	15.80	9.661				
الدرجة الكلية	الفئة العليا	٢٠	342.65	35.304	38	20.331	٠,٠٠٠	دال
	الفئة الدنيا	٢٠	150.10	23.400				

يتبين من الجدول (٩) وجود فروق بين متوسطات درجات الفئة العليا ومتوسطات درجات الفئة الدنيا لأفراد العينة الاستطلاعية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، حيث كانت القيمة الاحتمالية للدرجة الكلية للاستبانة كلها وفي كل مجال من مجالاته الفرعية (٠,٠٠٠). وهي أقل من مستوى الدلالة

الافتراضي لها (٠,٠٥) وهذ يشير إلى وجود فروق بين أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية على المقياس كله وفي مجالاته الفرعية وهذه الفروق كانت لمصلحة درجات الفئة العليا لأن المتوسطات الحسابية لها أكبر من متوسطات درجات الفئة الدنيا وهذا يدل على تمتع **استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية** بالصدق بدلالة الفروق الطرفية أي تمتلك **استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية** القدرة التمييزية بين أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية.

ث- دراسة ثبات استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية:

تم دراسة ثبات استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية بطريقتين اثنتين على النحو الآتي:

١- ثبات الاتساق الداخلي بمعادلة ألفا كرونباخ: تم حساب معامل الاتساق الداخلي للعينة الاستطلاعية نفسها في التطبيق الأول باستخدام معادلة ألفا كرونباخ. والجدول (١٠) يوضح نتائج معاملات الثبات بهذه الطريقة.

الجدول(١٠) يُبيّن معاملات ثبات ألفا كرونباخ لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية

استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية	قيم ألفا كرونباخ	عدد بنود الاستبانة
المخابر وتصميمها	٠,٧٨٦	٣٦
الأثاث والتجهيزات في المخبر	٠,٧٢٢	٧
المواد الكيميائية في المخبر	٠,٨٣٢	١٢
الأمان والسلامة في المخبر	٠,٧٥٩	١٦
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	٠,٧٩٦	٨
السلامة الشخصية للطلبة	٠,٨٠٢	١٢
الاستبانة ككل	٠,٩٠١	٩١

يتضح من الجدول السابق أن معامل الاتساق الداخلي بمعادلة ألفا كرونباخ لبنود استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية كلها بلغ (٠,٩٠١) وهو معامل ثبات مرتفع وجيد لأغراض الدراسة الحالية، أما فيما يتعلق بمجالات الاستبانة فقد تراوحت معاملات الاتساق الداخلي بمعادلة ألفا كرونباخ لها بين (٠,٨٣٢-٠,٧٢٢) وهي معاملات ثبات مرتفعة ومناسبة أيضًا لأغراض الدراسة الحالية.

٢- **الثبات بالإعادة:** قامت الباحثة باستخراج معامل الثبات بطريقة الإعادة لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية على العينة الاستطلاعية نفسها من خلال إعادة تطبيق الاستبانة للمرة الثانية عليها بعد مضي أسبوعين من التطبيق الأول، وجرى استخراج معامل الثبات بطريقة الإعادة عن طريق حساب معامل الارتباط بين التطبيق الأول والثاني كما في الجدول(١١).

جدول (١١) يُبيّن معاملات ارتباط الثبات بالإعادة لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية

استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية	معامل ارتباط الثبات بالإعادة
المخابر وتصميمها	٠,٨٢٠**
الأثاث والتجهيزات في المخبر	٠,٧٦٥**
المواد الكيميائية في المخبر	٠,٨٢٥**
الأمان والسلامة في المخبر	٠,٧٨٩**
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	٠,٧٩١**
السلامة الشخصية للطلبة	٠,٨٢١**
الاستبانة كلها	٠,٨٨٩**

(**) دال عند مستوى دلالة ٠,٠١

بالنظر إلى الجدول (١١) يلاحظ أن معامل ارتباط الثبات الإعادة للدرجة الكلية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية بلغ (٠,٨٨٩) وهو معامل مرتفع ومناسب لأغراض الدراسة الحالية. أما فيما يتعلق بمجالات الاستبانة، فقد تراوحت معاملات ثبات الإعادة لها بين (٠,٧٦٥-٠,٨٢٥) وهي معاملات ثبات مرتفعة ومناسبة أيضًا لأغراض الدراسة الحالية.

ويتضح مما سبق أن استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية تتصف بدرجة جيد ومناسبة من الصدق والثبات تجعلها صالحاً للاستخدام أداة للدراسة الحالية.

ج- الصورة النهائية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية وكيفية تصحيح درجاتها:

تكونت استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية بصورتها النهائية من(٩١) بنداً، موزعة على ستة مجالات وبدائل إجابة خماسية (عالية جدًا، عالية، متوسطة، متدنية، متدنية جدًا) **(الملحق رقم٣)**، والجدول الآتي يبين توزع بنود الاستبانة على المجالات التي تكونت منها:

جدول (١٢) الصورة النهائية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	عدد الفقرات
أولًا- المخابر وتصميمها	١. البنية التحتية للمخبر	١-١٥
	٢. التوصيلات الكهربائية والميكانيكية.	١٦-٣٠
	٣. مخارج الطوارئ	٣١-٣٦
ثانيًا- الأثاث والتجهيزات في المخبر		١-٧
ثالثًا- المواد الكيميائية في المخبر		١-١٢
رابعاً- الأمان والسلامة في المخبر		١-١٦
خامسًا- السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر		١-٨

سادسًا- السلامة الشخصية للطلبة		١-١٢
المجموع		٩١

حيث يعطى الطالب أو المشرف في حال اختياره البديل عالية جدًا (٥) درجات، في حال اختياره البديل عالية (٤) درجات، وفي حال اختياره البديل متوسطة (٣) درجات وفي حال اختياره البديل متدنية (٢) درجتين، وفي حال اختياره البديل متدنية جدًا (١) درجة واحدة. ومن ثم فإنّ أعلى درجة ممكن أن يحصل عليها المفحوص في حال إجابته على جميع بنود الاستبانة هي (٩١×٥= ٤٥٥) درجة، وهي تشير إلى توافر درجة عالية جدًا من الأمان والسلامة في المخابر التابع للكليات العلمية في جامعة دمشق، وأدنى درجة ممكن أن يحصل عليها المفحوص في حال إجابته على جميع بنود الاستبانة هي (٩١×١= ٩١) درجة، وهي تشير إلى وجود درجة متدنية جدًا من الأمان والسلامة في المخابر الكليات العلمية لجامعة دمشق، **ولتحديد درجة توافر الأمان والسلامة في المخابر الكليات العلمية لجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة. تم ما يلي:**

- حساب المدى وذلك بطرح أكبر قيمة في الاستبانة من أصغر قيمة (٥-١=٤).
- حساب طول الفئة وذلك بتقسيم المدى وهو (٤) على أكبر قيمة في الاستبانة وهي (٥)
  ٤ ÷ ٥ = ٠,٨ (طول الفئة).

- إضافة طول الفئة وهو (٠,٨) إلى أصغر قسمة في الاستبانة وهي (١)، وذلك للحصول على الفئة الأولى، لذا كانت الفئة الأولى من (١- ١,٨)، ثم إضافة طول الفئة إلى الحد الأعلى من الفئة الأولى، وذلك للحصول على الفئة الثانية وهكذا للوصول إلى الفئة الأخيرة.

واستنادًا إلى قاعدة التقريب الرياضي يمكن التعامل مع قيم المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة البحث كما هو مبين في الجدول الآتي:

جدول(١٣) تقدير درجات توافر الأمان والسلامة في المخابر الكليات العلمية لجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة من خلال استخدام قيم المتوسطات الحسابية الرتبية

المتوسط الحسابي الرتبي	درجات الاحتياجات التدريبية
٤,٢١ – ٥	عالية جدًا
٣,٤١ – ٤,٢٠	عالية
٢,٦١ – ٣,٤٠	متوسطة
١,٨١ – ٢,٦٠	متدنية
١ – ١,٨	متدنية جدًا

رابعًا- مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة السنة الأولى في الفصل الثاني في كليات (العلوم، والهندسة الميكانيكية والكهربائية/ والهندسة المدنية، والطب البشري، والصيدلة، وطب الأسنان) والبالغ عددهم حسب إحصائيات مديرة التخطيط والإحصاء في جامعة دمشق للعام الدراسي (٢٠١٨-٢٠١٧) وهو العام الذي طُبقت فيه الدراسة (٦٤٢٧) طالبًا وطالبة، (الدليل الإحصائي لكليات جامعة دمشق ،٢٠١٧-٢٠١٨، ص ٢-٩). وقد تم تحديد طلبة السنة الأولى من هذه الكليات لأنّ طلبة السنة الأولى في جميع هذه الكليات يدرسون مادة الكيمياء، ويجرون تجارب كيميائية في مخابر الكيمياء في السنة الأولى فقط، كما تم تحديد الكليات العلمية التي تحوي مخابر كيميائية فقط.

كما تضمن مجتمع الدراسة جميع المشرفين على المخابر في كليات (العلوم، والهندسة الميكانيكية والكهربائية، والهندسة المدنية، وكليات الطب البشري، والصيدلة، وطب الأسنان). والبالغ عددهم (١٠٤) مشرفين ومشرفات، والجدول الآتي يبين عدد مجتمع الدراسة من الطلبة والمشرفين ونسبتهم المئوية.

الجدول (١٤) خصائص المجتمع الأصلي

الطلبة				المشرفون					
الكلية	العلوم	الهندسة الميكانيكية والكهربائية	الهندسة المدنية	الطب – صيدلة– طب أسنان	العلوم	الهندسة الميكانيكية والكهربائية	الهندسة المدنية	طب بشري	صيدلة	طب أسنان
العدد	٨١٢	١٨٢١	٦٠٥	٣١٨٩	٢٠	٢٢	١٥	٢٢	١٥	١٠
النسبة المئوية	%١٣	%٢٨	%٩	%٥٠	%٢٠	%٢١	%١٤	%٢١	%١٤	%١٠
المجموع	٦٤٢٧				١٠٤					

يلاحظ من الجدول (١٤) أن عدد أفراد المجتمع الأصلي من الطلبة بلغ (٦٤٢٧) طالبًا وطالبة، أما عدد المشرفين على المخابر فقد بلغ (١٠٤) مشرفين ومشرفات.

خامساً– عينة الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة الحالية، قامت الباحثة بسحب عينة عشوائية بنسبة (١٠%) من المجتمع الأصلي للطلبة، حيث بلغت (٦٤٣) طالبًا وطالبة من طلبة السنة الأولى من الكليات العلمية السابقة. كما تم اختيار عينة مقصودة مكونة من (٩١) مشرفًا ومشرفة على المخابر في الكليات العلمية السابقة ممن قبلوا المشاركة في هذه الدراسة، وكذلك بعد استبعاد الذين شاركوا في الدراسة الاستطلاعية، والعينة المقصودة هي التي يتحدد فيها مسبقًا مواصفات وخصائص الأفراد الذين يجب أن تتضمّنهم الدِّراسة، وبذلك لا يكون الهدف هو الحصول على عدد كافٍ من أفراد المجتمع الأصلي، وإنما يكون الهدف في الحصول على أفراد لهم مواصفات وخصائص معينة تنسجم مع أغراض الدِّراسة (الزراد ويحيى، ١٩٨٦، ص٧٢).

وجرى سحب عينة الدراسة وفق ما يلي:

- تحديد الكليات العلمية في جامعة دمشق التي يتوافر فيها مخابر كيميائية.
- حصر عدد طلبة السنة الأولى في كل كلية من هذه الكليات.

- حصر عدد المشرفين على المخابر في كل كلية.
- تحديد نسبة سحب عينة الطلبة بـ(١٠ %) بناءً على ما ذكره عودة وملكاوي(١٩٩٢) من أن أقل عدد لأفراد العينة في الدراسات الوصفية يساوي(١٠ %) من أفراد مجتمع يبلغ بضعة آلاف (عودة وملكاوي، ١٩٩٢، ١٦٨).
- اختيار (٩١) مشرفًا ومشرفة على المخابر من جميع الكليات العلمية في جامعة دمشق ممن وافقوا المشاركة في الإجابة على أدوات الدراسة، وكذلك بعد استبعاد الذين شاركوا في الدراسة الاستطلاعية وعددهم (١٠) مشرفين.
- توزيع عينة الطلبة والمشرفين وفق المتغيرات والخصائص الديموغرافية التي يتميزون بها. الجدَاول والأشكال الآتية تبين هذا التوزيع ونسبة كل فئة:

والجدولان الآتيان يبينان خصائص المجتمع وعينة الدراسة ونسبة السحب فيها

جدول(١٥) عدد مجتمع الدراسة للطلبة ونسبة السحب وأعداد عينة الطلبة

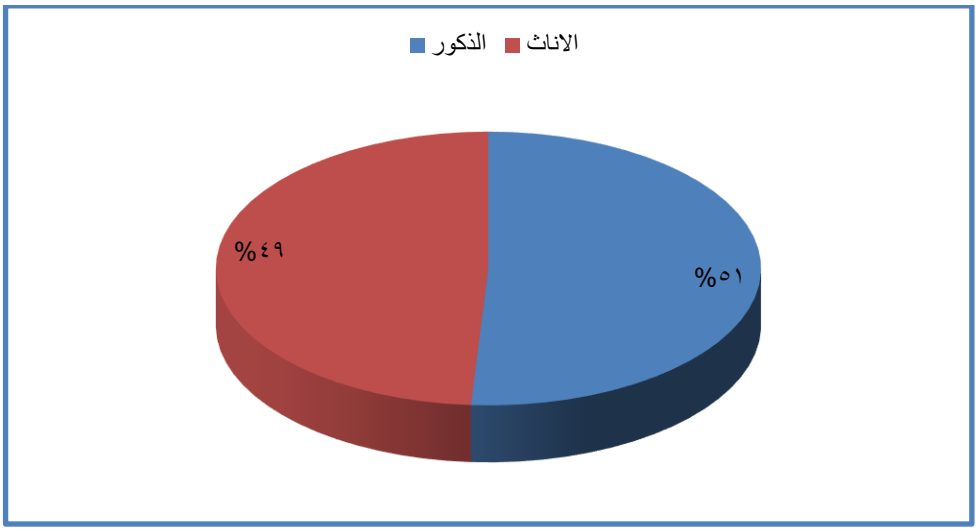
عينة الطلبة					
الكلية	العلوم	الهندسة الميكانيكية والكهربائية	الهندسة المدنية	الطب – صيدلة– طب أسنان	المجموع
عدد المجتمع الأصلي للطلبة	٨١٢	١٨٢١	٦٠٥	٣١٨٩	٦٤٢٧
نسبة السحب		%١٠			
عدد أفراد عينة الدراسة من الطلبة	٨١	١٨٢	٦١	٣١٩	٦٤٣
%	%١٣	%٢٨	%٩	%٥٠	%١٠٠

جدول(١٦) عدد مجتمع الدراسة للمشرفين ونسبة السحب وأعداد عينة المشرفين على المخابر

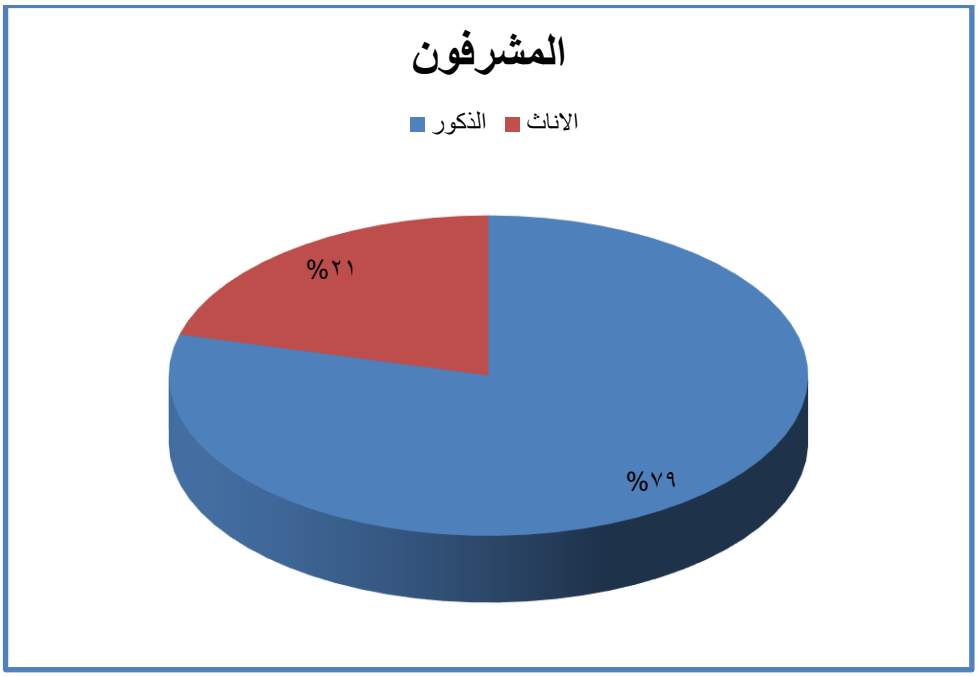
عينة المشرفين							
الكلية	العلوم	الهندسة الميكانيكية والكهربائية	الهندسة المدنية	طب بشري	صيدلة	طب أسنان	المجموع
عدد المجتمع الأصلي للمشرفين	٢٠	٢٢	١٥	٢٢	١٥	١٠	١٠٤
%	%٢٠	%٢١	%١٤	%٢١	%١٤	%١٠	%١٠٠
عدد أفراد عينة الدراسة من المشرفين	١٧	١٩	١٣	٢٠	١٤	٨	٩١
%	%١٩	%٢١	%١٤	%٢٢	%١٥	%٩	%١٠٠

جدول (١٧) عدد أفراد عينة الطلبة والمشرفين موزعين حسب متغير الجنس

أفراد عينة الدراسة	ذكور		إناث		المجموع	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
الطلبة	٣٢٨	%٥١	٣١٥	%٤٩	٦٤٣	%١٠٠
المشرفون	٧٢	%٧٩	١٩	%٢١	٩١	%١٠٠



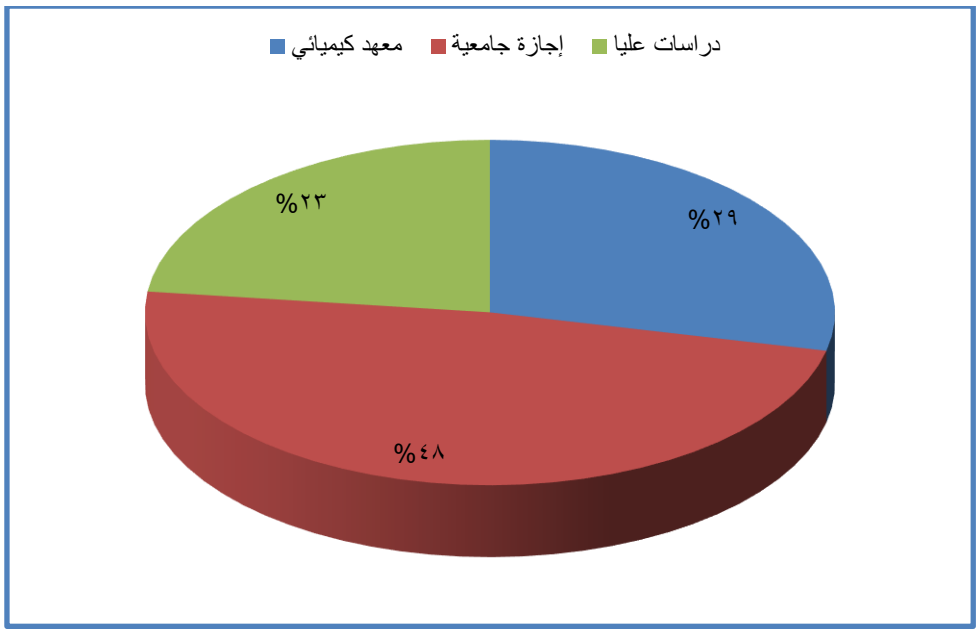
شكل(١) التمثيل البياني لتوزع عينة الطلبة على متغير الجنس



شكل(٢) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين على متغير الجنس

جدول (١٨) عدد أفراد عينة المشرفين موزعين حسب المؤهل العلمي

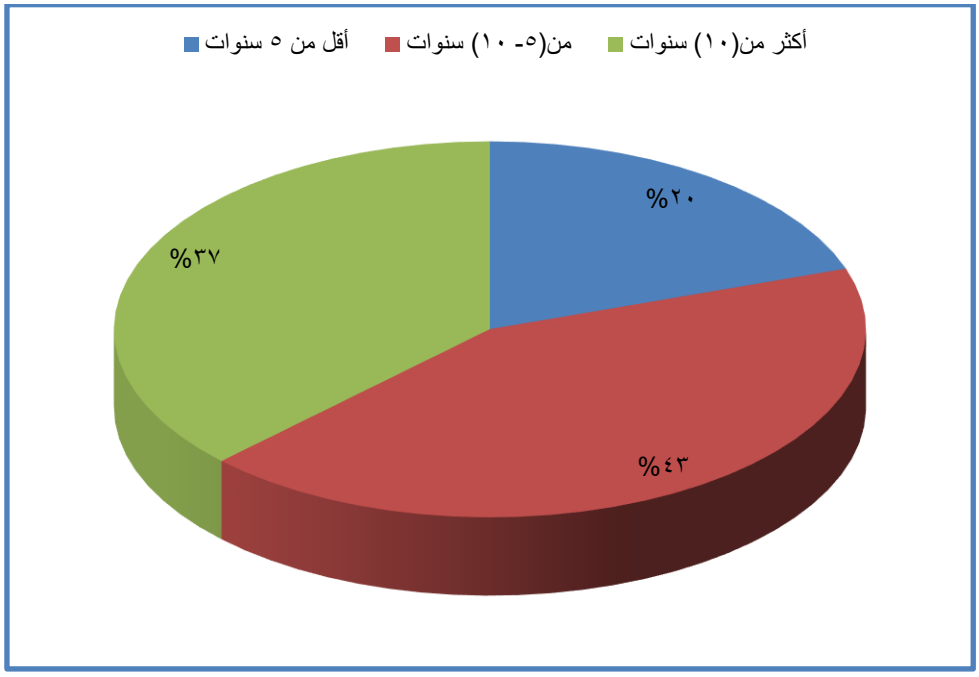
أفراد عينة الدراسة	المؤهل العلمي		
	معهد كيميائي	إجازة جامعية	دراسات عليا
المشرفون	٢٦	٤٤	٢١
%	%٢٩	%٤٨	%٢٣
المجموع النهائي	٩١		



شكل(٣) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين وفق متغير المؤهل العلمي

جدول (١٩) عدد أفراد عينة المشرفين موزعين حسب عدد سنوات الخبرة الوظيفية

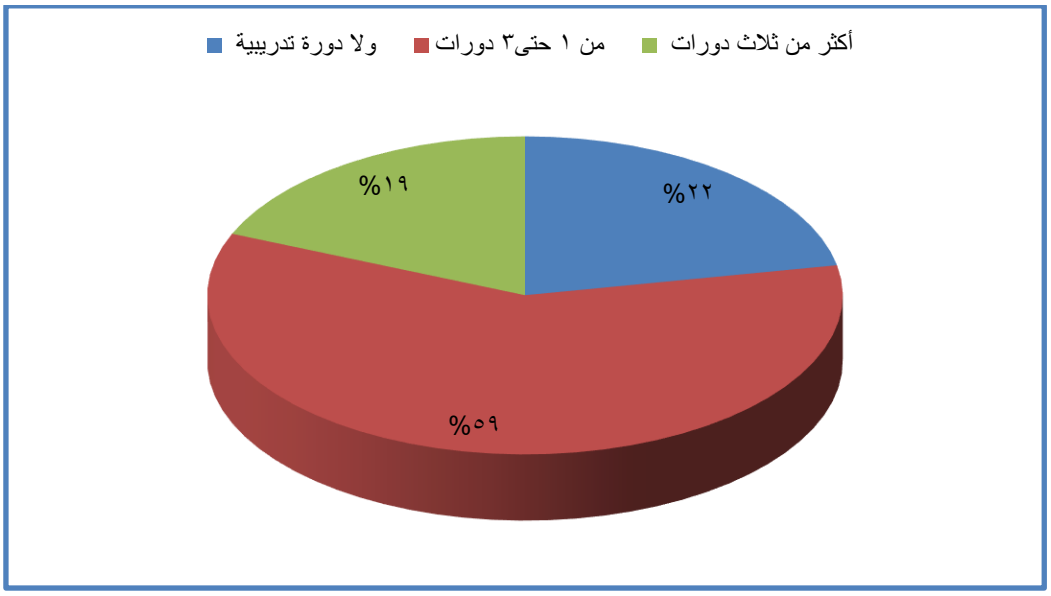
أفراد عينة الدراسة	عدد سنوات الخبرة		
	أقل من ٥ سنوات	من(٥- ١٠) سنوات	أكثر من(١٠) سنوات
المشرفون	١٨	٣٩	٣٤
%	%٢٠	%٤٣	%٣٧
المجموع النهائي	٩١		



شكل(٤) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين وفق متغير عدد سنوات الخبرة الوظيفية

جدول (٢٠) عدد أفراد عينة المشرفين موزعين حسب عدد الدورات التدريبية

أفراد عينة الدراسة	عدد سنوات الخبرة		
	ولا دورة تدريبية	من ١ حتى٣ دورات	أكثر من ثلاث دورات
المشرفون	٢٠	٥٤	١٧
%	%٢٢	%٥٩	%١٩
المجموع النهائي	٩١		



شكل(٥) التمثيل البياني لتوزع عينة المشرفين وفق متغير عدد الدورات التدريبية

سادسًا– الوسائل الإحصائية المستخدمة في تحليل نتائج الدراسة:

اعتمدت الباحثة في الدراسة السيكو مترية لأداة الدراسة وفي تحليل نتائج أسئلة الدراسة وفرضياتها على البرنامج الحاسوبي (Spss)، كما استخدمت الأساليب والطرائق الإحصائية المعلمية (البارومترية) بعد التأكد من أن توزع درجات أفراد عينة الدراسة على استبانة الدراسة كان توزعًا طبيعيًا. حيث استخدمت الباحثة ما يلي:

- معامل الارتباط بيرسون.
- معادلة ألفا كرونباخ .
- التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية.
- اختبار ت ستودنت (T- test) لمعرفة دلالة الفروق بين متغيرات الدراسة الثنائية.
- تحليل التباين الأحادي لمعرفة دلالة الفروق بين متغيرات الدراسة الثلاثية.
- البرنامج (Excel) لتوضيح نتائج الدراسة عن طريق الرسوم البيانية.

الفصل الخامس

نتائج الدراسة الميدانية وتفسيرها ومناقشتها

أولاً- نتائج أسئلة الدراسة وتفسيرها.

١. نتائج السؤال الأول وتفسيرها.
٢. نتائج السؤال الثاني وتفسيرها.
٣. نتائج السؤال الثالث وتفسيرها.
٤. نتائج السؤال الرابع وتفسيرها.

ثانياً- نتائج فرضيات الدراسة وتفسيرها

١. نتائج الفرضية الأولى وتفسيرها.
٢. نتائج الفرضية الثانية وتفسيرها.
٣. نتائج الفرضية الثالثة وتفسيرها.
٤. نتائج الفرضية الرابعة وتفسيرها.
٥. نتائج الفرضية الخامسة وتفسيرها.
٦. نتائج الفرضية السادسة وتفسيرها.

ثالثاً- النتائج العامة للدراسة.

رابعاً- مقترحات الدراسة.

يتناول الفصل الخامس للدراسة الحالية المعالجة الإحصائية لأسئلة الدراسة وفرضياتها ثم مناقشتها وتفسيرها في ضوء الواقع الميداني للدراسة الحالية وفي ضوء نتائج الدراسات السابقة، وفي ما يلي عرض مفصل لنتائج أسئلة الدراسة وفرضياتها وتفسيرها.

أولًا – نتائج أسئلة الدراسة وتفسيرها:

١. نتائج السؤال الأول وتفسيرها: ما معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق.

تمت الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الرابع.

٢. نتائج السؤال الثاني وتفسيرها: ما درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب؟

للإجابة على السؤال الثاني قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ودرجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب على الدرجة الكلية للاستبانة وفي مجالاتها الفرعية، ثم ترتيب درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة من الأكثر تكرارًا حتى الأقل، والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول(٢١) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية لجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب وذلك على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

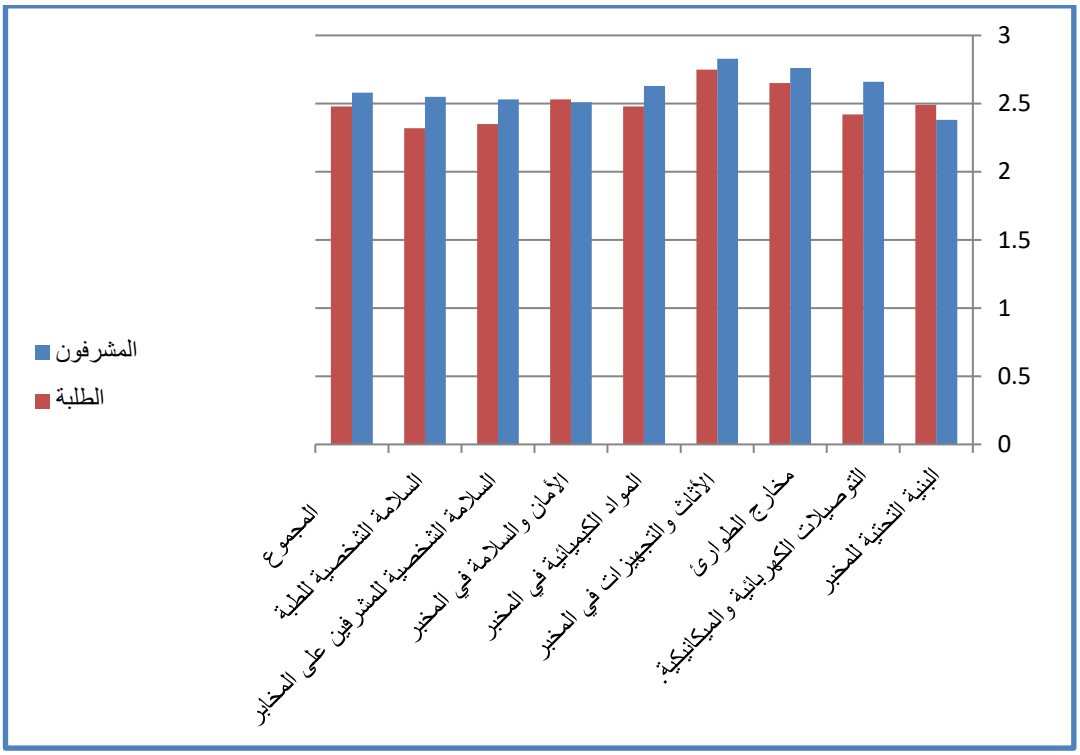
المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية		المشرفون			الطلبة		
		عدد البنود	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
أولًا- المخابر وتصميمها	البنية التحتية للمخبر	١٥	2.38	0.452	متدنية	٢,٤٩	٠,٣٥٠	متدنية
	التوصيلات الكهربائية والميكانيكية.	١٥	2.66	0.752	متوسطة	٢,٤٢	٠,٤٨٥	متدنية
	مخارج الطوارئ	٦	2.76	0.865	متوسطة	٢,٦٥	٠,٤٧٨	متوسطة

ثانيًا- الأثاث والتجهيزات في المخبر		٧	2.83	0.685	متوسطة	٢,٧٥	٠,٣٢٦	متوسطة
ثالثًا- المواد الكيميائية في المخبر		١٢	2.63	0.946	متوسطة	٢,٤٨	٠,٥٤٨	متدنية
رابعاً- الأمان والسلامة في المخبر		١٦	2.51	0.654	متدنية	٢,٥٣	٠,٤٤٥	متدنية
خامسًا- السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر		٨	2.53	0.588	متدنية	٢,٣٥	٠,٤٦٣	متدنية
سادسًا- السلامة الشخصية للطلبة		١٢	2.55	0.753	متدنية	٢,٣٢	٠,٤٠٨	متدنية
المجموع		٩١	2.58	0.692	متدنية	٢,٤٨	٠,٤٧٥	متدنية

يلاحظ من نتائج الجدول (٢١) أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية لاستبانة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين بلغ (2.58) أما من وجهة نظر الطلبة، فقد بلغ المتوسط الحسابي (٢,٤٨)، وبالرجوع إلى معيار تقدير البيئة الآمنة في الجدول (١٣) يلاحظ أن تقدير المشرفين والطلبة لدرجة البيئة الآمنة في المخابر كانت متدنية، أما تقدير مجالات الاستبانة كانت على النحو الآتي (التوصيلات الكهربائية والميكانيكية/مخارج الطوارئ/ الأثاث والتجهيزات في المخبر/ المواد الكيميائية في المخبر) بدرجة متوسطة من قبل المشرفين، في

بينما كان تقدير المجالات التالية (البنية التحتية للمخبر/ الأمان والسلامة في المخبر/ السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة) بدرجة متدنية.

أما الطلبة فقد كان تقديرهم لدرجة الأمان والسلامة متوسطة على المجالات الآتية (مخارج الطوارئ/ الأثاث والتجهيزات في المخبر) وبدرجة متدنية على المجالات الآتية (التوصيلات الكهربائية والميكانيكية /المواد الكيميائية في المخبر/البنية التحتية للمخبر/ الأمان والسلامة في المخبر/السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة) والتمثيل البياني الآتي يبين الفروق في تقدير البيئة الآمنة في المخابر من وجهة نظر المشرفين والطلبة على مجالات الاستبانة.



شكل(٦) والتمثيل البياني الآتي يبين الفروق في تقدير البيئة الآمنة في المخابر من وجهة نظر المشرفين والطلبة على مجالات الاستبانة.

ولمعرفة درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر والطلاب على كل بند من بنود مجالات الاستبانة، قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على كل بند من بنود مجالات الاستبانة ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة على النحو الآتي:

أولًا- مجال المخابر وتصميمها:

يلاحظ من الجدول (٢٢) أن توافر معايير البيئة الآمنة في بنود مجال المخابر وتصميمها متدنية في بعض البنود ومتوسطة في بعضها الآخر وذلك بالنسبة للمشرفين والطلبة على حد سواء، وتعزو الباحثة التقدير المنخفض للمشرفين والطلبة لعناصر الأمان والسلامة في البيئة المخبرية المتعلقة في تصميم المخابر وتجهيزاتها إلى إدراكهم لوجود نقص في هذا الجانب سواء في نسبة الفراغات بالنسبة لمستخدمي المخبر العلمي، أم في تمديدات (الماء والغاز والكهرباء) أو في درجة توافر النوافذ الملاءمة ومدى مناسبتها لاحتياجات ونوعية المخابر العلمية أو في تمديدات الكابلات والمواسير الخاصة بالكهرباء أو

الماء أو الغاز أو الصرف (خارج أو داخل) المخبر العلمي، ومدى بروزها في الممرات أو على الجدران في وضع يسهل الارتطام بها أو إتلافها ويجب صيانتها باستمرار.

جدول (٢٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال المخابر وتصميمها ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة

البند		المشرفون			الطلبة		
المجال الأساسي	المجال الفرعي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
أولاً المخابر وتصميمها	**أ . البنية التحتية للمخبر**						
	١. متسع وتوجد مساحة كافية للعمل بأمان للطلاب(٤م٢ للطالب) .	2.68	1.031	متوسطة	2.53	1.026	متدنية
	٢. السقف على ارتفاع ٤ أمتار .	2.21	1.049	متدنية	2.11	.948	متدنية
	٣. النوافذ عريضة وسهلة الفتح للخارج.	2.11	.888	متدنية	2.05	.837	متدنية
	٤. الأرضية من البلاط أو البلاستيك المقاوم للمواد الكيميائية.	2.87	1.067	متوسطة	2.71	1.091	متوسطة
	٥. المواد المستعملة في بنائه (جدران . أبواب . نوافذ) ذات جودة عالية ومتانة عالية ومقاومة للمواد الكيميائية والانفجار .	2.10	1.044	متدنية	2.07	1.039	متدنية
	٦. موقعه مناسب لاحتياجات المخبر وعمله .	2.12	.929	متدنية	2.17	.986	متدنية
	٧. أبوابه ونوافذه من مواد معدنية سهلة الفتح يدوياً.	2.33	1.086	متدنية	2.76	1.097	متوسطة
	٨. أبوابه ونوافذه من النوع العاكس للحرارة.	2.73	1.044	متوسطة	2.29	1.038	متدنية
	٩. الممرات الموجودة فيه مناسبة لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم (١م٢).	2.19	.977	متدنية	2.19	1.004	متدنية
	١٠. مجهز بنظام إنذار للكشف المبكر عن الحريق	2.14	.914	متدنية	2.60	1.007	متدنية
	١١. مجهز بنظام إطفاء خاص به لإطلاق وتوزيع المادة المطفأة فوق المنطقة المحترقة .	2.87	1.067	متوسطة	2.17	.932	متدنية
	١٢. مزود بأجهزة استشعار لكشف تسرب الغاز في المخبر.	2.24	1.004	متدنية	2.11	.957	متدنية
	١٣. مزود بشفاطات جيدة للتخفيف من أخطار تسرب الغاز في المخبر	2.10	.684	متدنية	2.10	.734	متدنية

١٤. مزود بشبكة أسلاك خاصة لأجهزة الحاسوب متصلة بشبكة الجامعة	2.34	1.077	متدنية	2.29	1.010	متدنية	
١٥. يتضمن مكتبًا منفصلًا لمشرف المخبر.	2.65	.993	متوسطة	2.65	1.024	متوسطة	
ب – التوصيلات الكهربائية والميكانيكية في المخبر							
١٦. مجهز بنظام كهربائي آمن يفصل الكهرباء عن المخبر عند الخطر تلقائياً	2.65	1.328	متوسطة	2.56	1.262	متدنية	
١٧. توصيلات الأسلاك والأنابيب الخاصة بالماء والكهرباء والغاز ظاهرة ضمن تيوب بلاستيكي يفك عند الإصلاح	2.67	1.399	متوسطة	2.46	1.296	متدنية	
١٨. تتم صيانة التوصيلات الكهربائية والمائية باستمرار	3.05	1.205	متوسطة	2.81	1.197	متوسطة	
١٩. يتم الاحتفاظ بأسطوانات الغاز خارج المخبر في مكان مغلق جيد التهوية جاف وبعيدًا عن المواد القابلة للاحتراق.	2.45	1.241	متدنية	2.28	1.073	متدنية	
٢٠. مفاتيح ومآخذ التحكم بالماء والكهرباء والغاز في أماكن واضحة وفي مواقع آمنة من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة .	2.44	1.310	متدنية	2.23	1.183	متدنية	
٢١. الإضاءة جيدة ومناسبة لنوعية طلاء الجدران.	2.98	1.390	متوسطة	2.50	1.326	متدنية	
٢٢. مجهز بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائياً في حال انقطاع التيار الكهربائي	2.69	1.322	متوسطة	3.44	.895	متدنية	
٢٣. مجهز بسخان للغاز الطبيعي لكل (٤) طلاب.	2.53	1.268	متدنية	2.42	1.095	متدنية	
٢٤. مجهز بهاتف باتجاهين داخلي وخارجي لحالات الطوارئ.	3.07	1.191	متوسطة	2.31	1.058	متدنية	
٢٥. مزود بحوض ماء صنبور لكل (٤طلاب) مع إمكانية تحريكها.	2.31	1.040	متدنية	2.59	.996	متدنية	
٢٦. مزود بدوش دائم يعمل بسهولة وموجود بالقرب من أحد مخارج المخبر.	2.41	1.115	متدنية	2.36	1.071	متدنية	
٢٧. مزود بساحبات هواء مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة والحرائق ومقاومة للتآكل والصدأ.	2.57	1.203	متدنية	2.67	1.208	متوسطة	
٢٨. ساحبات الهواء مجهزة بمراوح قوية تضخ الهواء والغازات نحو خارج المخبر.	3.04	1.115	متوسطة	2.81	1.201	متوسطة	
٢٩. تتم صيانة ساحبات الهواء بشكل دائم.	2.36	1.179	متدنية	2.68	1.002	متوسطة	
٣٠. مزود بنظام عادم للتهوية تلقائياً ويعمل على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.	2.68	1.237	متوسطة	2.71	1.325	متوسطة	
ج . مخارج الطوارئ							

	٣١. المخرج مكانه واضح وتوجد علامات تشير إليه	2.54	1.594	متدنية	2.55	1.549	متدنية
	٣٢. عرض المخرج لا يقل عن (١٠٠سم) وارتفاعه (٢٤٠سم)	2.86	1.387	متوسطة	2.81	1.356	متوسطة
	٣٣. يتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمح كل منها بمرور شخص واحد.	2.52	1.689	متدنية	2.28	1.640	متدنية
	٣٤. جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق.	2.80	1.408	متوسطة	2.72	1.361	متوسطة
	٣٥. المخرج مزود بالتهوية والإضاءة الكافية	3.02	1.556	متوسطة	2.87	1.573	متوسطة
	٣٦. جميع مخارج الطوارئ إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى.	2.87	1.551	متوسطة	2.67	1.507	متوسطة

تشير النتيجة إلى أنّ المشرفون والطلبة يدركون أنّ بناء المخبر يعد من المتطلبات الأساسية لتحقيق الأمان والسلامة في البيئة المخبرية، وأن هناك نقصًا في تصميم المخابر وفي معايير الأمان والسلامة وأنها ليست قائمة على معايير الجودة العالمية.

حيث يؤكد التويجري (٢٠٠٩)، والهابيل وعايش (٢٠١٢)، والدوسري والمطيري (٢٠١٤)، وداف (١٩٩٧) أنه لابدّ للمخبر أن يكون متسع، وسقفه على ارتفاع مناسب لإجراء التجارب المخبرية، ولابدّ من وجود نوافذ كبيرة وعريضة وسهلة الفتح للخارج، وأن تكون المواد المستخدمة في بناء أرضياته وجدرانه مقاومة للتفاعل مع أي مادة كيميائية تقع عليها ولابدّ من وجود مرشات للمياه وأحواض لغسل أي مادة كيميائية تقع على الجلد أو العين.

كما يدرك المشرفون والطلبة أن عناصر الأمان والسلامة في تصميم المخابر متواضعة في الكليات العلمية بجامعة دمشق وأنها تحتاج إلى مزيد من الدعم والاهتمام، حيث يؤكد(عبد الحميد، ٢٠٠٧) بضرورة توافر وسائل الأمان والسلامة بالمكان المخصص في المخبر لكي يتم الإسعاف الأولي بحالة حدوث أي إصابة لأي من العاملين في المخبر ولكي يتم إخراجهم من المخبر بسرعة كي لا تزيد خطورة إصابتهم. وبضرورة توفير التهوية الجيدة في بيئة المخبر باستمرار، وتزويد المخبر بعدد كافٍ من ساحبات الهواء وضرورة القيام بالصيانة الدائمة لها لمنع حدوث أي نوع من الاختناق عند حدوث تسرب لأي مادة كيميائية أو لأي غاز كيميائي في المخبر.

كما يشير المشرفون والطلبة إلى أن نقص الإضاءة في المخبر من أسباب وقوع الحوادث والإصابات، وربما انقطاع التيار الكهرباء في السنوات الأخيرة أثرت في عمل المخابر وجودتها، حيث يبين (الخرابشة والعامري، ١٩٩٩) أن (١٥ %) من مجموع الحوادث التي تقع داخل المخابر العلمية

تكون بسبب سوء الإضاءة، والإضاءة الرديئة تكون إما زيادة وإما قلة في شدة الإضاءة أو في الوهج الشديد لها، وكما أن الإضاءة الجيدة تؤدي إلى تمكين الرؤية السليمة، فإن لها فائدتين رئيسيتن وهما: المساهمة في تحسين الإنتاج، ومنع الحوادث.

لذا يرى المشرفون والطلبة ضرورة توفير الإضاءة الجيدة والمناسبة في المخبر لكي لا تتسبب الإضاءة الضعيفة بوقوع العاملين والطلبة في المخبر بأخطاء أثناء عملهم وحدوث حوادث قد تكون عواقبها وخيمة.

وترى الباحثة أن العمل في المخبر يؤدي لإصدار العديد من الضوضاء سواءً من الحركة داخل المخبر أم من نقل الأدوات والمواد الكيميائية داخل المخبر، أو من الأجهزة الكهربائية والميكانيكية المستخدمة في المخبر، وإنّ كثرة الضوضاء تؤدي إلى مشكلات عديدة بالعمل المخبري، وهذا ما أشار إليه المشرفون والطلبة لذلك لابدّ عند بناء المخبر وتجهيزه مراعاة استخدام مواد خاصة لامتصاص الضوضاء وتزويد العاملين بالمخبر بأغطية للأذان عازلة للصوت، أي لابدّ لمخرج الطوارئ أن يحقق الهدف الذي وضع لأجله وهو استخدامه للوصول إلى مكان آمن في حال وقوع أي خطر أو حدوث حريق مفاجئ في المخبر، وهذا يؤكد عليه كذلك كل من (التويجري،٢٠٠٩) (Mark W,Hackling 2009).

ثانيًا- مجال الأثاث والتجهيزات في المخبر:

١. يلاحظ من الجدول (٢٣) أن توافر معايير البيئة الآمنة في بنود مجال الأثاث والتجهيزات في المخبر كانت متوسطة في جميع البنود، وذلك بالنسبة للمشرفين، أما الطلبة فقد كانت متدنية في البنود (٢-٤) وهي (مزود بسلات مهملات لا تحترق، مجهّز بطفايات حريق (الهالون، البودرة الجافة) ومتوسطة في البنود (٧-٦-٥-٣-١) وهي (مزود بطاولة وسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير، مجهّز بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيميائية والزجاج المكسور، مجهّز بلوحات دلالية ذاتية الإضاءة تؤشر لجهة الخروج في حالات الطوارئ، مجهّز بخزانة إسعافات أولية جاهزة للاستخدام، مجهّز بإنترنت وحواسيب للطلبة)

جدول (٢٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال الأثاث والتجهيزات في المخبر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة

مجال- الأثاث والتجهيزات في المخبر	المشرفون			الطلبة		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
٢. مزود بطاولة وسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير.	3.13	1.301	متوسطة	3.11	.997	متوسطة
٣. مزود بسلات مهملات لا تحترق.	2.45	1.522	متدنية	2.35	1.244	متدنية
٤. مجهّز بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيميائية والزجاج المكسور.	2.80	1.462	متوسطة	2.72	1.187	متوسطة
٥. مجهّز بطفايات حريق (الهالون . البودرة الجافة)	2.63	1.396	متوسطة	2.55	1.120	متدنية
٦. مجهّز بلوحات دلالية ذاتية الإضاءة تؤشر لجهة الخروج في حالات الطوارئ.	3.19	1.357	متوسطة	3.13	1.037	متوسطة
٧. مجهّز بخزانة إسعافات أولية جاهزة للاستخدام.	2.79	1.457	متوسطة	2.67	1.177	متوسطة
٨. مجهّز بإنترنت وحواسيب للطلبة.	2.81	1.445	متوسطة	2.68	1.159	متوسطة
الدرجة الكلية	2.83	0.685	متوسطة	٢,٧٥	٠,٣٢٦	متوسطة

وترى الباحثة أن تقدير الطلبة والمشرفين بصورة متوسطة لعناصر الأمان والسلامة المتعلقة بالأثاث والتجهيزات في المخبر يعكس محاولة القائمين على تصميم هذه المخابر على الاستفادة الفعالة من كامل حجم المخبر ودون إضاعة أي مساحة أو مكان أو حجم دون فائدة وضمن حدود السلامة والأمن المخبريين، لذا يؤكد (الشلاح، المصلحة ،١٩٨٤) ضرورة تجهيز المخبر بالطريقة التي تحقق الأمان والسلامة لكل العاملين بالمخبر سواء الطلاب أم المشرفين على المخبر، وضرورة توافر وسائل الأمان والسلامة في الأثاث والتجهيزات وبالمكان المخصص لها لكي يتم الإسعاف الأولي بحالة حدوث أي

إصابة لأي من العاملين في المخبر. وهذا يتوافق مع توجهات ودراسة الشعيلي ومعمري (٢٠٠٦)، ودراسة ريان (٢٠١٣)، ودراسة رونالد (١٩٩٦)، ودراسة عزيز (٢٠٠١).

ثالثًا- المواد الكيميائية في المخبر.

يلاحظ من الجدول (٢٤) أن توافر معايير البيئة الآمنة في بنود مجال المواد الكيميائية في المخبر كانت متوسطة في البنود(١١-٨-٤-١) وهي (توضع بطاقات خاصة لكل مادة كيميائية مكتوب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها، تحفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيدًا عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف غير المتوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط، تحدد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق وتحفظ في خزائن خاصة ومزودة بدارة تبريد، يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو غير المستخدمة(لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة).

ومتدنية في البنود (١٢-١٠-٩-٧-٦-٥-٣-٢) وهي(يتم تخزين المواد الكيميائية في خزائن حسب خصائصها الكيميائية (عوامل مؤكسدة، مشتعلة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة، توضع تعليمات على المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية ويتم الاحتفاظ بها في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال، يتم توفير مواد كيميائية بحيث تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر، يتم إغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها، يوضع دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS) وجرد مواد المختبرات الكيميائية ومتاحة عند الحاجة، توضع لافتات خاصة في الأماكن الخطرة أو في خزانة سحب الغازات والأبخرة، تحفظ المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية في أوعية مغلقة ومناسبة وتنقل لمكان آخر ليتم إتلافها بطريقة لا تؤذي، يتم التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة والآمنة) وذلك بالنسبة للمشرفين والطلبة على حد سواء.

جدول (٢٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال المواد الكيميائية في المخبر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة

مجال– المواد الكيميائية في المخبر	المشرفون			الطلبة		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
١. توضع بطاقات خاصة لكل مادة كيميائية مكتوب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها	3.01	1.225	متوسطة	3.08	1.121	متوسطة
٢. يتم تخزين المواد الكيميائية في خزائن حسب خصائصها الكيميائية (عوامل مؤكسدة، مشتعلة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة، ...).	2.46	1.344	متدنية	2.50	1.325	متدنية
٣. توضع تعليمات على المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية ويتم الاحتفاظ بها في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال.	2.43	1.240	متدنية	2.39	1.162	متدنية
٤. تحفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيدًا عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف غير المتوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط.	3.09	1.208	متوسطة	3.13	1.120	متوسطة
٥. يتم توفير مواد كيميائية بحيث تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر	2.21	1.312	متدنية	2.02	1.242	متدنية
٦. يتم إغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها.	2.52	1.311	متدنية	2.47	1.264	متدنية
٧. يوضع دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS) وجرد مواد المختبرات الكيميائية ومتاحة عند الحاجة.	2.48	1.277	متدنية	2.21	.987	متدنية
٨. تحدد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق وتحفظ في خزائن خاصة ومزودة بدارة تبريد.	3.04	1.237	متوسطة	2.74	1.065	متوسطة
٩. توضع لافتات خاصة في الأماكن الخطرة أو في خزانة سحب الغازات والأبخرة.	2.47	1.277	متدنية	2.21	.997	متدنية
١٠. تحفظ المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية في أوعية مغلقة ومناسبة وتنقل لمكان آخر ليتم إتلافها بطريقة لا تؤذي	2.46	1.259	متدنية	2.18	.978	متدنية
١١. يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو غير المستخدمة (لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة	3.05	1.205	متوسطة	2.71	1.051	متوسطة
١٢. يتم التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة والآمنة.	2.40	1.255	متدنية	2.16	.975	متدنية

وتعزو الباحثة النسبة المتدنية لتقدير المشرفين والطلبة في هذا المجال إلى إدراكهم المشكلات التي قد تصاحب بعض التجارب التي يقوم بها الطلبة، فقد تتطلب تلك التجارب استخدام مواد وأدوات كيميائية وأجهزة وأنواع من الطاقة قد ينشأ عن إهمال استخدامها أو عدم الاحتياط في تناولها أخطار بالغة وهذا ما اكده كل من (فرج، ١٩٩٩) وداف (Duff , 1997) ورونالد (Ronald , 1996).

رابعاً- الأمان والسلامة في المخبر:

يلاحظ من الجدول (٢٥) أن توافر معايير البيئة الآمنة في بنود مجال الأمان والسلامة في المخبر كانت متوسطة في البنود(١٥-١١-٨-٧-٤-١) وهي(تتم المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وأسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب، تجرى العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء، يوضع خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة، تجمع الأدوات الحادة والأواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها، يتم تدريب جميع العاملين بالمخبر على مكان العمل ووسائل الأمان والسلامة، يُمنع ارتداء العاملين في المخبر (مشرفين، طلبة) عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية أثناء إجراء التجارب) ومتدنية في بقية البنود وذلك بالنسبة للمشرفين والطلبة على حد سواء.

جدول (٢٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال الأمان والسلامة في المخبر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة

مجال- الأمان والسلامة في المخبر	المشرفون			الطلبة		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
١. تتم المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وأسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب.	2.88	1.031	متوسطة	2.79	.971	متوسطة
٢. يوضع دليل إرشادي لكيفية التعامل مع الأدوات والأجهزة داخل المخبر.	2.37	1.092	متدنية	2.28	1.011	متدنية
٣. توجد تعليمات لمنع الأكل والشرب والتدخين منعاً قطعياً داخل المخبر.	2.32	.976	متدنية	2.26	.892	متدنية
٤. تجرى العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء.	2.95	1.004	متوسطة	2.79	.994	متوسطة
٥. يتم توفير وسائل الأمان والسلامة (الملابس الواقية، النظارات، القفازات، كمامات واقية، واقيات سمع، أحذية مناسبة، معدات الوقاية الشخصية للعمل الإشعاعي) ويتم استخدامها أثناء العمل المخبري.	2.13	1.035	متدنية	2.09	.958	متدنية
٦. يتم توفير علبة الإسعافات الأولية وأغطية الحريق وعدة انسكاب المواد.	2.34	1.035	متدنية	2.27	.931	متدنية

٧. يوضع خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة	2.40	1.042	متدنية	2.62	.870	متوسطة
٨. تجمع الأدوات الحادة والأواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها	2.92	1.035	متوسطة	2.93	.811	متوسطة
٩. يتم التنسيق بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات الأمان والسلامة	2.35	1.026	متدنية	2.52	.847	متدنية
١٠. يتم التعامل مع المواد الحادة بعناية خاصة مثل (الإبر . الشفرات) لتجنب الجروح والطعنات.	2.16	1.108	متدنية	2.35	.960	متدنية
١١. يتم تدريب جميع العاملين بالمخبر على مكان العمل ووسائل الأمان والسلامة	2.95	1.004	متوسطة	2.92	.800	متوسطة
١٢. لا ينبغي وجود الزوار خصوصا الأطفال داخل المخبر.	2.27	.990	متدنية	2.49	.830	متدنية
١٣. يتم توفير مركز طبي يتعامل مع المخبر مزود بخط هاتف اتصال مباشر عند أي إصابة	2.32	.828	متدنية	2.44	.842	متدنية
١٤. يرتدي العاملون في المخبر (المشرفين، الطلبة) الملابس الواقية، النظارات، القفازات أثناء عمله المخبري.	2.40	1.053	متدنية	2.44	.985	متدنية
١٥. يُمنع ارتداء العاملين في المخبر (مشرفين، طلبة) عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية أثناء إجراء التجارب	2.85	1.043	متوسطة	2.72	.980	متوسطة
١٦. يعرف العاملين في المخبر مخارج الطوارئ وطرق الإخلاء وهاتف الطوارئ ورقم شرطة الجامعة.	2.53	1.139	متدنية	2.49	.953	متدنية

وترى الباحثة أن النشاط الذي يقوم به الطلبة داخل المخابر العلمية يشغلهم في كثير من الأحيان عن التفكير في خطورة المواد التي يستخدمونها أو الأجهزة التي يعملون عليها، لذا إن الاهتمام في أمن المخابر العلمية من الأساسيات التي يجب أن يلم بها كل من يتعامل مع المخبر العلمي(طلبة/ مدرسون، مشرفين)، لأهمية ذلك في المحافظة على الأرواح والمواد والأدوات داخل المخبر العلمي، وإنَّ اتباع إجراءات السلامة هي مسؤولية كل شخص يتعامل مع المخبر العلمي، لذا يتوجب على جميع العاملين في المخابر العلمية, والطلبة كذلك أن يتقيدوا بتعليمات السلامة من حيث التصرف، أو ارتداء مستلزمات السلامة، أو التنبه لإجراءات الطوارئ أو المخاطر المحتملة مع ملاحظة القواعد العامة للعمل في المخابر العلمية، وهذا ربما لا يتوافر بشكل مناسب في الكليات العلمية في جامعة دمشق نتيجة نقص الدورات

التدريبية للمشرفين والطلبة ونتيجة نقص بعض إجراءات السلامة التي تتخذها هذه الكليات، وهذا يتوافق مع التوجهات النظرية لمارك (Mark W,Hackling , 2009) ودراسة الشعيلي ومعمري (٢٠٠٦)، ودراسة ريان (٢٠١٣).

خامسًا- مجال السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر:

يلاحظ من الجدول (٢٦) أن توافر معايير البيئة الآمنة في بنود مجال السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر كان توافر معايير البيئة الآمنة متوسطة في البنود(٨-٧-٣) وهي (يعلم المشرفون الخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية المتفاعلة والناتجة ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم، يراقب المشرف التجارب المخبرية باستمرار ولا يترك الطلبة وحدهم، يشرح المشرف الأجهزة للطلبة قبل البدء باستخدامها ويقدمون الإرشادات اللازمة للطلبة أثناء عملهم)

ومتدنية في (٦-٥-٤-٢-١) وهي (يهتم المشرف بكل التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها، يعلم المشرف بكل الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة ، يخضع المشرف لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل، المشرف مدرب على عمليات الإسعافات الأولية، عدد المشرفين على الطلبة متناسب مع عدد الطلبة) وذلك بالنسبة للمشرفين، أما الطلبة فقد كان توافر معايير البيئة الآمنة متوسطة في البنود(٧-٣) وهي (يعلم المشرفون الخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية المتفاعلة والناتجة ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم، يراقب المشرف التجارب المخبرية باستمرار ولا يترك الطلبة وحدهم) ومتدنية في (٨-٦-٥-٤-٢-١) وهي(يهتم المشرف بكل التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها، يعلم المشرف بكل الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة، يخضع المشرف لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل، المشرف مدرب على عمليات الإسعافات الأولية، عدد المشرفين على الطلبة متناسب مع عدد الطلبة، يشرح المشرف الأجهزة للطلبة قبل البدء باستخدامها ويقدمون الإرشادات اللازمة للطلبة أثناء عملهم)

جدول (٢٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة

مجال- السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	المشرفون			الطلبة		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
١. يهتم المشرف بكل التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها.	2.31	.985	متدنية	2.16	.862	متدنية
٢. يعلم المشرف بكل الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة	2.21	.983	متدنية	2.13	.871	متدنية
٣. يعلم المشرفون الخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية المتفاعلة والناتجة ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم.	2.91	.915	متوسطة	2.84	.918	متوسطة
٤. يخضع المشرف لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل.	2.33	.920	متدنية	2.18	.882	متدنية
٥. المشرف مدرب على عمليات الإسعافات الأولية	2.37	.740	متدنية	2.25	.608	متدنية
٦. عدد المشرفين على الطلبة متناسب مع عدد الطلبة	2.44	1.118	متدنية	2.13	1.010	متدنية
٧. يراقب المشرف التجارب المخبرية باستمرار ولا يترك الطلبة وحدهم.	2.90	1.044	متوسطة	2.86	.974	متوسطة
٨. يشرح المشرف الأجهزة للطلبة قبل البدء باستخدامها ويقدمون الإرشادات اللازمة للطلبة أثناء عملهم.	2.73	1.265	متوسطة	2.28	.852	متدنية

وترى الباحثة أن المشرف له دورٌ بارزٌ وحيوي في عملية الإشراف على المخابر العلمية وإدارة عملها، لذا عند تفعيل دور المشرف من قبل إدارة الجامعة وعقد الدورات التدريبية المختلفة والمتخصصة لهم وعلى كيفية المحافظة والاستخدام الأمثل للأدوات والمواد والأجهزة داخل المخبر، إضافة إلى كيفية إجراء الإخلاء للمخابر أو القاعات التي هي تحت مسؤوليتهم، وما هي واجباتهم في حالات الطوارئ، وتدريبهم على استخدام معدات الإطفاء وخراطيم المياه وأغطية الإطفاء بالمساعدة مع إدارة الإطفاء، فإن ذلك سوف يسهم بشكل كبير في تطوير عملهم والوصول بهم إلى معايير الجودة. وهذا يتوافق مع توجهات كل من دراسة المديفر (٢٠٠٥)، ودراسة التويجري (٢٠٠٩)، ودراسة الهابيل وعايش(٢٠١٢)، ودراسة الدوسري والمطيري (٢٠١٤).

سادسًا- مجال السلامة الشخصية للطلبة:

يلاحظ من الجدول (٢٧) أن توافر معايير البيئة الآمنة في بنود مجال السلامة الشخصية للطلبة متوسطة في البنود(١١-٨-٤-١) وهي (يتم التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري، تدريب الطلبة على طرق الإسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين، إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر، يتمّ غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات) ومتدنية في بقية البنود وذلك بالنسبة للمشرفين، أما فيما يتعلق بالطلبة فقد كان توافر معايير البيئة الآمنة متوسطة في البنود(١١-١٠-٨-٤-١) وهي(يتم التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري، تدريب الطلبة على طرق الإسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين، إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر، يتمّ التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر، يتمّ غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات) ومتدنية في بقية البنود

جدول (٢٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على بنود مجال السلامة الشخصية للطلبة ثم تحديد درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة

مجال- السلامة الشخصية للطلبة	المشرفون			الطلبة		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير
١. يتم التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري	2.93	.998	متوسطة	2.72	.955	متوسطة
٢. يهتم الطلبة بالإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المخبر.	2.43	1.097	متدنية	2.18	.880	متدنية
٣. تدريب الطلبة على استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها .	2.37	.996	متدنية	2.22	.849	متدنية
٤. تدريب الطلبة على طرق الإسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.	2.96	.988	متوسطة	2.75	.938	متوسطة
٥. توجد خزائن خاصة للطلاب لوضع ملابسهم.	2.18	1.160	متدنية	2.08	.873	متدنية
٦. يتمّ إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فوراً بعد الانتهاء من	2.35	1.158	متدنية	2.27	.892	متدنية

الاستخدام.						
٧. تغسل الأدوات جيدًا بالماء والصابون وتجفيفها قبل الاستخدام وبعده.	2.45	1.167	متدنية	2.13	.817	متدنية
٨. إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر.	2.96	1.134	متوسطة	2.61	.908	متوسطة
٩. استخدام وسائل وقائية (الكماماتً مثلاً) لحماية الجهاز التنفسي تبعًا للتجارب.	2.35	1.149	متدنية	2.08	.799	متدنية
١٠. يتمّ التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر.	2.36	1.121	متدنية	١٦٢.	.745	متوسطة
١١. يتمّ غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات	2.99	1.120	متوسطة	2.61	.921	متوسطة
١٢. يتم التأكيد على الطلبة بضرورة تناول وجبة الإفطار قبل الحضور للمخبر حتى لا تتأذى المعدة من الروائح الكريهة والتنبيه على ضرورة تناول بيضة وشرب كوب من الحليب.	2.32	1.114	متدنية	2.03	.720	متدنية

وتعزو الباحثة ذلك إلى عدم تأكيد المدرسين أثناء القيام بالتجارب على ضرورة تقيد الطلبة بعناصر السلامة والأمان عند القيام بالتجارب، وهذا ما أكده الكثير من الطلبة والمشرفين. كما أن جهل الطلبة وعدم معرفتهم وإرشادهم من إدارة الكلية بخطورة بعض التجارب هو ما جعل تقيد الطلبة بعناصر الأمان والسلامة متدنية. وهذا يتوافق مع توجهات كل من دراسة الشعيلي ومعمري (٢٠٠٦)، ودراسة ريان (٢٠١٣)، ودراسة رونالد (١٩٩٦)، ودراسة عزيز (٢٠٠١).

٣. <u>نتائج السؤال الثالث وتفسيرها</u>: ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر وفقًا لمتغير الجنس والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بوضع فرضية لكل متغير من المتغيرات السابقة (الجنس والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية) ثم قامت بتحليل نتائجها إحصائياً وتفسيرها على النحو الآتي:

ثانيًا – نتائج فرضيات الدراسة وتفسيرها:

٢. نتائج الفرضية الأولى وتفسيرها: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور–إناث).

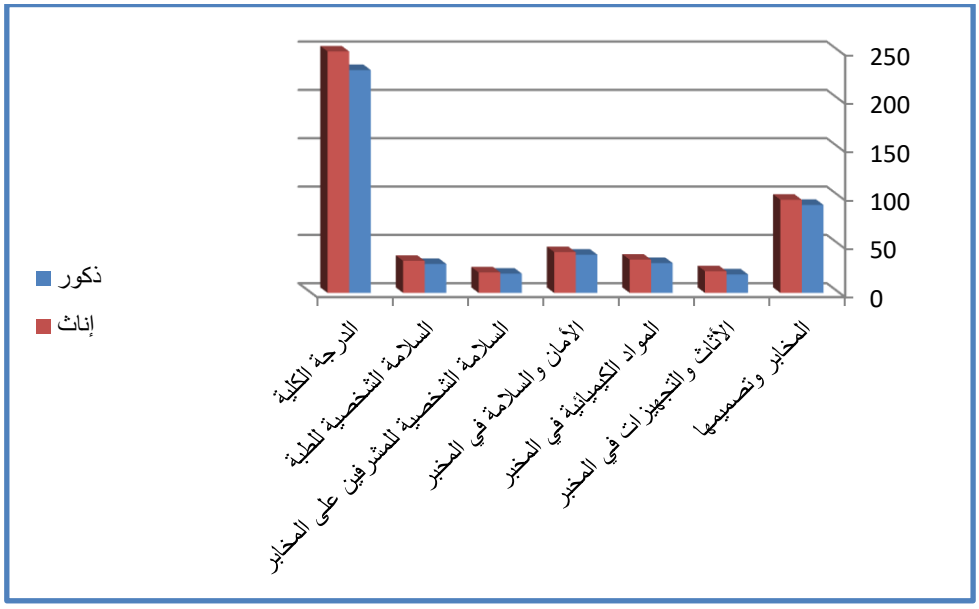
للإجابة على هذه الفرضية تم استخدام اختبار (T. test) للعينات المستقلة، حيث حسبت الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس كما هو موضح في الجدول (٢٨).

جدول (٢٨) دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على الدرجة للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس

الاستبانة وأبعادها	الجنس	N	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	د.ح	القيمة الاحتمالية	القرار
المخابر وتصميمها	ذكور	72	91.07	21.330	0.892	89	0.375	غير دال
	إناث	19	96.37	28.770				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	ذكور	72	19.11	7.046	١,٦٦٦	89	٠,٠٩٩	غير دال
	إناث	19	22.42	9.884				
المواد الكيميائية في المخبر	ذكور	72	30.89	9.706	١,٢٠٩	89	٠,٢٣٠	غير دال
	إناث	19	34.42	16.225				
الأمان والسلامة في المخبر	ذكور	72	39.58	9.129	٠,٩٧٣	89	٠,٣٣٣	غير دال
	إناث	19	42.21	14.597				
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	ذكور	72	19.92	4.285	١,١١١	89	٠,٢٧٠	غير دال
	إناث	19	21.26	6.063				
السلامة الشخصية	ذكور	72	29.99	7.720	١,٣٦٦	89	٠,١٧٥	غير

للطلبة	إناث	19	33.16	12.864				دال
الدرجة الكلية	ذكور	72	230.56	56.254	١,١٩٠	89	٠,٢٣٧	غير دال
	إناث	19	249.84	83.995				

يلاحظ من الجدول رقم (٢٨) أن قيمة (T) للدرجة الكلية للاستبانة بلغت (١,١٩٠)، بينما بلغت القيمة الاحتمالية لها (٠,٢٣٧) وهي أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي لها (٠,٠٥) وهذا يشير إلى عدم وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة وفقًا لمتغير الجنس. وبالرجوع إلى مجالات الاستبانة يلاحظ أن القيم الاحتمالية لجميع المجالات، أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي لها (٠,٠٥) وهذا يشير أيضًا إلى عدم وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة المشرفين على هذه المجالات وفقًا لمتغير الجنس، وهذا يجعلنا نقبل الفرضية الصفرية التي تقول: "**بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في تقدير درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور-إناث)**". والشكل (٧) يبين التمثيل البياني لدرجات المشرفين على الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفق متغير الجنس.



الشكل (٧) التمثيل البياني لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس

وتعزو الباحثة ذلك إلى أن المشرفين من كلا الجنسين يدركون أنَّ الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية بجامعة دمشق تعني الكثير من الإجراءات العملية، التي تشمل المحافظة على الأرواح والممتلكات، وتقليل الإصابات والخسائر الناتجة عن التجارب المخبرية التي يقوم بها المدرسون والطلبة، حيث يتلقى المشرفون على هذه المخابر من كلا الجنسين توجيهات واحدة للمحافظة على هذه المخابر وتنظيم عملها وهذا ما قلل الفروق بين الجنسين في تقدير درجة السلامة والأمان في البيئة المخبرية لهذه الكليات، وهذا يتفق مع توجهات كل من خليلي وبلة (١٩٨٧)" ودراسة التويجري(٢٠٠٩)، ودراسة الدوسري والمطيري (٢٠١٤)، ودراسة داف(١٩٩٧)، ودراسة تسونغ تشيه وشي دي (٢٠١٣) وريان (٢٠١٣).

٢. <u>نتائج الفرضية الثانية وتفسيرها</u>: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير المؤهل العلمي(معهد كيميائي- إجازة جامعية- دراسات عليا).

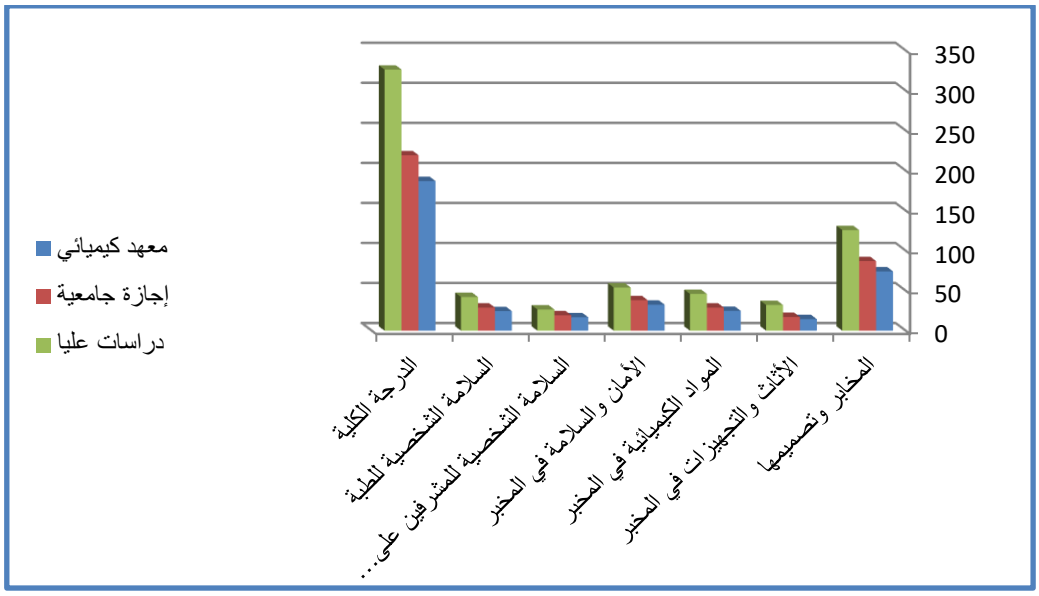
للتحقق من هذه الفرضية جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة باختلاف مؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية. كما هو موضح في الجدول (٢٩).

الجدول (٢٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة باختلاف مؤهلهم العلمي على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الاستبانة ومجالاتها	المؤهل العلمي لأفراد عينة الدراسة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المخابر وتصميمها	معهد كيميائي	26	74.08	10.284
	إجازة جامعية	44	86.91	11.937
	دراسات عليا	21	125.62	16.773
الأثاث والتجهيزات في المخبر	معهد كيميائي	26	14.42	2.335
	إجازة جامعية	44	17.11	4.617
	دراسات عليا	21	32.10	2.755

المواد الكيميائية في المخبر	معهد كيميائي	26	24.73	3.801
	إجازة جامعية	44	28.89	4.013
	دراسات عليا	21	45.90	15.352
الأمان والسلامة في المخبر	معهد كيميائي	26	32.50	4.366
	إجازة جامعية	44	38.07	5.209
	دراسات عليا	21	53.90	11.242
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	معهد كيميائي	26	16.73	2.255
	إجازة جامعية	44	19.25	2.562
	دراسات عليا	21	26.48	4.490
السلامة الشخصية للطلبة	معهد كيميائي	26	24.42	2.194
	إجازة جامعية	44	28.89	4.013
	دراسات عليا	21	42.05	11.565
الدرجة الكلية	معهد كيميائي	26	186.88	21.416
	إجازة جامعية	44	219.11	29.718
	دراسات عليا	21	326.05	55.882

يتضح من الجدول رقم (٢٩) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف مؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، والشكل (٨) يوضح طبيعة هذه الفروق.



الشكل(٨) الفروق في إجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمؤهلهم العلمي

يلاحظ من خلال الجدول (٣١) والشكل (٨) وجود فروق بين إجابات أفراد عينة المشرفين وفقًا لمؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، وللكشف عن الدلالة الإحصائية لهذه الفروق، تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي، كما هو موضّح في الجدول رقم (٣٠).

الجدول (٣٠) نتائج تحليل التباين لأثر متغير المؤهل العلمي لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

	مصدر التباين	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	(ف)	الدلالة	القرار
المخابر وتصميمها	بين المجموعات	33224.752	2	16612.376	101.531	.000	دال
	داخل المجموعات	14398.435	88	163.619			
	الكلي	47623.187	90				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	بين المجموعات	4243.852	2	2121.926	155.015	.000	دال
	داخل المجموعات	1204.587	88	13.688			
	الكلي	5448.440	90				
المواد الكيميائية	بين المجموعات	5847.940	2	2923.970	44.615	.000	دال

في المخبر	داخل المجموعات	5767.357	88	65.538			
	الكلي	11615.297	90				
الأمان والسلامة في المخبر	بين المجموعات	5685.313	2	2842.656	59.973	.000	دال
	داخل المجموعات	4171.105	88	47.399			
	الكلي	9856.418	90				
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	بين المجموعات	1179.836	2	589.918	63.885	.000	دال
	داخل المجموعات	812.603	88	9.234			
	الكلي	1992.440	90				
السلامة الشخصية للطلبة	بين المجموعات	3873.017	2	1936.508	48.861	.000	دال
	داخل المجموعات	3487.730	88	39.633			
	الكلي	7360.747	90				
الدرجة الكلية	بين المجموعات	245364.094	2	122682.047	96.481	.000	دال
	داخل المجموعات	111898.038	88	1271.569			
	الكلي	357262.132	90				

ويبين الجدول رقم (٣٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إجابات أفراد عينة المشرفين تعزى لمؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، وللكشف عن جهة هذه الفروق تمّ استخراج نتائج اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية للعينات المتجانسة كما موضح في الجدول رقم (٣١).

يلاحظ من الجدول رقم (٣١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إجابات أفراد عينة الدراسة تعزى لمؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة أفراد عينة الدراسة ذوي المؤهلات العلمية الأعلى، أي كلما زادت درجة الشهادة العلمية لأفراد عينة المشرفين زادت قدرتهم على

تحديد توافر عناصر الأمان والسلامة في البيئة المخبرية. حيث يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين يملكون إجازة جامعية وأفراد عينة المشرفين الذين يملكون مؤهل معهد كيميائي على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة الأفراد الذين يملكون شهادة جامعية، كما يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين يملكون شهادة جامعية وأفراد عينة المشرفين الذين يملكون شهادة دراسات عليا على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة الأفراد الذين يملكون شهادة دراسات عليا، كما يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة الدراسة الذين يملكون شهادة دراسات عليا وأفراد عينة المشرفين الذين يملكون مؤهل معهد كيميائي على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة أفراد عينة الدراسة الحاصلين على شهادة دراسات عليا.

الجدول (٣١) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لدى أفراد عينة المشرفين تبعًا لمؤهلاتهم العلمية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الاستبانة ومجالاتها	المؤهل العلمي لأفراد عينة الدراسة		الفرق بين المتوسطات	الدلالة
المخابر وتصميمها	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-12.832-*	.001
		دراسات عليا	-51.542-*	.000
	إجازة جامعية	دراسات عليا	-38.710-*	.000
الأثاث والتجهيزات في المخبر	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-2.691-*	.016
		دراسات عليا	-17.672-*	.000
	إجازة جامعية	دراسات عليا	-14.982-*	.000
المواد الكيميائية في المخبر	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-4.156-	.122
		دراسات عليا	-21.174-*	.000
	إجازة جامعية	دراسات عليا	-17.018-*	.000
الأمان والسلامة في المخبر	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-5.568-*	.006
		دراسات عليا	-21.405-*	.000

	إجازة جامعية	دراسات عليا	-15.837-*	.000
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-2.519-*	.005
		دراسات عليا	-9.745-*	.000
	إجازة جامعية	دراسات عليا	-7.226-*	.000
السلامة الشخصية للطلبة	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-4.463-*	.020
		دراسات عليا	-17.625-*	.000
	إجازة جامعية	دراسات عليا	-13.161-*	.000
الدرجة الكلية	معهد كيميائي	إجازة جامعية	-32.229-*	.002
		دراسات عليا	-139.163-*	.000
	إجازة جامعية	دراسات عليا	-106.934-*	.000

*** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠٥**

وتفسر الباحثة ذلك إلى أن المشرفين الذين يحملون شهادة دراسات عليا قد اكتسبوا خلال دراستهم العليا بعض المهارات التطبيقية والعملية في إدارة المخبر وكيفية المحافظة عليه، كما اكتسبوا بعض المعرفة النظرية بمتطلبات الأمان والسلامة التي يحتاجها العمل في هذه المخابر، وهذا ما أكده بعض هؤلاء المشرفين ممن يحملون شهادة ماجستير أو دكتوراه أثناء تطبيق أداة الدراسة عليهم، كما يتوافق كذلك مع ما أكده (بصمه جي، ٢٠٠٩)، من أن المشرف المخبري الناجح هو الذي يملك الخبرة المعرفية والتطبيقية الكافية في العمل المخبري ويشيع فيمن حوله جواً من التعاون والتضامن والثقة. كما أكد (AL – Hashimi, 1991). أن برامج الدراسات العليا في العلوم التطبيقية تحتوي على أنشطة كافية حول العمل المخبري وكيفية مراعاة عناصر الأمان والسلامة فيه.

٣. <u>نتائج الفرضية الثالثة وتفسيرها</u>: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات- من٥-١٠ سنوات- أكثر من ١١ سنة).

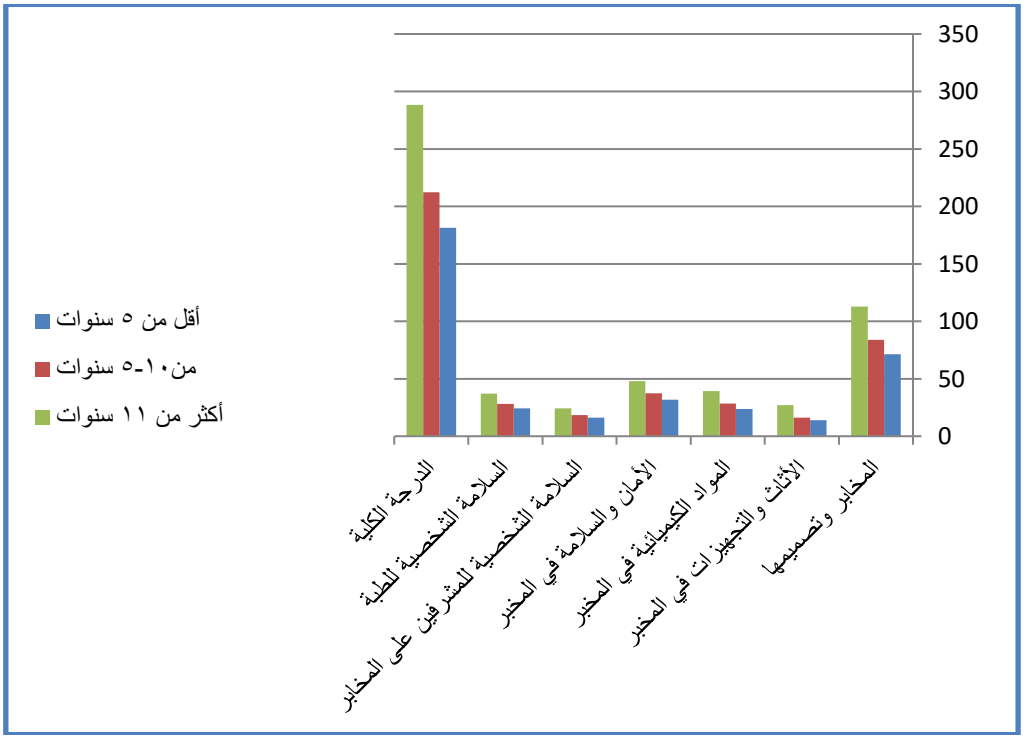
للتحقق من هذه الفرضية جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة باختلاف عدد سنوات الخبرة لديهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية. كما هو موضح في الجدول (٣٢).

الجدول (٣٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف عدد سنوات الخبرة لديهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الاستبانة ومجالاتها	سنوات الحبرة لدى عينة المشرفين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المخابر وتصميمها	أقل من ٥ سنوات	18	71.33	10.555
	من٥-١٠ سنوات	39	83.82	9.741
	أكثر من ١١ سنوات	34	112.79	22.782
الأثاث والتجهيزات في المخبر	أقل من ٥ سنوات	18	13.94	2.388
	من٥-١٠ سنوات	39	16.15	2.254
	أكثر من ١١ سنوات	34	27.09	8.196
المواد الكيميائية في المخبر	أقل من ٥ سنوات	18	23.83	3.777
	من٥-١٠ سنوات	39	28.49	3.670
	أكثر من ١١ سنوات	34	39.35	14.928
الأمان والسلامة في المخبر	أقل من ٥ سنوات	18	31.72	4.625
	من٥-١٠ سنوات	39	37.26	4.772
	أكثر من ١١ سنوات	34	47.88	12.296
السلامة الشخصية للمشرفين	أقل من ٥ سنوات	18	16.28	2.270

على المخابر	من٥-١٠ سنوات	39	18.54	2.050
	أكثر من ١١ سنوات	34	24.18	4.994
السلامة الشخصية للطلبة	أقل من ٥ سنوات	18	24.17	2.307
	من٥-١٠ سنوات	39	28.13	3.750
	أكثر من ١١ سنوات	34	36.97	11.511
الدرجة الكلية	أقل من ٥ سنوات	18	181.28	22.090
	من٥-١٠ سنوات	39	212.38	24.130
	أكثر من ١١ سنوات	34	288.26	69.304

يتضح من الجدول رقم (٣٢) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف عدد سنوات الخبرة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، والشكل (٩) يوضح طبيعة هذه الفروق.



الشكل(٩) التمثيل البياني لإجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لعدد سنوات الخبرة

يلاحظ من خلال الجدول (٣٢) والشكل (٩) وجود فروق بين إجابات أفراد عينة المشرفين وفقًا لعدد سنوات الخبرة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، وللكشف عن الدلالة الإحصائية لهذه الفروق، تمَّ استخدام تحليل التباين الأحادي، كما هو موضَّح في الجدول (٣٣).

ويبين الجدول رقم (٣٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا في إجابات أفراد عينة المشرفين تعزى لعدد سنوات الخبرة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الجدول (٣٣) نتائج تحليل التباين لأثر متغير عدد سنوات الخبرة لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

	مصدر التباين	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	(ف)	الدلالة	القرار
المخابر وتصميمها	بين المجموعات	24995.884	2	12497.942	48.606	.000	دال
	داخل المجموعات	22627.302	88	257.128			
	الكلي	47623.187	90				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	بين المجموعات	2941.683	2	1470.841	51.634	.000	دال
	داخل المجموعات	2506.757	88	28.486			
	الكلي	5448.440	90				
المواد الكيميائية في المخبر	بين المجموعات	3507.288	2	1753.644	19.033	.000	دال
	داخل المجموعات	8108.008	88	92.136			
	الكلي	11615.297	90				
الأمان والسلامة في المخبر	بين المجموعات	3637.841	2	1818.921	25.740	.000	دال
	داخل المجموعات	6218.576	88	70.666			
	الكلي	9856.418	90				
السلامة	بين المجموعات	922.195	2	461.097	37.913	.000	دال

الشخصية للمشرفين على المخابر	داخل المجموعات	1070.245	88	12.162			
	الكلي	1992.440	90				
السلامة الشخصية للطلبة	بين المجموعات	2362.918	2	1181.459	20.803	.000	دال
	داخل المجموعات	4997.830	88	56.794			
	الكلي	7360.747	90				
الدرجة الكلية	بين المجموعات	168342.672	2	84171.336	39.208	.000	دال
	داخل المجموعات	188919.460	88	2146.812			
	الكلي	357262.132	90				

ويبين الجدول رقم (٣٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا في إجابات أفراد عينة المشرفين تعزى لعدد سنوات الخبرة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، وللكشف عن جهة هذه الفروق تمً استخراج نتائج اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية للعينات المتجانسة كما موضح في الجدول رقم (٣٤).

يلاحظ من الجدول رقم (٣٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا في إجابات أفراد عينة المشرفين تعزى لسنوات خبرتهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة أفراد عينة المشرفين ذوي سنوات الخبرة الأكثر، حيث يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين يملكون سنوات خبرة أقل من ٥ سنوات وأفراد عينة المشرفين الذين يملكون سنوات خبرة أكثر من (١١) سنة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة الذين يملكون سنوات خبرة اكثر من (١١) سنة. كما يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين يملكون سنوات خبرة (٥ – ١٠) سنوات وأفراد عينة المشرفين الذين يملكون سنوات خبرة أكثر من (١١) **سنة** على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة الذين يملكون سنوات خبرة أكثر من (١١) **سنة**. كما يلاحظ عدم وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين يملكون سنوات خبرة أقل من ٥ سنوات وأفراد عينة المشرفين الذين يملكون سنوات خبرة (٥ – ١٠) سنوات على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية.

الجدول (٣٤) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لدى أفراد عينة المشرفين تبعًا لعدد سنوات الخبرة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الاستبانة ومجالاتها	عدد سنوات الخبرة لأفراد عينة الدراسة		الفرق بين المتوسطات	الدلالة
المخابر وتصميمها	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-12.487-*	.028
		أكثر من ١١ سنة	-41.461-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-28.974-*	.000
الأثاث والتجهيزات في المخبر	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-2.209-	.352
		أكثر من ١١ سنة	-13.144-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-10.934-*	.000
المواد الكيميائية في المخبر	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-4.654-	.241
		أكثر من ١١ سنة	-15.520-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-10.866-*	.000
الأمان والسلامة في المخبر	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-5.534-	.075
		أكثر من ١١ سنة	-16.160-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-10.626-*	.000
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-2.261-	.081
		أكثر من ١١ سنة	-7.899-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-5.638-*	.000
السلامة الشخصية للطلبة	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-3.962-	.188
		أكثر من ١١ سنة	-12.804-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-8.842-*	.000

الدرجة الكلية	أقل من ٥ سنوات	من٥-١٠ سنوات	-31.107-	.068
		أكثر من ١١ سنة	-106.987-*	.000
	من٥-١٠ سنوات	أكثر من ١١ سنة	-75.880-*	.000

*** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠٥**

وتفسر الباحثة ذلك في ضوء ما أكده (عبد الحميد، ٢٠٠٧)، من أن المشرف الأكثر مهارة وخبرة هو الشخص الدائم الاطلاع والابتكار والتجديد، يعمل على تنظيم وترتيب المواد والأدوات؛ ويعرف أكثر ببيئة الأمان والسلامة المتطلبة للعمل المخبري. كما أكد(بصمة جي، ٢٠٠٩) أنّ نجاح المخابر العلمية يتوقف على نجاح مشرفي المخابر وخبرتهم العلمية والتطبيقية ، لذا لابد أن يكون مشرف المخبر العلمي متقنًا لعمله، ويشيع فيمن حوله جواً من التعاون والتضامن والثقة، ملماً بمختلف إجراءات الأمن والسلامة وقواعدها بما يحفظ سلامة جميع العاملين". وهذا يتفق كذلك مع التوجهات النظرية لكل من الألمعي (١٩٩٩)، ودراسة عبد الرؤوف (٢٠٠٢) والتويجري (٢٠٠٩) ودراسة ساندرا (١٩٩١) ودراسة رونالد (١٩٩٦).

٤. <u>نتائج الفرضية الرابعة وتفسيرها</u>: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد الدورات التدريبية (ولا دورة تدريبية- دورتين تدريبيتين- ثلاث دورات وأكثر).

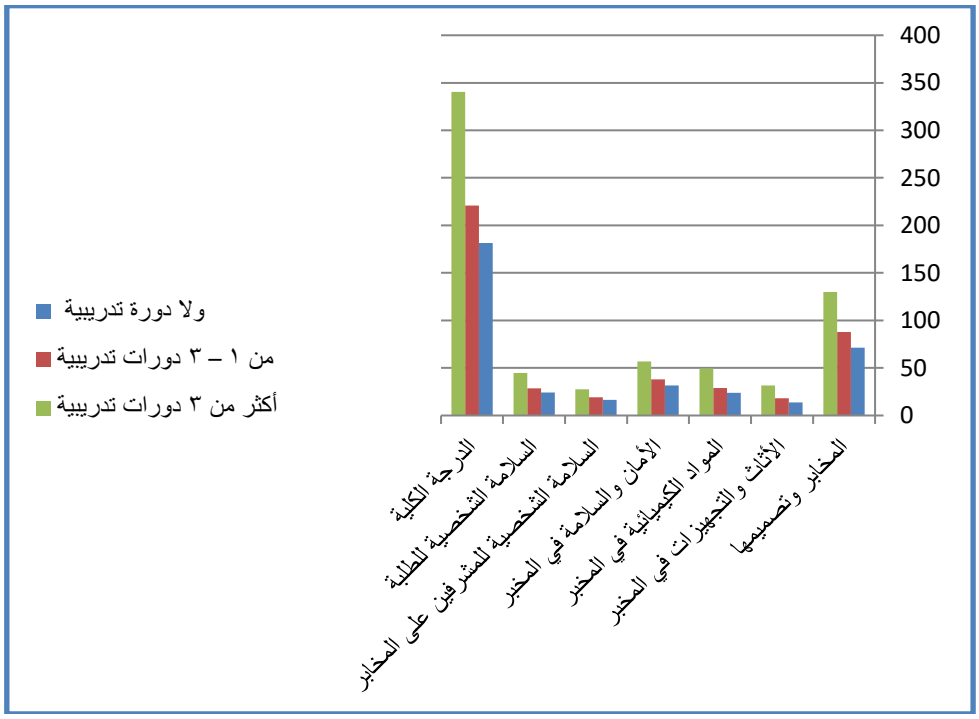
للتحقق من هذه الفرضية جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة باختلاف عدد الدورات التدريبية لديهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، كما هو موضح في الجدول (٣٥).

الجدول (٣٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف عدد الدورات التدريبية لديهم على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الاستبانة ومجالاتها	الدورات التدريبية لدى عينة المشرفين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المخابر وتصميمها	ولا دورة تدريبية	20	71.40	10.007
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	87.98	12.342
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	129.94	15.449
الأثاث والتجهيزات في المخبر	ولا دورة تدريبية	20	13.90	2.404
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	18.26	6.140
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	31.65	2.849
المواد الكيميائية في المخبر	ولا دورة تدريبية	20	23.75	3.712
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	28.89	3.770
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	49.59	14.727
الأمان والسلامة في المخبر	ولا دورة تدريبية	20	31.65	4.380
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	38.00	5.021
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	56.88	10.313
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	ولا دورة تدريبية	20	16.45	2.235
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	19.30	2.618
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	27.47	4.403
السلامة الشخصية للطلبة	ولا دورة تدريبية	20	24.15	2.183
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	28.59	3.950
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	44.82	11.052
الدرجة الكلية	ولا دورة تدريبية	20	181.30	21.002

	من ١ – ٣ دورات تدريبية	54	221.02	30.301
	أكثر من ٣ دورات تدريبية	17	340.35	52.034

يتضح من الجدول رقم (٣٥) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة المشرفين باختلاف عدد الدورات التدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، والشكل (١٠) يوضح طبيعة هذه الفروق.



الشكل(١٠) التمثيل البياني لإجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لعدد الدورات التدريبية

يلاحظ من خلال الجدول (٣٧) والشكل (١٠) وجود فروق بين إجابات أفراد عينة المشرفين وفقًا لعدد الدورات التدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، وللكشف عن الدلالة الإحصائية لهذه الفروق، تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي، كما هو موضّح في الجدول (٣٦).

الجدول (٣٦) نتائج تحليل التباين لأثر متغير عدد الدورات التدريبية لاستجابات أفراد عينة المشرفين على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

	مصدر التباين	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	(ف)	الدلالة	القرار
المخابر وتصميمها	بين المجموعات	33828.464	2	16914.232	107.900	.000	دال
	داخل المجموعات	13794.723	88	156.758			
	الكلي	47623.187	90				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	بين المجموعات	3210.387	2	1605.193	63.116	.000	دال
	داخل المجموعات	2238.053	88	25.432			
	الكلي	5448.440	90				
المواد الكيميائية في المخبر	بين المجموعات	7130.096	2	3565.048	69.947	.000	دال
	داخل المجموعات	4485.201	88	50.968			
	الكلي	11615.297	90				
الأمان والسلامة في المخبر	بين المجموعات	6454.103	2	3227.051	83.467	.000	دال
	داخل المجموعات	3402.315	88	38.663			
	الكلي	9856.418	90				
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	بين المجموعات	1223.995	2	611.998	70.084	.000	دال
	داخل المجموعات	768.445	88	8.732			
	الكلي	1992.440	90				
السلامة الشخصية للطلبة	بين المجموعات	4488.690	2	2244.345	68.767	.000	دال
	داخل المجموعات	2872.058	88	32.637			
	الكلي	7360.747	90				

الدرجة الكلية	بين المجموعات	256901.068	2	128450.534	112.630	.000	دال
	داخل المجموعات	100361.064	88	1140.467			
	الكلي	357262.132	90				

ويبين الجدول رقم (٣٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا في إجابات أفراد عينة المشرفين تعزى لعدد الدورات التدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية، وللكشف عن جهة هذه الفروق تمّ استخراج نتائج اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية للعينات المتجانسة كما موضح في الجدول رقم (٣٧).

يلاحظ من الجدول رقم (٣٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا في إجابات أفراد عينة المشرفين تعزى لعدد الدورات التدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة أفراد عينة المشرفين ذوي عدد الدورات التدريبية الأكثر، حيث يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين لم يجروا ولا دورة تدريبية وأفراد عينة المشرفين الذين اجروا من دورة حتى ثلاثة دورات تدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة عينة المشرفين الذين اجروا من دورة حتى ثلاثة دورات تدريبية. كما يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين لم يجروا ولا دورة تدريبية وأفراد عينة المشرفين الذين اجروا أكثر من ثلاثة دورات تدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة عينة المشرفين الذين اجروا من ثلاث دورات تدريبية فأكثر. كما يلاحظ وجود فروق بين أفراد عينة المشرفين الذين أجروا من دورة حتى ثلاث دورات تدريبية وأفراد عينة المشرفين الذين أجروا أكثر من ثلاث دورات تدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية لمصلحة عينة المشرفين الذين أجروا من ثلاثة دورات تدريبية فأكثر.

الجدول (٣٧) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لدى أفراد عينة المشرفين تبعًا لعدد الدورات التدريبية على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية

الاستبانة ومجالاتها	عدد الدورات التدريبية لأفراد عينة الدراسة		الفرق بين المتوسطات	الدلالة
المخابر وتصميمها	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-16.581-*	.000
		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-58.541-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-41.960-*	.000
الأثاث والتجهيزات في	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-4.359-*	.006

المخبر		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-17.747-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-13.388-*	.000
المواد الكيميائية في المخبر	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-5.139-*	.027
		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-25.838-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-20.699-*	.000
الأمان والسلامة في المخبر	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-6.350-*	.001
		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-25.232-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-18.882-*	.000
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-2.846-*	.002
		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-11.021-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-8.174-*	.000
السلامة الشخصية للطلبة	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-4.443-*	.015
		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-20.674-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-16.231-*	.000
الدرجة الكلية	ولا دورة تدريبية	من ١ – ٣ دورات تدريبية	-39.719-*	.000
		أكثر من ٣ دورات تدريبية	-159.053-*	.000
	من ١ – ٣ دورات تدريبية	أكثر من ٣ دورات تدريبية	-119.334-*	.000

*** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠٥**

وتعزو الباحثة ذلك إلى أن زيادة الدورات التدريبية تكسب المشرفين المهارات الكافية في كيفية تعرف عناصر السلامة والأمان في المخابر العلمية. حيث يشير (AL – Hashimi, 1991)، إلى أن المشرف على المخبر هو الشخص الذي يعهد إليه التنسيق مع مدرسي المواد العلمية داخل الجامعات لإنجاز التجارب العملية لذا يجب أن يكون على علم بكل ما يضمه المخبر بين جوانبه من مواد وأدوات وأجهزة

ومستلزمات ومدى صلاحية كل منها للعمل لأن هذا الأمر يسهل عليه كثيراً أداء مهمته والقيام بواجبه على الوجه الأكمل، ويجب أن يتم إلحاقه بدورات تدريبية في مجال المخابر قبل التحاقه بالعمل وبعدها، وأن تقوم الجهة المختصة بالجامعة بعقد دورات تدريبية تنشيطية لمشرف المخابر لتبصيرهم بأعمال صيانة وتخزين الأجهزة والأدوات المخبرية، وكيفية التعامل مع المواد الكيميائية، وتزويدهم بالمعلومات الجديدة في هذا المجال لان ذلك يكسب هؤلاء المشرفين الخبرة الكافية في هذا المجال.

٤. نتائج السؤال الرابع وتفسيرها: ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر الطلبة على المخابر وفقًا لمتغير الجنس؟ للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بوضع فرضية لمتغير الجنس ثم قامت بتحليل نتائجها إحصائياً وتفسيرها على النحو الآتي:

نتائج الفرضية الخامسة وتفسيرها: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات الطلبة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس(ذكور – إناث).

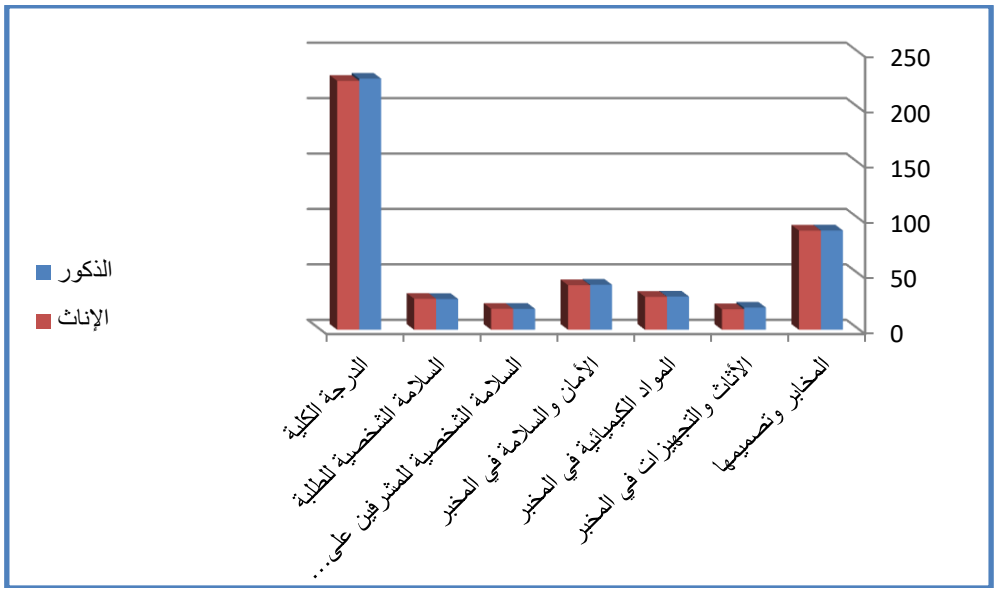
للإجابة على هذه الفرضية تم استخدام اختبار (T. test) للعينات المستقلة، حيث حسبت الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الطلبة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس كما هو موضح في الجدول (٣٨).

جدول (٣٨) دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الطلبة على الدرجة للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس

الاستبانة وأبعادها	الجنس	n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	د.ح	القيمة الاحتمالية	القرار
المخابر وتصميمها	ذكور	328	89.55	14.271	0.065	641	0.948	غير دال
	إناث	315	89.48	15.196				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	ذكور	328	19.95	6.210	٣,٢٣٢	641	٠,٠٠١	دال
	إناث	315	18.47	5.293				

المواد الكيميائية في المخبر	ذكور	328	29.93	7.163	٠,٤٤٤	641	٠,٦٥٧	غير دال
	إناث	315	29.69	6.932				
الأمان والسلامة في المخبر	ذكور	328	40.65	6.980	٠,٨٦٠	641	٠,٣٩٠	غير دال
	إناث	315	40.17	7.207				
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	ذكور	328	18.80	3.646	٠,٢١٠	641	٠,٨٣٤	غير دال
	إناث	315	18.86	3.773				
السلامة الشخصية للطلبة	ذكور	328	27.70	5.070	٠,٤٦١	641	٠,٦٤٥	غير دال
	إناث	315	27.88	4.726				
الدرجة الكلية	ذكور	328	226.58	27.791	٠,٩٠١	641	٠,٣٦٨	غير دال
	إناث	315	224.54	29.641				

يلاحظ من الجدول رقم (٣٨) بأن قيمة (T) للدرجة الكلية للاستبانة بلغت (٠,٩٠١)، بينما بلغت القيمة الاحتمالية لها (٠,٣٦٨) وهي أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي لها (٠,٠٥) وهذا يشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة الطلبة على الدرجة الكلية للاستبانة وفقًا لمتغير الجنس. وبالرجوع إلى مجالات الاستبانة يلاحظ أن القيم الاحتمالية لجميع المجالات أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي لها (٠,٠٥) باستثناء مجال التجهيزات والأثاث في المخبر ما يشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة الطلبة على هذه المجالات وفقًا لمتغير الجنس باستثناء مجال التجهيزات والأثاث في المخبر الذي كان دالة إحصائياً والفروق عليه كانت لمصلحة الطلبة الذكور، والشكل (١١) يبين التمثيل البياني لدرجات الطلبة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفق متغير الجنس.



الشكل (١١) التمثيل البياني لاستجابات أفراد عينة الطلبة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير الجنس

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن طلبة السنة الأولى في الكليات العلمية الذكور والإناث يجرون تجاربهم في هذه المخابر بشكل مشترك ومن ثمّ من المتوقع أن يكون تقديرهم لعناصر الأمان والسلامة متقاربة جدًا ويتناول الإيجابيات والسلبيات نفسها تقريبًا، وهذا يتفق مع توجهات كل من T.O. Adeyemi (,2008) ولكر وتاليت (Walker & talit, 2003)

٥. <u>نتائج السؤال الخامس وتفسيرها</u>: ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر وفقًا لمتغير صفة المجيب(مشرفين/طلبة)؟

للإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بوضع فرضية لمتغير صفة المجيب ثم قامت بتحليل نتائجها إحصائياً وتفسيرها على النحو الآتي:

٦. <u>نتائج الفرضية السادسة وتفسيرها</u>: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات أفراد عينة الدراسة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير صفة المجيب(مشرفون/ طلبة).

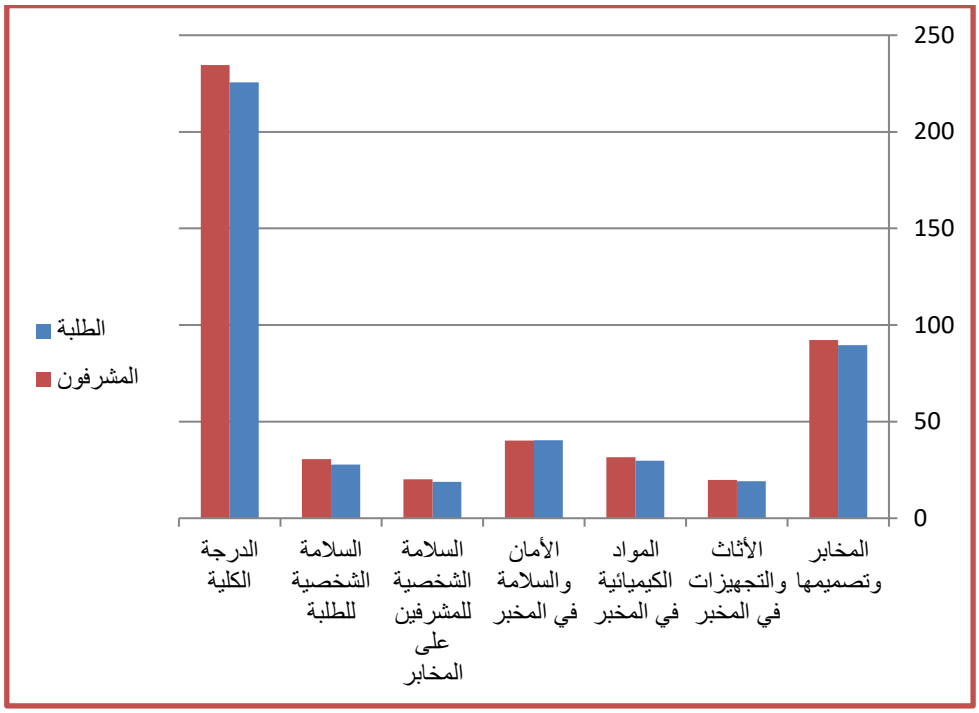
للإجابة على هذه الفرضية تم استخدام اختبار (T. test) للعينات المستقلة، حيث حسبت الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة كاملة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير صفة المجيب كما هو موضح في الجدول (٣٩).

جدول (٣٩) دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على الدرجة للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير صفة المجيب

الاستبانة وأبعادها	صفة المجيب	N	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	د.ح	القيمة الاحتمالية	القرار
المخابر وتصميمها	طلبة	643	89.51	14.720	1.488	732	0.137	غير دال
	مشرفون	91	92.18	23.003				
الأثاث والتجهيزات في المخبر	طلبة	643	19.23	5.822	٠,٨٤٥	732	٠,٣٩٩	غيردال
	مشرفون	91	19.80	7.781				
المواد الكيميائية في المخبر	طلبة	643	29.81	7.047	٢,١٠٢	732	٠,٠٣٦	غير دال
	مشرفون	91	31.63	11.360				
الأمان والسلامة في المخبر	طلبة	643	40.41	7.090	٠,٣٣٢	732	٠,٧٤٠	غير دال
	مشرفون	91	40.13	10.465				
السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	طلبة	643	18.83	3.706	٣,١٨٨	732	٠,٠٠١	دال
	مشرفون	91	20.20	4.705				
السلامة الشخصية للطلبة	طلبة	643	27.79	4.902	٤,٥٧٢	732	٠,٠٠٠	دال
	مشرفون	91	30.65	9.044				
الدرجة الكلية	طلبة	643	225.58	28.708	٢,٣٠٩	732	٠,٠٢١	دال
	مشرفون	91	234.58	63.005				

يلاحظ من الجدول رقم (٣٩) بأن القيمة الاحتمالية للدرجة الكلية للاستبانة ولمجالي السلامة الشخصية للمشرفين والسلامة الشخصية للطلبة كانت أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي لها (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على الدرجة الكلية للاستبانة ولمجالي السلامة الشخصية للمشرفين والسلامة الشخصية للطلبة وفقًا لمتغير صفة المجيب

لمصلحة المشرفين. وبالرجوع إلى بقية مجالات الاستبانة يلاحظ أن القيم الاحتمالية لجميع المجالات أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي لها (٠,٠٥) ما يشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على هذه المجالات وفقًا لمتغير صفة المجيب والشكل (١٢) يبين التمثيل البياني لدرجات عينة الدراسة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفق متغير صفة المجيب.



الشكل (١٢) التمثيل البياني لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الدرجة الكلية للاستبانة ومجالاتها الفرعية وفقًا لمتغير صفة المجيب

وتعزو الباحثة الفروق بين المشرفين والطلبة في تقديرهم لعناصر الأمان والسلامة في المخابر إلى طبيعة مهام كل منهم، فمن أهم صفات المشرف الجيد أن يكون على علم بكل ما يضمه المخبر بين جوانبه من مواد وأدوات وأجهزة ومستلزمات ومدى صلاحية كل منها للعمل لأن هذا الأمر يسهل عليه كثيراً القيام بأداء مهمته وواجبه على الوجه الأكمل، فضلًا عن قيامه بمتابعة المشكلات الموجودة في المخبر العلمي، والعمل على حلها بسرعة، ودون إهمال، وهذا ما يجعل المشرفين يقيمون درجة توافر عناصر الأمان والسلامة بشكل مختلف عن الطلبة ودون مبالغة، فالطلبة لا يدخلون المخبر إلا في عند قيامهم للتجارب ولا يطلعون بشكل كافٍ على كل عناصر المخبر وما ينقصه من متطلبات للأمان والسلامة وهذا يتفق مع توجهات كل من المقبل(٢٠٠٢)، ودراسة الشعيلي ومعمري (٢٠٠٦)، ودراسة ريان (٢٠١٣)، ودراسة رونالد (١٩٩٦)، ودراسة عزيز(٢٠٠١).

ثالثًا- النتائج العامة للدراسة:

خلصت الدراسة إلى ما يلي:

١. إن درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب كانت متدنية.

٢. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس.

٣. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير المؤهل العلمي (معهد كيميائي- إجازة جامعية- دراسات عليا) لمصلحة المؤهل الأعلى.

٤. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات- من٥-١٠ سنوات- أكثر من ١١ سنة) لمصلحة ذوي الخبرة الأعلى.

٥. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد الدورات التدريبية (ولا دورة تدريبية- دورتين تدريبيتين- ثلاث دورات وأكثر) لمصلحة ذوي الدورات التدريبية الأكثر.

٦. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات الطلبة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور- إناث).

٧. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات أفراد عينة الدراسة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة) لمصلحة المشرفين.

رابعاً – مقترحات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج ميدانية يمكن تحديد مجموعة من التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تكون ذات فائدة في مجال تطوير معايير السلامة والأمان في البيئة المخبرية في الكليات العلمية بجامعة دمشق ومنها.

١- وضع الدليل الذي تم إعداده في هذه الدراسة برسم الجهات المعنية في جامعة دمشق للاستفادة منه في تنظيم بيئة مخبرية آمنة في هذه الكليات.

٢- الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية في تحديد الاحتياجات التدريبية للمشرفين والطلبة وبناء البرامج التدريبية المناسبة لتدريبهم على إجراءات السلامة والأمان التي تتطلبها البيئة المخبرية.

٣- الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في إنشاء بيئة مخبرية آمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق.

٤- زيادة الجهود المبذولة للقائمين على تطوير العمل في الكليات العلمية وإقامة الندوات الخاصة بالاهتمام بأمور بالسلامة المهنية كالندوة التي أقامتها جامعة تشرين بالتعاون مع المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية بعنوان (الأمن والسلامة في المنشآت الجامعية) في ٢٠١٤/١١/٢٣ كان هدفها الرئيسي تسليط الضوء على واقع الصحة والسلامة في الجامعات والتعريف بإجراءات الصحة والسلامة الواجب اتباعها للحماية من المخاطر المختلفة، (www.tishreen.edu.sy).

٥- الاهتمام أكثر بالمؤهلات العلمية وبالدورات التدريبية للمشرفين على المخابر، وتعيين عدد من ذوي الخبرة في إدارة هذه المخابر في الكليات العلمية التابعة لجامعة دمشق.

٦- زيادة التنسيق والتعاون بين عمداء الكليات العلمية، والعمل معًا في تطوير بيئة مخبرية آمنة في هذه الكليات.

٧- إصدار مجلة متخصصة تابعة لجامعة دمشق في مجال العمل المخبري وتضمينها إرشادات مستمرة في كيفية إجراء التجارب العلمية.

٨- إجراء دراسات تستهدف تحديد المتطلبات الضرورية لإنشاء بيئة مخبرية آمنة في الكليات العلمية في الجامعات السورية الخاصة والعامة.

٩- إجراء دراسات تستهدف بناء برامج تدريبية قائمة على تطوير معرفة المشرفين والطلبة في عناصر الأمان والسلامة المخبرية.

١٠- ضرورة حرص الإدارة التعليمية والأقسام المسؤولة فيها على توفير احتياجات المخابر العلمية وعلى سرعة تزويد هذه المخابر بما تحتاجه من أجهزة وأدوات ومواد.

١١- ضرورة إعادة الجهات المسئولة داخل الجامعات النظر في تصميم المخابر العلمية بحيث تتناسب مع أعداد الطلاب المتزايدة ومراعاة المعايير العالمية للتصميم.

١٢- تخصيص جزء من ميزانية الجامعة لصيانة المخابر العلمية وتوفير احتياجاتها.

١٣- استخدام تكنولوجيا التعليم الحديثة وتوظيفها في طرق التدريس في المخابر.

١٤- إعادة النظر في المهام الموكلة لمشرف المخابر من حيث جعلها أكثر تحديدًا ومجاراة للتطورات الحديثة في العمل الإشرافي وإصدار دليل شامل لمشرفي المخابر يتضمن توصيفًا دقيقًا لمسؤولياته ومهامه الفنية والإدارية وجميع ما يعينه على أداء عمله الإشرافي.

الفصل السادس

دليل البيئة المخبرية الآمنة

مقدمة

١- إنشاء وتصميم المخبر.

٢- الأثاث والتجهيزات في المخبر.

٣- المواد الكيميائية في المخبر.

٤- الأمان والسلامة في المخبر.

٥- المشرفون على المخابر.

٦- الطلبة.

الفصل السادس

دليل البيئة المخبرية الآمنة

مقدمة:

قامت الباحثة ببناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا للمعايير والمواصفات العالمية ومن خلال استشارة الأساتذة والمختصين في المخابر الكيميائية في جامعة دمشق، حرصت الباحثة في هذا الدليل على توفير مستلزمات الأمان والسلامة المخبرية إضافة إلى تجديد المختبرات القائمة، كما حرصت الباحثة على توفير مختبرات جامعية ملاءمة للطلبة بما يدعم مفهوم البيئة التعليمية الآمنة التي تركز على توافر الأمن والسلامة في المخبر، وتوخت الباحثة أن يكون هذا الدليل المقترح إجرائياً قدر الإمكان ليأخذ طريقه نحو التطبيق العملي في الكليات التطبيقية في جامعة دمشق. وتتجلى ملامح الدليل المقترح من خلال المحاور الآتية:

سوف يعتمد بناء دليل البيئة المخبرية الآمنة على مراعاة كيفية بناء المخبر وتجهيزاته، والأجهزة اللازم توافرها في المخبر، وكيفية استخدامها بشكل وظيفي وكيفية صيانتها، ومن المميزات في الدليل الحرص على زيادة استخدام ضوء النهار بكثرة والحفاظ على نوعية وجودة الهواء في المخابر والتحكم بدرجات الحرارة المناسبة لتوفير بيئة عمل تتسم بالأمان والسلامة والتحفيز للطلبة والمدرسين على حدٍ سواء، كما ركز الدليل على المواد الكيميائية لكونها أهم وأخطر مادة في المخبر من حيث توفيرها للمخبر وكيفية تخزينها وكيفية استخدامها بشكل وظيفي، كما حرص الدليل على كيفية التخلص من المواد الكيميائية الناتجة من التفاعلات الكيميائية بسبب خطورتها على العاملين في المخبر، لكون المخبر من أهم الوسائل التعليمية ولضرورته في المرحلة الجامعية في الكليات العلمية لذلك لابدّ عند الشروع ببناء المختبرات العلمية وتجهيزها مراعاة الشروط التالية:

أولًا: إنشاء وتصميم المخبر

١- المساحة لكل مخبر يجب أن تكون (٦٤ م٢) وتتسع لـ ١٦ طالبًا حتى يمكن إيجاد مساحة مكانية للطالب يتمتع فيها بحرية الحركة.

٢- يجب ألا يقل ارتفاع السقف عن ٤ أمتار.

٣- يجب أن تكون أبوابه ونوافذه من مواد معدنية سهلة الفتح يدويًا ومصنوعة من النوع العاكس للحرارة، كما يجب أن تكون النوافذ عريضة وسهلة الفتح للخارج.

٤- يجب أن تكون المواد المستعملة في بنائه (جدران – أبواب – نوافذ– سقوف) ذات جودة عالية ومتانة عالية ومقاومة للمواد الكيميائية والانفجار، والأرضية تتكون من مواد لا تسبب الانزلاق ومقاومة للمواد الكيميائية.

٥- يجب أن يكون موقعه مناسبًا لاحتياجات المخبر وعمله.

٦- يجب ألايقل عرض الممرات داخل المخبر عن متر مربع لكي تكون مناسبة لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم، ومناسبة لخروجهم عند حالات الطوارئ دون التسبب بإعاقة للطلبة.

٧- توفير عدد مناسب من سخانات الغاز الطبيعي للطلبة لاستخدامها في التجارب الكيميائية، ويجب أن تكون موزعة بطريقة تجعلها في متناول الجميع وبأماكن متفرقة.

٨- يجب أن يزود المخبر بأجهزة استشعار لكشف تسرب الغاز في المخبر، كما يزود بشفاطات جيدة للتخفيف من أخطار تسرب الغاز في المخبر، كما يتم الاحتفاظ باسطوانات الغاز الإضافية خارج المخبر في مكان مغلق جيد التهوية جاف وبعيدًا عن المواد القابلة للاحتراق.

٩- يجب أن يجهز المخبر بنظام كهربائي آمن يفصل الكهرباء عن المخبر عند الخطر تلقائيًا، ويجب أن تكون توصيلات الأسلاك الكهربائية معزولة وفي مواقع آمنة من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة ولايوجد بها تصدع، وتكون مفاتيح التحكم بها واضحة ويمكن الوصول إليها بسهولة، كما يتم الكشف الدوري عنها ببداية كل فصل دراسي منعًا للالتماس الكهربائي.

١٠- يجب أن يكون لكل مخبر مفتاح رئيس للماء والكهرباء والغاز بحيث يقطع الإمداد إذا حصل خلل فيها.

١١- يجب أن تكون إضاءة المخبر جيدة وموزعة بشكل كافٍ ومناسبة لنوعية طلاء الجدران ليمنح الطلبة إضاءة سليمة وواضحة لا تجهد العين لسهولة العمل في المخبر، كما يجب أن تتاح إمكانية التحكم بمستويات الإضاءة (إعتام كامل – نصف كامل) والإضاءة المتفق عليها عالمياً للمخابر العلمية هي (٦٠٠) شمعة – متر.

١٢- تخصيص وحدة فنية خاصة لمتابعة تصليح أي عطل في المعدات الكهربائية وتتم عملية الصيانة والمتابعة بشكل فوري ودون تسويف.

١٣- يجب أن يجهز المخبر بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائيًا في حال انقطاع التيار الكهربائي.

١٤- يجب أن يكون المخبر مجهزًا بنظام إنذار للكشف المبكر عن الحريق، كما يجهز بنظام إطفاء خاص به لإطلاق وتوزيع المادة المطفأة فوق المنطقة المحترقة، وتزويد المخبر بهاتف باتجاهين داخلي

وخارجي وجهاز إنذار لتنبيه الموجودين بالمخبر في حال حدوث حريق على أن يتم توصيلها بلوحة إنذار الحريق الرئيسية الموجودة بالمبنى، ويجب أن تتم إجراء صيانة دورية لهذه الأجهزة لضمان عملها بشكل دائم.

١٥- يجب أن يزود المخبر بحوض ماء صنبور لكل (٤طلاب) مع إمكانية تحريكها، كما يزود بدوش ماء دائم يعمل بسهولة وموجود بالقرب من أحد مخارج المخبر في حال الطوارئ.

١٦- يجب أن يزود المخبر بساحبات هواء مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة والحرائق ومقاومة للتآكل والصدأ، كما يجب أن تجهز ساحبات الهواء بمراوح قوية تضخ الهواء والغازات نحو خارج المخبر، كما يجب صيانة ساحبات الهواء بشكل دائم.

١٧- يجب أن يزود المخبر بجهاز تكييف مركزي وبنظام عادم للتهوية تلقائيًا ويعمل على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.

١٨- يجب أن يزود المخبر بشبكة أسلاك خاصة لأجهزة الحاسوب متصلة بشبكة الجامعة، والمتوافر من خلالها خط انترنيت.

١٩- كما يجب توفير مختبرات حاسوب تضم برامج محاكاة جيدة إضافة لتطبيق تقنية المختبرات الافتراضية في تدريس المقررات.

٢٠- ينبغي توفير مكتب منفصل لمشرف المخبر، وغرفة أخرى للإعداد قابلة للقفل، وغرفة خاصة لعرض منتجات ومشاريع الطلبة.

٢١- يتم تجهيز المخبر بمخرج طوارئ يكون مكانه واضحًا وتوجد علامات تشير إليه، كما أنّ عرض المخرج لايقلُّ عن (١٠٠سم) وارتفاعه (٢٤٠سم)، ويتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمح كل منها بمرور شخص واحد وتؤدي جميع المخارج إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى، كما يجب أن تكون جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق ويفضل أن تكون من النوع المفصلي التي تفتح للداخل والخارج وأن تكون المخارج مزودة بالتهوية والإضاءة الكافية ومقاومة لتسرب الدخان والنار، ويجب التأكد من أن أبواب مخارج الطوارئ أو الأبواب العادية مفتوحة طوال وجود الطلبة وعدم وجود أي موانع أو عوائق للمرور بها.

٢٢- احتواء البناء الجامعي على فوهات حريق وبكرات خراطيم موزعة في أماكن مختلفة في البناء حسب خطورة المخبر.

٢٣- يجب أن تحصل المنشأة التعليمية على شهادة صادرة من إدارة الوقاية بالإدارة العامة للدفاع المدني تؤكد سلامة المبنى واستيفاءه لعوامل الأمان والسلامة.

ثانيًا: الأثاث والتجهيزات في المخبر:

١- ضرورة تجهيز المخبر بطاولة وسبورة ومقاعد مريحة وسهلة الحركة داخل المخبر والتي يمكن التحكم بارتفاعها على حسب طول الطالب، وتتم تغطية الكراسي وغيرها من أثاث المخبر بمادة غير نسيجية لتسهيل عملية تعقيمها.

٢- يجب أن توزع المناضد والطاولات بشكل متوازٍ وتحتوي المناضد على أحواض مصنوعة من مواد مقاومة لفعل المواد الكيميائية وصنابير الماء، كما يجب أن يكون سطح الطاولة مقاوماً للماء وللحرارة المعتدلة وللمذيبات العضوية والأحماض والقلويات والمواد الكيميائية المستخدمة في تعقيم أسطح ومعدات المخبر.

٣- يجب أن يكون أثاث المخبر مجهزًا بحيث يلائم نوعية الاستخدام والحمولة المتوقعة، ويجب توفير مساحات تفصل بين طاولات المخبر والمعدات لتسهيل عملية التنظيف فيما بينها، ويفضل ألا يشغل الأثاث أكثر من ثلث مساحة المخبر.

٤- ينبغي توفير خزانة للإسعافات الأولية ومستلزمات الإسعافات الأولية وتجهيز المخبر بدوش للطوارئ وذلك لسرعة القيام بعملية الإسعاف الأولي في حالة حدوث إصابات لأحد الموجودين بالمخبر، وتوضع في مدخل المخبر، وتكون متاحة، ودون عائق ويستطيع الطالب الوصول إليها بالسرعة الممكنة.

٥- ينبغي أن يزود المخبر بسلات مهملات لا تحترق ويكون مجهزًا بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيمياوية والزجاج المكسور.

٦- يجب أن يجهّز المخبر بطفايات حريق (الهالون . البودرة الجافة)، كما يجب توزيع ٣ طفايات حريق لكل مخبر وتكون موضوعة على ارتفاع متر وقريبة من مخارج المخبر ويمكن التحكم بها بسهولة ومرونة ويحتوي المبنى على أغطية ضد الحريق.

ثالثًا: المواد الكيميائية في المخبر:

١- يجب توفير مواد كيميائية بحيث تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر، ويتم التأكد من تاريخ صلاحيتها قبل استخدامها، كما يجب وضع بطاقات خاصة لكل مادة كيميائية يكتب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها.

٢- يجب وضع دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS)، كما يجب جرد مواد المخابر الكيميائية وإغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها.

٣- يجب تخزين المواد الكيميائية في مستودع خاص لتخزين المواد الكيميائية وذلك حسب خصائصها الفيزيائية والكيميائية وحفظها طبقًا لمواصفات التخزين الخاصة بكل نوع منها (عوامل مؤكسدة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة) على أن يكون مزوداً بجميع أمور السلامة العامة، ويحتوي على رفوف خاصة وفق معايير التخزين وبحالة جيدة، ويتم تخزين المواد الخطرة والقابلة للاشتعال بخزانات خاصة غير قابلة للاشتعال، وضرورة تدوين الإشارات والتحذيرات على عبوات المواد الكيميائية وذكر درجة سميتها ومدى خطورتها.

٤- يجب حفظ المواد القابلة للاشتعال في مكان بعيد عن المخبر، وأن تستخدم بكميات قليلة جدًا حسب حاجة التجربة فقط.

٥- يجب تخزين المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال، وتوضع تعليمات عليها تبين مدى خطورة المواد التي بداخلها.

٦- تحفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيدًا عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف غير المتوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط.

٧- يجب الحذر من إلقاء المواد الكيمائية في الأحواض ووضعها في عبوات خاصة للتخلص منها ووضع المواد المتماثلة مع بعضها منعًا لحدوث تفاعلات وتفادي تآكل وتلف أنابيب الصرف الصحي ولتفادي تلويثها للبيئة.

٨- يتم التخلص من المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية بوضعها أولًا في أوعية مغلقة ومناسبة ثم تنقل لمكان آخر ليتم إتلافها بطريقة لا تؤذي، كما يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو غير المستخدمة (لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة، كما يجب التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة والآمنة.

رابعاً: الأمان والسلامة في المخبر

١- يجب المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وتنظيف أسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب لتنظيف أي مخلفات كيميائية من التجارب ممكن أن تتسبب بأذية أو قد تتسبب بحروق لأي شخص يستخدم المكان مرة ثانية.

٢- وضع دليل إرشادي لكيفية التعامل مع الأدوات والأجهزة داخل المخبر.

٣- يجب أن تجرى العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء لمنع تسرب أي غاز أو أي مادة غازية خطرة لداخل المخبر.

٤- توجد تعليمات لمنع الأكل والشرب والتدخين منعًا قطعيًا داخل المخبر.

٥- يتم توفير وسائل الأمان والسلامة (الملابس الواقية، النظارات، القفازات، كمامات واقية، واقيات سمع، أحذية مناسبة، معدات الوقاية الشخصية للعمل الإشعاعي) ويتم استخدامها بشكل وظيفي أثناء العمل المخبري.

٦- يتم التعامل مع المواد الحادة بعناية خاصة مثل (الإبر . الشفرات) لتجنب الجروح والطعنات، كما يجب تجميع الأدوات الحادة والأواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها والتخلص منها بطريقة آمنة.

٧- لا ينبغي وجود الزوار خصوصا الأطفال داخل المخبر.

٨- يتم توفير مركز طبي يتعامل مع المخبر مزود بخط هاتف اتصال مباشر عند أي إصابة.

٩- يجب على العاملين في المخبر (المشرفين، الطلبة) ارتداء الملابس الواقية، النظارات، القفازات أثناء عملهم المخبري.

١٠- يُمنع ارتداء العاملين في المخبر (المشرفين، الطلبة) عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية كما يمنع إبقاء الشعر مسترسلاً أثناء إجراء التجارب.

١١- يوضع خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة كما يتم التنسيق بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات الأمان والسلامة، ويتم تعريفها للطلبة والمدرسين والطواقم الفنية وتدريبهم عليها.

خامساً المشرفون على المخابر:

١- يجب أن يكون مشرف المخبر موجودًا دائمًا في المخبر، وعدم تركه المخبر لأي سبب عند وجود الطلبة فيه، وأن ينتبه إلى تصرفات الطلبة، وأن يوجههم ويقوم بتنبيههم لخطورة المواد والأجهزة الموجودة داخل المخبر ويشرح لهم كيفية استخدام الأجهزة قبل البدء باستخدامها، كما يقدم الإرشادات اللازمة للطلبة أثناء عملهم، كما يشرح لهم الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد الموجودة في المخبر.

٢- يجب وضع إرشادات وتوجيهات تعلق على جدران المخبر توجه وترشد الطلبة للوقاية من الإصابات والحوادث وتضم التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها، توضع في أماكن عديدة في المخبر وتكون واضحة ويتم شرحها والتأكيد عليها من مشرف المخبر أكثر من مرة، ويتم تدريب الطلبة على إجراءات السلامة.

٣- أن يكون المشرف على علم بكل الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلبًا على صحة الطلبة.

٤- أن يكون المشرف على علم بجميع الخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية المتفاعلة والناتجة، ويستطيع التعامل معها بشكل سليم.

٥- على مشرف المخبر متابعة صيانة وتخزين الأجهزة والأدوات المخبرية والتأكد من سلامة تمديدات الغاز والكهرباء بشكل دوري وإبلاغ الإدارة في حال وجود عطل فني فورًا.

٦- تدريب المشرفين على المخابر على عمليات الإسعافات الأولية، كما يخضع المشرف لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل.

٧- عدم السماح بدخول أعداد كبيرة من الطلبة إلى المخبر تفوق مساحة المخبر لمنع حدوث تزاحم أثناء إجراء التجارب العملية، ويجب أن يكون عدد المشرفين على الطلبة متناسبًا مع عدد الطلبة.

٨- على المشرف تعريف الطلبة بأسباب الحوادث وكيفية تلافيها والإحساس بالأخطار المختلفة والعمل على منع حدوثها وكيفية مواجهتها وكيفية القيام بالإسعافات الأولية في حال وقوع الحوادث.

٩- التأكد من فصل التيار الكهربائي وإغلاق مواسير الماء والغاز والكهرباء عند انتهاء العمل يوميًا ويستثنى من ذلك الأجهزة التي يلزم تشغيلها بشكل مستمر كالثلاجات أو أجهزة تكييف الهواء لظروف معينة.

١٠- يتم تدريب المشرفين على المخابر على كيفية إجراء عمليات الإخلاء للمخابر وما واجباتهم في حالات الطوارئ، وتدريبهم على استخدام معدات الإطفاء وخراطيم المياه وأغطية الإطفاء بالمساعدة مع إدارة الإطفاء، وكما يتم إعلامهم بأماكن وجود مخارج الطوارئ وهاتف الطوارئ ورقم شرطة الجامعة.

سادسًا: الطلبة:

١- يجب على الطلبة ارتداء الملابس الخاصة بالأمان والسلامة أثناء العمل المخبري ووضع كمامات لحماية الجهاز التنفسي، كما يجب عليهم التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عملهم المخبري، كما يقوم الطلبة بوضع ملابسهم وحقائبهم في خزائن خاصة لهم.

٢- يجب أي يهتم الطلبة بالإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المخبر، واستخدام المواد والأجهزة بشكل وظيفي.

٣- يجب تدريب الطلبة على استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها وتدريبهم على إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فورًا بعد الانتهاء من الاستخدام، كما يتم توعيتهم بضرورة إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر كما يتم تدريبهم على طرق الإسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.

٤- يجب أن يغسل الطلبة الأدوات جيدًا بالماء والصابون ومن ثم تجفيفها قبل الاستخدام وبعده، كما يتم غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات.

٥- يتم التأكيد على الطلبة بضرورة تناول وجبة الإفطار قبل الحضور للمخبر حتى لا تتأذى المعدة من الروائح الكريهة والتنبيه على ضرورة تناول بيضة وشرب كوب من الحليب.

٦- يجب تدريب الطلبة على كل ما يتعلق بالأمان والسلامة وإعداد محاضرات للتوعية بأهمية الأمان والسلامة ودورها الهام في المجتمع.

ملخص البحث باللغة العربية

ملخص البحث باللغة العربية:

بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق رسالة دكتوراه، جامعة دمشق، كلية التربية،٢٠١٨. ريحان، أماني زياد.

(المشرف: أ.د. عيسى الشماس)

الفصل الأول:

المقدمة:

يعد العنصر البشري الثروة الحقيقية والمحور الأساسي للإنتاج في مواقع العمل المختلفة، فالأجهزة والأدوات والآلات الضخمة، مهما بلغت درجة تطورها وأهميتها، ستبقى غير مفيدة ولا تعمل إذا لم يتوافر العنصر البشري الذي يحركها ويوظفها ويصونها، وبما أن العنصر البشري على درجة عالية من الأهمية لذلك لابدُّ من أن تتوافر له ظروف العمل الآمنة والكفيلة بتحقيق الدرجة المناسبة في أدائه عن العمل.

ويعدُّ العاملين في المخابر الكيميائية هم الأشخاص الأكثر عرضة للمخاطر عند استخدام المواد الخطرة سواء كانت سائلة أو غازية أو صلبة أو مشعة، وذلك في حال عدم معرفتهم للتدابير الوقائية الواجب اتخاذها في أثناء العمل، وهي عادة تكون بسبب التعامل مع هذه الأجهزة، أو المواد الكيميائية بشكل غير سليم وهذا قد يترافق مع عوامل أخرى مثل مساحة المخبر، وكثافة المواد، وعدم كفاية الإضاءة، ونقص التهوية، وارتفاع درجة حرارة المخبر.

ومن هنا زاد الاهتمام بالبيئة المخبرية الآمنة وانعقدت المؤتمرات المحلية والدولية المتلاحقة الهادفة لحماية الإنسان في العمل المخبري وتوعيته بأهمية اتخاذ إجراءات الأمن والسلامة عند أدائه العمل المخبري.

ومن أجل تمكين المخابر الكيميائية من تحقيق أهدافها والقيام بدورها كان لابدُّ من توفير إجراءات الأمان والسلامة في المخابر الكيميائية وإيجاد بيئة مخبرية خالية من المخاطر وتحقيق أكبر قدر من الأمان المخبري وأقل قدر من الخسائر المادية والبشرية وهذا ما يساعد على تحقيق الهدف العملي للمخبر الكيميائي.

كما يعدُّ المخبر الكيميائي في العصر الحاضر من أبرز المجالات التي تساعد في تحويل المجرّد إلى محسوس، ويرفع مستوى خبرات كل من المدرس والطالب على حد سواء، وهو من أهم ركائز المناهج التعليمية الحديثة، حيث يؤدي استخدام المخبر إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تعد أساسًا لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العلمية، إضافة إلى أن استخدام المخبر يساعد الطلاب على اكتساب مهارات ومعلومات وتكوين اتجاهات وميول إيجابية تخدم الأهداف التعليمية التعلّمية، ما يؤدي إلى فهم أفضل لطبيعة العلم، ويسهم في رسوخ المعلومات التي يتعلمها الطلاب إلى أمد بعيد مقارنة بالمعلومات التي يتعلمها نظريًا.

لاشكّ أن العمل التجريبي في المخابر يعد أساس التدريس في العديد من الكليات العلمية كالطب والصيدلة والكيمياء، وغالباً ما ينجم عن العمل في المخبر إجراء عدة تفاعلات كيميائية معقدة وصعبة، وخاصة عند تداول مواد كيميائية خطرة (سامة، واخزة، أو حتى انفجارية) وقد يؤدي العمل الكيميائي إلى حدوث حرائق، التسمم بالكيماويات، تسرب غازات سامة أو مهيجة ناتجة عن التحضيرات أو التجارب العملية وخطر التّعرُّض للمواد الإشعاعية وعليه يصبح لزامًا على المدرسين والطلاب والمشرفين على المخابر أخذ الحيطة والحذر أثناء النشاطات داخل المخبر تجنبًا للحوادث الخطيرة التي لا تُحمد عواقبها.

لذلك لابدّ من دراسة هذه الظاهرة ومعرفة مدى توافر الأمان والسلامة في المخابر الكيميائية في الجامعات باعتبار العمل التجريبي في هذه المخابر يشكل الأساس الحقيقي للتعلم في الكليات العلمية كالطب والصيدلة والكيمياء، ومن ثم بناء دليل مناسب للبيئة المخبرية الآمنة في هذه الكليات. وهذا ما يبرز الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة.

أولاً: مشكلة الدراسة:

إنّ قلة الوعي بوجود معايير للصحة والسلامة والأمان في المخابر الكيميائية في الجامعات العلمية يؤدي إلى زيادة نسبة التعرّض للإصابات والأمراض في المخبر الكيميائي. إذ يشير سينجز (Cengiz, 2010) على أن تجهيزات المخابر الكيميائية من ناحية الأمان والسلامة من أولويات إدارة الجودة والاعتماد

الأكاديمي داخل كليات الجامعة، الأمر الذي يتيح لجميع الطلاب أو المدرّسين أو المشرفين على المخابر من كلا الجنسين العمل بأمان وظروف عمل جيدة تحافظ على مستوى عالٍ من جودة العمل المخبري.

ويؤكد (فرج وزملاؤه، ١٩٩٩) أنه على الرغم من المميزات الكثيرة التي يمكن تحقيقها من خلال استخدام المخبر، إلا أنّ هناك العديد من المشكلات التي تواجه المدرسين أثناء استخدام المخبر الكيميائي، فقد يصاحب بعض التجارب التي يجريها الطلبة في المخبر بعض الأخطار، حيث تتطلب تلك التجارب استخدام مواد وأدوات وأجهزة وأنواع من الطاقة قد ينشأ عن الإهمال في استخدامها أو عدم الاحتياط في تناولها أخطار بالغة.

وتؤكد دراسة التويجري (٢٠٠٩) والدوسري والمطيري (٢٠١٤) أنّ إجراءات السلامة الوقائية في المخابر الكيميائية غير كافية وتحتاج إلى اهتمام أكبر. كما يؤكد ريان (٢٠١٣) وعبد الحميد(٢٠٠٧) وتسونغ تشيه وشي دي وموتشين (sung- chin &chi- wei & Mu- chen , 2003) والمطيري(٢٠١٤) أن الخطوة الأولى لتطوير البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية هي دراسة الواقع الفعلي لها، ومن ثم بناء دليل مناسب لكل من الطلبة والمشرفين.

وانطلاقاً من معرفة الباحثة بالمخبر الكيميائي من خلال دراستها الجامعية لفرع الكيمياء التطبيقية والقيام بالتجارب الكيميائية المختلفة في المخبر الكيميائي أثناء مدة دراستها، ومن خلال قيامها بدراسة استطلاعية على عينة مكونة من (٢٠) طالبًا ومشرفًا في بعض الكليات العلمية في جامعة دمشق (الصيدلة– العلوم– الطب) إذ تم توجيه أسئلة للطلاب والمشرفين على المخابر في هذه الكليات عن مدى توافر معايير الأمان والسلامة في بيئة المخابر الكيميائية، ومن خلال إجاباتهم تبين ما يلي:

١. أشار (٨٠%) من أفراد العينة الاستطلاعية إلى عدم وجود معايير واضحة لكيفية التعامل مع التجارب المخبرية من حيث الأمان والسلامة.
٢. أفاد جميع أفراد العينة الاستطلاعية وجود مشكلات في كيفية التعامل مع تجهيزات المخابر من حيث الأمان والسلامة.
٣. أشار (٦٠ %) إلى عدم وجود معايير للصحة والأمان والسلامة في المخابر الكيميائية.
٤. كما أشار جميع أفراد العينة الاستطلاعية إلى عدم وجود معايير واضحة لكيفية الإسعافات الأولية اللازمة في حال تعرُّض أي طالب لأي خطر أثناء العمل الكيميائي.

ومما سبق يتبين عدم وجود معايير واضحة للأمان والسلامة في بيئة المخابر في الكليات العلمية في مدينة دمشق، وهذا ما يبرز الحاجة إلى دراسة هذه المشكلة، والتي تتحدد بالسؤال الرئيس الآتي:

ما واقع البيئة المخبرية في الكليات العلمية بجامعة دمشق وما الدليل المناسب لتحسينها؟

ثانياً: أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة في الجوانب التالية:

الجانب النظري:

توضيح أهمية البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية وبناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية، وتقييم البيئة المخبرية لمعرفة مدى توافر هذه المعايير في الكليات العلمية في جامعة دمشق وفق المعايير العالمية.

الجانب التطبيقي:

١- الكشف عن واقع البيئة المخبرية في الكليات العلمية في جامعة دمشق، والوقوف على المعايير اللازم توافرها في البيئة المخبرية الآمنة ومن ثم بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق لتطوير العمل في الكليات العلمية وتحسين مخرجات التعليم النظري والعملي فيها.

٢- تبصير وتوعية القائمين على رعاية هذه المخابر (الطلبة، المشرفون، عمداء كليات، رئاسة الجامعة) بدرجة توافر البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق، وإرشادهم نحو الأساليب الأكثر فعالية لتشكيل هذه البيئة الآمنة لدى هذه المخابر.

٣- إن الحاجة إلى إجراء هذا النوع من الدراسات على البيئة المحلية حاجة واضحة وأكيدة، فتحديد درجة توافر البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين عليها من شأنه أن يسهم في تطوير البيئة المخبرية بما يتناسب مع احتياجات المشرفين والطلبة.

٤- أهمية نتائج البحث في فتح المجال لإثراء الأطر النظرية والتطبيقية في مجال توفير البيئة المخبرية الآمنة في المخابر العلمية.

٥- قد تكون نتائج البحث نقطة انطلاق، لإجراء المزيد من الدراسات والبحوث حول هذا المدخل الحيوي الهام.

ثالثاً: أهداف الدراسة:

١. بناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق.

٢. تعرف درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب.

٣. الكشف عن الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر وفقًا لمتغير الجنس والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية.

٤. الكشف عن الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر الطلبة وفقًا لمتغير الجنس.

٥. الكشف عن الفروق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة).

٦. بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق في ضوء المعيار الذي أعدته الباحثة.

رابعاً: أسئلة الدراسة:

١. ما معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق.

٢. ما درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب؟

٣. ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر المشرفين على المخابر وفقًا لمتغير الجنس والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والدورات التدريبية؟

٤. ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر الطلبة وفقًا لمتغير الجنس؟

٥. ما الفرق في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة)؟

٦. ما الدليل المقترح للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق في ضوء المعيار الذي أعدته الباحثة؟

خامسًا: متغيرات الدراسة:

- **المتغيرات المستقلة:** (الجنس- والدورات التدريبية- والمؤهل العلمي، سنوات الخبرة) المتعلقة بالمشرفين على المخابر الكيميائية في الكليات العلمية، وجنس طلبة السنة الأولى في هذه الكليات.
- **المتغيرات التابعة:** البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية.

سادساً: فرضيات الدراسة:

سيتم اختبار هذه الفرضيات عند مستوى دلالة (٠,٠٥):

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور-إناث).
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير المؤهل العلمي (معهد كيميائي- إجازة جامعية- دراسات عليا).
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات- من٥-١٠ سنوات- أكثر من ١١ سنة).
٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد الدورات التدريبية (ولا دورة تدريبية- دورتين تدريبيتين- ثلاث دورات وأكثر).
٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات الطلبة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور- إناث).
٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات أفراد عينة الدراسة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة).

الفصل الثاني: المخابر الكيميائية في الكليات العلمية.

الفصل الثالث: الأمان والسلامة في البيئة المخبرية.

الفصل الرابع: منهج الدراسة وأدواتها.

أولًا: حدود الدراسة:

إنّ دراسة واقع أمان وسلامة البيئة المخبرية ستتم في نطاق الحدود التالية:

الحدود الزمانية: الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧ –٢٠١٨ م.

الحدود المكانية: سيتمُّ تطبيق الدراسة في الكليات العلمية في جامعة دمشق.

الحدود البشرية: مشرفو المخابر الكيميائية، طلبة السنة الأولى من الكليات العلمية بجامعة دمشق.

حدود المضمون: البيئة المادية: أمان المخابر الكيميائية ويضم (المخابر وتصميمها، الأثاث والتجهيزات في المخبر، المواد الكيميائية في المخبر، الأمان والسلامة في المخبر، السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر، السلامة الشخصية للطلبة).

ثانيًا: منهج الدراسة:

اقتضى العمل من أجل تحقيق أهداف الدراسة إتباع المنهج الوصفي التحليلي الذي "يهتم بوصف ظاهرة أو مشكلة محددة، وتصويرها كميًا عن طريق جمع بيانات ومعلومات مقنَّنة عن الظاهرة أو المشكلة، وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة الدقيقة" (ملحم، ٢٠٠٧، ٣٧٠).

وقد تمثل ذلك بالجانبين الآتيين:

١- **الجانب النظري:** تناول التعريف بالمخابر الكيميائية وأنواع المخابر وأقسامها والمشرفين عليها ومعايير نجاح المخابر وواقع المخابر في الكليات العلمية في جامعة دمشق، ومفهوم التجارب المخبرية، ومتطلبات العمل المخبري، ومفهوم الأمان والسلامة، ووسائل تحقيقها، ومتطلباتها وأنواع الأنظمة ونظريات الأمن والسلامة في البيئة المخبرية، وتحديد مصادر الخطر في مباني الكليات من أجل وضع معايير السلامة المهنية في المخبر.

٢- **الجانب الميداني:** إذ قامت الباحثة ببناء معيار للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية من خلال الاطلاع على الإطار النظري والدراسات السابقة ومن ثم تصميم استبانة وفق هذا المعيار وتطبيقها (بعد التحقُّقِ من صدقها وثباتها) على أفراد عينة البحث من الطلبة والمشرفين على المخابر في الكليات العلمية، وحساب درجات أفراد عينة الدراسة على الاستبانة، ومن ثم معالجة الدرجات الخام

بالقوانين الإحصائية المناسبة للتحقق من صحة أسئلة وفرضيات الدراسة وتفسير نتائجها في ضوء الواقع الميداني والدراسات السابقة، والوصول بعد ذلك إلى بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية يمكن أن يستفيد منه الطلبة والمشرفون على هذه المخابر.

ثالثًا: أدوات الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة المتمثل في بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق، قامت الباحثة بإعداد الأدوات الآتية:

١- معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق ويضم البنود التالية (المخابر وتصميمها/ الأثاث والتجهيزات في المخبر/المواد الكيميائية في المخبر/الأمان والسلامة في المخبر/ السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة).

٢- استبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية في الكليات العلمية في جامعة دمشق وتضم البنود التالية (المخابر وتصميمها/ الأثاث والتجهيزات في المخبر/المواد الكيميائية في المخبر/الأمان والسلامة في المخبر/ السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر/ السلامة الشخصية للطلبة)

وذلك لجمع المعلومات المطلوبة، من خلال آراء أفراد العينة، وذلك بقصد تحليلها وتفسيرها، بما يتيح الإجابة عن أسئلة الدراسة.

رابعاً: مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة السنة الأولى في الفصل الثاني في كليات (العلوم، والهندسة الميكانيكية والكهربائية/ والهندسة المدنية، والطب البشري، والصيدلة، وطب الأسنان) والبالغ عددهم حسب إحصائيات مديرة التخطيط والإحصاء في جامعة دمشق للعام الدراسي (٢٠١٨-٢٠١٧) وهو العام الذي طُبقت فيه الدراسة (٦٤٢٧) طالبًا وطالبة، (الدليل الإحصائي لكليات جامعة دمشق ،٢٠١٧-٢٠١٨، ص ٢-٩). وقد تم تحديد طلبة السنة الأولى من هذه الكليات لأنّ طلبة السنة الأولى في جميع هذه الكليات يدرسون مادة الكيمياء، ويجرون تجارب كيميائية في مخابر الكيمياء في السنة الأولى فقط، كما تم تحديد الكليات العلمية التي تحوي مخابر كيميائية فقط.

كما تضمن مجتمع الدراسة جميع المشرفين على المخابر في كليات (العلوم، والهندسة الميكانيكية والكهربائية، والهندسة المدنية، وكليات الطب البشري، والصيدلة، وطب الأسنان). والبالغ عددهم (١٠٤) مشرفين ومشرفات.

خامساً: عينة الدراسة:

عينة الدراسة عينة عشوائية بنسبة (١٠%) من المجتمع الأصلي للطلبة، حيث بلغت (٦٤٣) طالبًا وطالبة من طلبة السنة الأولى من الكليات العلمية السابقة. كما تم اختيار عينة مقصودة مكونة من (٩١) مشرفًا ومشرفة على المخابر في الكليات العلمية السابق.

الفصل الخامس: نتائج الدراسة

خلصت الدراسة إلى ما يلي:

١. إن درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق من وجهة نظر كل من المشرفين على المخابر والطلاب كانت متدنية.
٢. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس.
٣. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير المؤهل العلمي (معهد كيميائي- إجازة جامعية- دراسات عليا) لمصلحة المؤهل الأعلى.
٤. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات- من٥-١٠ سنوات- أكثر من ١١ سنة) لمصلحة ذوي الخبرة الأعلى.
٥. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات المشرفين على المخابر في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير عدد الدورات التدريبية (ولا دورة تدريبية- دورتين تدريبيتين- ثلاث دورات وأكثر) لمصلحة ذوي الدورات التدريبية الأكثر.

٦. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات الطلبة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير الجنس (ذكور- إناث).

٧. وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين متوسط درجات أفراد عينة الدراسة في درجة توافر معايير البيئة المخبرية الآمنة في مخابر الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا لمتغير صفة المجيب (مشرفين/ طلبة) لمصلحة المشرفين.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج ميدانية يمكن تحديد مجموعة من التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تكون ذات فائدة في مجال تطوير معايير السلامة والأمان في البيئة المخبرية في الكليات العلمية بجامعة دمشق ومنها.

١- وضع الدليل الذي تم إعداده في هذه الدراسة برسم الجهات المعنية في جامعة دمشق للاستفادة منه في تنظيم بيئة مخبرية آمنة في هذه الكليات.

٢- الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية في تحديد الاحتياجات التدريبية للمشرفين والطلبة وبناء البرامج التدريبية المناسبة لتدريبهم على إجراءات السلامة والأمان التي تتطلبها البيئة المخبرية.

٣- الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في إنشاء بيئة مخبرية آمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق.

٤- زيادة الجهود المبذولة للقائمين على تطوير العمل في الكليات العلمية وإقامة الندوات الخاصة بالاهتمام بأمور بالسلامة المهنية كالندوة التي أقامتها جامعة تشرين بالتعاون مع المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية بعنوان (الأمن والسلامة في المنشآت الجامعية) في ٢٠١٤/١١/٢٣ كان هدفها الرئيسي تسليط الضوء على واقع الصحة والسلامة في الجامعات والتعريف بإجراءات الصحة والسلامة الواجب اتباعها للحماية من المخاطر المختلفة، (www.tishreen.edu.sy).

٥- الاهتمام أكثر بالمؤهلات العلمية وبالدورات التدريبية للمشرفين على المخابر، وتعيين عدد من ذوي الخبرة في إدارة هذه المخابر في الكليات العلمية التابعة لجامعة دمشق.

٦- زيادة التنسيق والتعاون بين عمداء الكليات العلمية، والعمل معًا في تطوير بيئة مخبرية آمنة في هذه الكليات.

٧- إصدار مجلة متخصصة تابعة لجامعة دمشق في مجال العمل المخبري وتضمينها إرشادات مستمرة في كيفية إجراء التجارب العلمية.

٨- إجراء دراسات تستهدف تحديد المتطلبات الضرورية لإنشاء بيئة مخبرية آمنة في الكليات العلمية في الجامعات السورية الخاصة والعامة.

٩- إجراء دراسات تستهدف بناء برامج تدريبية قائمة على تطوير معرفة المشرفين والطلبة في عناصر الأمان والسلامة المخبرية.

١٠- ضرورة حرص الإدارة التعليمية والأقسام المسؤولة فيها على توفير احتياجات المخابر العلمية وعلى سرعة تزويد هذه المخابر بما تحتاجه من أجهزة وأدوات ومواد.

١١- ضرورة إعادة الجهات المسئولة داخل الجامعات النظر في تصميم المخابر العلمية بحيث تتناسب مع أعداد الطلاب المتزايدة ومراعاة المعايير العالمية للتصميم.

١٢- تخصيص جزء من ميزانية الجامعة لصيانة المخابر العلمية وتوفير احتياجاتها.

١٣- استخدام تكنولوجيا التعليم الحديثة وتوظيفها في طرق التدريس في المخابر.

١٤- إعادة النظر في المهام الموكلة لمشرف المخابر من حيث جعلها أكثر تحديدًا ومجاراة للتطورات الحديثة في العمل الإشرافي وإصدار دليل شامل لمشرفي المخابر يتضمن توصيفًا دقيقًا لمسؤولياته ومهامه الفنية والإدارية وجميع ما يعينه على أداء عمله الإشرافي.

دليل البيئة المخبرية الآمنة:

قامت الباحثة ببناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق وفقًا للمعايير والمواصفات العالمية ومن خلال استشارة الأساتذة والمختصين في المخابر الكيميائية في جامعة دمشق، حرصت الباحثة في هذا الدليل على توفير مستلزمات الأمان والسلامة المخبرية إضافة إلى تجديد المختبرات القائمة، كما حرصت الباحثة على توفير مختبرات جامعية ملاءمة للطلبة بما يدعم مفهوم البيئة التعليمية الآمنة التي تركز على توافر الأمن والسلامة في المخبر، وتوخت الباحثة أن يكون هذا الدليل المقترح إجرائياً قدر الإمكان ليأخذ طريقه نحو التطبيق العملي في الكليات التطبيقية في جامعة دمشق. ويتضمن الدليل البنود التالية:

١- إنشاء وتصميم المخبر من حيث المساحة والارتفاع والأبواب والنوافذ والمواد المستعملة في بنائه والإضاءة تكون جيدة للعمل بداخله وأن يكون موقعه مناسب وعرض الممرات مناسب لحركة الطلبة،

ومن حيث الاهتمام بتزويده بأجهزة للأمان والسلامة من الأخطار الناجمة عن الغاز والكهرباء والحرائق.

٢- الأثاث والتجهيزات في المخبر من حيث الطاولات والمناضد ومستلزمات الإسعافات الأولية وسلات المهملات، وطفايات الحرائق.

٣- المواد الكيميائية في المخبر من حيث توفيرها وتخزينها ووضع دليل لكيفية التعامل معها وكيفية التخلص منها بطرق آمنة.

٤- الأمان والسلامة في المخبر: لمعرفة وسائل الأمان والسلامة اللازم توافرها في المخبر، وكيفية التعامل مع الأدوات والأجهزة وكيفية إتخاذ إجراءات الأمان والسلامة عند إجراء العمليات الكيميائية الخطرة

٥- المشرفون على المخابر: معرفة مهام المشرف على المخبر والمعلومات التي يجب عليه معرفتها والدورات الواجب عليه إجراؤها لضمان الحفاظ على الأمان والسلامة في المخبر وإجراء التجارب المخبرية بأقل الأضرار الممكنة

٦- الطلبة: معرفة الأمور الواجب على الطلبة القيام بها من حيث ارتداء الملابس الخاص بالمخبر ومن حيث التعامل مع المواد والأجهزة المخبرية، وتدريبهم على عمليات الإسعافات الأولية وتدريبهم على كل ما يتعلق بأمور الأمان والسلامة المخبرية.

المراجع

- المراجع العربية .
- المراجع الأجنبية .
- المواقع الالكترونية .

أولاً. المراجع باللغة العربية:

- أحمد لطفي إبراهيم (٢٠٠٥): دليل احتياطات الأمن والسلامة في المختبرات الكيميائية، منشورات جامعة دمياط.
- أبو جلالة، صبحي (٢٠٠٧) **تدريس تجارب العلوم في ضوء استراتيجيات التدريس المعاصرة**. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- أبو ردان، أسامة(٢٠٠٦): **مشكلات تدريس الجزء العملي في مادة علم الأحياء في مدارس المتفوقين في محافظات (ريف دمشق، حمص وإدلب في الجمهورية العربية السورية)**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البعث، حمص.
- أبو سمك، عبد المجيد علي (٢٠١٥): **المشكلات التي تواجه قيمي المختبرات العلمية في المدارس الثانوية بمحافظات غزة وسبل الحد منها**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، شؤون البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الإسلامية، غزة.
- أبو عبدون، عديسان؛ دك الباب، نعمت (٢٠٠٣): **السلامة في المختبرات العلمية ودورها**. مجلة إبداع، مجلد (٨)، العدد (١)، جامعة عجمان للعلوم والتكنولوجيا.
- الأدلو، محمود زكريا (٢٠٠٩): **إثراء وحدة البرمجة في مقرر تكنولوجيا المعلومات في ضوء المعايير الأدائية للبرمجة وأثره على مهارة البرمجة لدى طلاب الصف الحادي عشر**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الألمعي، غازي(١٩٩٩) **إجراءات السلامة الوقائية بالمدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية الحكومية والأهلية للبنين بمنطقة عسير التعليمية**، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية نايف العربية للعلوم الأمنية ، الرياض.
- البشيري، مناور عوض (٢٠٠٣) : **الزراعة والصناعة بين الأمن والسلامة**. الرياض: مكتبة العبيكان.
- بصمة جي، محمد صبحي (٢٠٠٩): **إدارة المختبرات التعليمية**. حائل: دار الأندلس للنشر والتوزيع.
- بلجون، كوثر جميل (١٩٩٧): **دور محضر المعمل من وجهة نظر معلمًا العلوم الطبيعية وموجه العلوم ومدير المدرسة لثانويات البنين والبنات بمدينة مكة المكرمة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- التميمي، عبد العزيز (١٩٩٧): **السلامة الصناعية**. جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.

- التويجري، فهد إبراهيم (٢٠٠٩): **مدى توافر وسائل السلامة وتطبيق الإجراءات الوقائية التي تحد من حوادث الحريق في مختبرات مدارس البنين الحكومية في مدينة بريدة بمنطقة القصيم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.
- الثبيتي، أحمد سعيد (٢٠٠٣): **السلامة بين المفهوم والتطبيق**. جدة: مطبعة الصلاح.
- الجبر، جبر محمد (٢٠٠٩): **معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمًاي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية**. مجلة التربية العلمية، عدد (٣)، مجلد (١٢)، ص. ص: ١١٢- ١٨٣.
- الجندي، محمد (٢٠٠٧): **إدارة المخاطر الكيميائية في مخابر كلية العلوم ومستودعاتها. رسالة ماجستير غير منشورة، ماجستير إدارة أمان وبيئة النظم الصناعية**، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.
- الحازمي، دعاء أحمد (٢٠١٠): **المعامل الافتراضية في تعلم العلوم**. الرياض: مكتبة الرشيد.
- الحذيفي، خالد بن فهد (٢٠٠٦): **دور المختبر في تدريس علم الأحياء**. وقائع ندوة الاتجاهات الحديثة في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الثانوية، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- حسن، محمد (١٩٩٦): **دراسة وتقييم سلامة العمل بمختبرات احدى جامعات دول مجلس التعاون الخليجي**، السعودية، مجلة البناء، العدد ٨٠
- الخرابشة، مازن عبد الكريم؛ العامري، عبد الرحمن محمد (١٩٩٩): **السلامة المهنية**. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- الخليلي، خليل، يوسف وبلة، فكتور يعقوب(١٩٨٧): **مستوى معرفة مدرسي العلوم في المرحلة الثانوية في شمال الأردن بقواعد السلامة في العمل المخبري**، دراسات العدد الخامس، جامعة اليرموك، عمان.
- دليل المخبر الكيميائي (٢٠٠٩): **المخبر المركزي في كلية العلوم**. دمشق، منشورات جامعة دمشق.
- الدندني، أحمد بن عبد العزيز (٢٠١٠): **دليل السلامة والإسعافات الأولية في المختبرات المدرسية**. الرياض: منشورات وزارة التربية والتعليم.
- الدندني، أحمد (٢٠٠١): **السلامة والإسعافات الأولية في المختبرات المدرسية**، وزارة التربية والتعليم، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، ط١.
- الدوسري، المطيري، مسلم، عبد الإله (٢٠١٤): **دراسة تقييم اشتراطات السلامة الهندسية في المختبرات التعليمية والبحثية في مباني الجامعة المستأجرة ومباني المدن الجامعية**، دراسة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.

- رحالي، شفا عبد القادر (١٩٩٨): **مدى مساهمة الإدارة المدرسية في معالجة مشكلات معامل العلوم للمرحلة الثانوية للبنات بمدينة مكة المكرمة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- الزهراني، مريم بنت سعد (٢٠١٠): **واقع استخدام المستحدثات التكنولوجية في مختبرات العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مشرفات ومعلمات العلوم بمكة المكرمة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- الزهراني، مريم بنت سعد (٢٠٠٩): **واقع استخدام المختبر في تدريس مادة العلوم بالمدارس الليلية المتوسطة بمدينتي مكة المكرمة وجدة**، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة ام القرى.
- الزهراني، عبد الله محمد (١٩٩٧): **أثر عدم تطبيق أنظمة السلامة على أداء العاملين بورش الصيانة بقيادة سلاح الحدود في منطقة مكة المكرمة والمنطقة الشرقية**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.
- زيتون، عايش (٢٠٠٢): **أساليب تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق.
- زيتون، كمال (٢٠٠٤): **تحليل نقدي لمعايير إعداد المدرس المتضمنة في المعايير القومية للتعليم المصري**، المؤتمر العلمي للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.
- السامرائي، نبيهة صالح (٢٠٠٥): **أساسيات طرق تدريس العلوم واتجاهاته الحديثة**. عمان: دار الأخوة للنشر.
- السلمي، جواهر بنت بخيتان (٢٠١٠): **واقع مختبرات العلوم بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مشرفات ومعلمات العلوم بمدينة جدة في ضوء متطلبات العصر**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- سليمان، سميحة محمد سعيد(٢٠١٠): **تفعيل المختبرات المدرسية في العملية التربوية وأثره في إكساب عمليات التعلم والمهارات العلمية المناسبة والاتجاهات نحو العمل المخبري في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة أبها**، كلية التربية ، جامعة الطائف، رسالة الخليج العربي، العدد١١٤.
- سيد علي، ريان(٢٠١٣): **المفاهيم المخبرية اللازمة لدى معلمَاي المدارس بالجزائر**، المجلة الاردنية في العلوم التربوية، مجلد(٩)، عدد٣، الأردن.

- شاهين، جميل نعمان (٢٠٠٥): **الطرائق الأساسية في المختبرات التعليمية**. عمان: دار المناهج.
- شاهين، جميل وحطاب، خولة(٢٠٠٥): **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**، عمان ، دار الأسرة للنشر والتوزيع.
- شاهين، جميل؛ حطاب، خولة (٢٠١٢): **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**. عمان: دار عالم الثقافة.
- الشعيلي، علي والمعمري، عوض(٢٠٠٦): **مستوى فهم الطلبة العمانيين بكليات التربية لاحتياطات السلامة والأمان في مختبرات الكيمياء في ضوء بعض المتغيرات**، دراسات العلوم التربوية، المجلد٣٣، العدد٦.
- الشلاح، أحمد، المصلحة، فؤاد (١٩٨٤): **التلوث البيئي والأمن الصناعي**، مديرية الكتب الجامعية، دمشق.
- الصانع، محمد إبراهيم (٢٠٠٣): **المختبرات المدرسية في الجمهورية اليمنية الواقع والمعوقات والطموح "دراسة ميدانية"**. المؤتمر العلمي الثامن عشر، بعنوان: "مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي"، ص. ص: ٥٥٤- ٥٨٢.
- العامر، لينا (٢٠٠٧): **السلامة الكيميائية في المنشآت الصناعية (معامل المنظفات)** ماجستير إدارة أمان وبيئة النظم الصناعية، جامعة دمشق، كلية العلوم، دمشق.
- عبد الحميد، ألاء (٢٠٠٧): **المختبرات المدرسية**، عمان: دار اليازوري للنشر.
- عبد الرؤوف، فهد (٢٠٠٢): **الأمن والسلامة في المباني التعليمية باستخدام الحاسب الآلي في تقييم مستوى السلامة لمدارس التعليم الأساسي في مصر** ، رسالة دكتوراه منشورة ، القاهرة ، مصر.
- العسيري، عبد الله علي (٢٠٠٣): **معوقات استخدام مختبرات مادة الأحياء في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين بالمنطقة الشرقية**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.
- عطوي، جودت عزت (٢٠٠٩): **الإدارة المدرسية الحديثة (مفاهيمها النظرية وتطبيقاتها العملية)**. عمان: دار الثقافة.
- علان، صالح بن علي؛ الشهري، حسن بن علي (٢٠٠٢): **دليل السلامة في المختبرات المدرسية (بنين)**. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم، الرياض، السعودية.
- علي، محمد السيد (٢٠٠٣): **التربية العلمية وتدريس العلوم**. عمان: دار المسيرة.

- العمري، سعيد بن أحمد (٢٠٠٢): **اتجاهات العاملين في مصانع البتروكيماويات نحو تطبيق تعليمات السلامة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.
- العيوني، صالح محمد (٢٠٠١): **تحديد المهارات الأساسية لتدريس العلوم بالمختبر بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكليات المعلمين**. مجلة كلية التربية، عدد (١٨)، جامعة الإمارات العربية المتحدة، ص. ص: ١٠٤- ١٦٣.
- الغامدي، محمد بن أحمد (٢٠١٢): **الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية المهارات المختبرية لمعلمي العلوم في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين في محافظة الأحساء**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، السعودية.
- فرج، محمد؛ وآخرون (١٩٩٩): **اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم العلوم**. العين: مكتبة الفلاح.
- الفكهاني، حسن (١٩٨٥): **الموسوعة الحديثة في الأمن الصناعي**. القاهرة: الدار العربية للموسوعات.
- القهوجي، فراس (٢٠٠٧): **خطة طوارئ لمنشاة تعليمية مبنى الكيمياء في كلية العلوم، ماجستير إدارة جودة وأمان وبيئة النظم الصناعية، كلية العلوم، جامعة دمشق، دمشق.**
- المحيسن، إبراهيم عبد الله (٢٠٠٧): **تدريس العلوم تأصيل وتحديث**. ط٢، الرياض: مكتبة العبيكان.
- المديفر، فهد بن محمد (٢٠٠٥): **مدى فاعلية تطبيق أنظمة الأمن والسلامة المهنية والتقنية "دراسة مسحية على معامل الأقسام العلمية بكليات البنات"**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم العلوم الإدارية، كلية الدراسات العليا، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.
- المزروع، محمد (٢٠٠٢): **متطلبات السلامة في محطة تعبئة غاز البترول المسال بمدينة الرياض وعلاقتها بالحوادث التي يتعرض لها العاملون في محطة تعبئة غاز البترول بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.
- المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية (١٩٩٦): **الوقاية من حوادث العمل" الشغل"** ، دمشق.
- المقبل، هيفاء صالح (٢٠٠٢): **مدى معرفة طالبات تخصص الفيزياء في السنة الرابعة بكليات التربية للبنات في الرياض لاحتياجات السلامة في مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية وتعلمها**، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم مناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- المنتشري، عبد الله صالح (٢٠٠٧): **واقع استخدام المختبر المدرسي في تدريس الأحياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة التعليمية في ضوء آراء المعلمين والمشرفين التربويين ومحضري المختبرات المدرسية**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- الناشف، سلمى زكي (٢٠٠٤): **طرق تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق.

- النجدي، أحمد؛ سعودي، منى؛ راشد، علي(٢٠٠٢): **طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: دار الفكر العربي.
- نشوان، حسين يعقوب (٢٠٠١): **الجديد في تعليم العلوم**. عمان: دار الفرقان.
- الهابيل، عايش(٢٠١٢): **تقييم مدى فعالية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المختبرات العلمية من وجهة نظر العاملين** مجلة الجامعات الإسلامية للدراسات الاقتصادية والادارية، المجلد العشرون، العدد الثاني.

ثانياً. المراجع الأجنبية (References):

- AL Hashimi, H. N. (1991**). An Assessment of the Use of Educational Media and Technology at Sultan Qaboos University**. Unpublished Master's Thesis, University of Durham, U. K.
- American chemical Society(1990) :**Safety in Academic chemistry Laboratories** , , 5Th ,Edition.
- Aziz,H(2001): **' The relationship between knowledge of educational safety And safety laboratory between biological science students''** at the university of southern Mississippi
- Carson .L (1993): **The safety characteristic of high school science laboratories** What is and what should be?. Education, sciences, Vol (53) No (8).
- Cengiz, T. (2010): **The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry**. International Online Journal of Educational Sciences, 2 (1), 37-53.
- Corkern, W.H and Munchausen, L.L. (1983)**: Safety in the chemistry laboratories** A specific program. *Journal of chemical Education*, 60(11), 296-301.
- Dejoy , D., Schaffer , B. & Wilson, N. , (2003) : " **Creating Safer Workplaces : assessing the determinants and role of Safety Climate** " , Journal of Safety Research , USA.
- Department of Public Instruction of North Carolina (2010**) school science facilities planner**, State Board of Education.
- Duff, L. A. (1997)." **An Analysis of Physical Science SafetyConditions in Nebrasska"**. DAI-A57/07, 2760.
- Hackling, Mark. W (2009) **" The status of school science laboratory technicians in Australian secondary school "** Journal Teaching Science, v55 n3 p34- 39.

- Hofstein, L. (2003) : **The Laboratory in Science Education**: Foundations for the Twenty –First Century , Wiley periodicals, Inc. Markow, G. and lonning , A (1998): use fullness of concept map in college chemistry laboratories : students perceptions and effects on achievement journal of research in science teaching , 35(9) : 1015- 1029 .
- Lemons,j .(1994): **Status of Safety in the Missouri High School Chemistry Laboratory**. DAL- A54/09 , 3390.
- National Research council (2011) : prudent Pratices in the Laboratory Handing and Management of chemical Hazard National Academy press.
- Pfaff, R.C. (1985) Chemical Safety and emergency response in small schools. *Journal of chemical Education*, 62(11), 282-286.
- Plohocki, B.A. (1998): **National Survey of the Safety of Chemistry Teachers to Examine the Availability of Laboratory Safety in Chemistry Teachers)** , DAL-A 58/11 ,4224
- Ronald, F(1996) : **Safety is your Department, The science Teacher"** , Vol
- Sandra, wiliam(1991): (Types of Accidents and their causes in the science labsin USA) science at the University of USA.

(43) No (6).

- The university of Texas at Austin (2011) Laboratory Safety Manual Environmental Health and Safety.Tsung-Chih& CHI- WEI& Mu –Chen(2006) The Safety Climet In The University And College Laboratory And The Relation With Arraong Ement Individual Agents ,At Japan.
- Tsung-Chih& CHI- WEI& Mu –Chen(2006) **The Safety Climet In The University And College Laboratory And The Relation With Arraong Ement Individual Agents** ,At Japan.
- T.O. Adeyemi, (2008): **"Science Laboratories and the Quality of Output from Secondary Schools in Ondo State, Nigeria"** Asian Journal of Information Management, v2, n1, p23-30.
- Veiyo, M. F (1990) Evaluation of laboratory work in secondary school science teaching : development of evaluation methods for the finish comperehe nisre school with emphasis on the biological science casf chemistry ED No : 419708 .
- Walker , D.& Talit , R., (2003) " **Worker productivity , and Occupational Health and Safety issues in Selected industries** " , UK .
- William, J. M (1994). an ergonomic approach to task analysis. Copyrigh American Society of safety Engineers Vol. (39) No (2).

ثالثًا: المواقع الالكترونية

- عيسى، محمد(٢٠١٤): **إجراءات الصحة والسلامة البيئية ومدى توافر شروطها في المنشآت الجامعية**
- WWW.Tishreen.edu.sy تاريخ الدخول ١/١١/ ٢٠١٥.
- كلية العلوم في جامعة دمشق (٢٠١٥) Damasuniv.ed.sy

الملاحق

ملحق (١) *قائمة بأسماء السادة المحكمين للمعيار.*

ملحق (٢) معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق في صورته الأولية.

ملحق (٣) معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق في صورته النهائية.

ملحق (٤) قائمة بأسماء السادة المحكمين للاستبانة.

ملحق (٥) الصورة الأولية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية.

ملحق (٦) الصورة النهائية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية.

ملحق (٧) ورقة تسهيل المهمة.

ملحق رقم(١)

قائمة بأسماء السادة المحكمين للمعيار

تسلسل	الاسم	الدرجة العلمية	الكلية	القسم	الجامعة
١	أ. د. سامح حمو	أستاذ رئيس قسم	العلوم	الكيمياء	دمشق
٢	أ. د. فرانسوا قره بيت	أستاذ رئيس قسم الشؤون العلمية	العلوم	الكيمياء	دمشق
٣	أ. د. يحيى العمارين	أستاذ	التربية	المناهج وطرائق التدريس	دمشق
٤	أ. د. جمعة إبراهيم	أستاذ	التربية	المناهج وطرائق التدريس	دمشق
٥	أ. د. رويدة أبو سمرة	أستاذة	الطب	الطب المخبري	دمشق
٦	د. فادية حمادة	أستاذ مساعد	الطب	الطب المخبري	دمشق
٧	د. يوسف بركات	أستاذ مساعد	الطب	كيمياء حيوية	دمشق
٨	د. جمال محفوض	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
٩	د. شهير هاشم	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٠	د. إيمان البكري	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١١	د. منال داغستاني	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٢	د. رندة وانلي	أستاذ مساعد	العلوم	البيولوجيا	دمشق
١٣	د. أيمن المصري	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٤	أ. زهير غيلان	معهد كيميائي	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٥	آ. مطيعة قوادري	إجازة في الفيزياء	العلوم	الفيزياء	دمشق

ملحق رقم (٢)

معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق في صورته الأولية

كلية التربية ـ جامعة دمشق

قسم أصول التربية

الأستاذ الدكتور/ الأستاذة الدكتورة /

تحية طيبة ،،،،، وبعد

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق وذلك للحصول على درجة الدكتوراه من كلية التربية قسم أصول التربية.

ولهذا الغرض أعدت الباحثة المعيار التالي بهدف معرفة المعايير اللازم توافرها في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق، وكون تخصصك في مجال البحث فإني آمل الحصول على رأيك ومقترحاتك السديدة المبنية على خبراتك العلمية والعملية في هذه المجال لما لها من الأثر الفعال في تحقيق أهداف الدراسة، وتتشرف الباحثة بتحكيمكم لهذه البطاقة مراعية النواحي التالية: التعديل والحذف والإضافة والصياغة اللغوية.

رقم	المجال الأساسي	المجال الفرعي	مناسبة	متوسط	ضعيف
		١- البنية التحتية			
١	أولاً المخابر وتصميمها	١. المخبر العلمي متسع وتوجد مساحة كافية للعمل بأمان للطلاب (٤م٢ للطالب) .			
		٢. سقف المخبر على ارتفاع ٤ أمتار.			
		٣. نوافذ المخبر عريضة وسهلة الفتح للخارج.			
		٤. أرضية المخبر من البلاط أو البلاستيك المقاوم للمواد الكيميائية.			
		٥. المواد المستعملة في بناء المخبر (جدران - أبواب - نوافذ) ذات جودة عالية ومتانة عالية ومقاومة للمواد الكيماوية والانفجار .			
		٦. موقع المخبر مناسب لاحتياجات المخبر وعمله .			
		٧. جميع الابواب والنوافذ من مواد معدنية سهلة الفتح يدوياً.			
		٨. جميع الأبواب والنوافذ من النوع العاكس للحرارة.			
		٩. الممرات الموجودة في المخابر مناسبة لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم (١م٢).			
		١٠. يحتوي المخبر على مانعة صواعق .			
		١١. المخبر مجهز بمواد خاصة لامتصاص الضوضاء وعزلها.			
		١٢. المخبر مجهز بنظام إنذار للكشف المبكر عن الحريق .			
		١٣. المخبر مجهز بنظام إطفاء خاص به لإطلاق وتوزيع المادة المطفئة فوق المنطقة المحترقة .			
		١٤. المخبر مزود بأجهزة استشعار لكشف تسرب الغاز في المخبر.			
		١٥. المخبر مزود بشفاطات جيدة للتخفيف من أخطار تسرب الغاز في المخبر			
		١٦. المخبر مزود بشبكة أسلاك خاصة لأجهزة الحاسوب متصلة بشبكة الجامعة			
		١٧. يوجد مكتب منفصل لمشرف المخبر.			
		١٨. المخبر مجهز بمخرج طوارئ.			
		٢- التمديدات الكهربائية والميكانيكية			
		١٩. المخبر مجهز بنظام كهربائي آمن يفصل الكهرباء عن المخبر عند الخطر تلقائياً			
		٢٠. تمديدات الكابلات والمواسير الخاصة بالماء والكهرباء والغاز غير بارزة في الجدران			
		٢١. تتم صيانة التمديدات الكهربائية والمائية باستمرار			
		٢٢. يتم الاحتفاظ باسطوانات الغاز في مكان مغلق جيد التهوية جاف وبعيداً عن المواد القابلة للاحتراق			
		٢٣. مفاتيح ومآخذ التحكم في الماء والكهرباء والغاز في أماكن واضحة وفي مواقع آمنة من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة .			

		٢٤. إضاءة المخبر جيدة ومناسبة لنوعية طلاء الجدران.				
		٢٥. المخبر مجهز بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائياً في حال انقطاع التيار الكهربائي				
		٢٦. المخبر مجهز بسخان للغاز الطبيعي لكل (٤) طلاب.				
		٢٧. المخبر مجهز بهاتف باتجاهين داخلي وخارجي لحالات الطوارئ				
		٢٨. المخبر مزود بحوض ماء وحنفية لكل (٤طلاب) مع إمكانية تحريكها.				
		٢٩. توجد مضخات جاهزة للعمل في حال الفيضان.				
		٣٠. المخبر مزود بدوش دائم يعمل بسهولة وموجود بالقرب من أحد مخارج المخبر.				
		٣١. المخبر مزود بساحبات هواء مبنية من مواد مقاومة للحرارة والحرائق ومقاومة للتآكل والصدأ				
		٣٢. ساحبات الهواء تهوى بمراوح قوية تضخ الهواء والغازات نحو خارج المخبر.				
		٣٣. تتم صيانة ساحبات الهواء بشكل دائم.				
		٣٤. المخبر مزود بنظام عادم للتهوية تلقائياً ويعمل العادم على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.				
		٣ - مخارج الطوارئ				
		٣٥. المخرج في مكان واضح وتوجد علامات تشير إليه				
		٣٦. عرض المخرج لايقل عن (١٠٠سم) وارتفاعه (٢٤٠سم)				
		٣٧. يتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمح كل منها بمرور شخص واحد.				
		٣٨. جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق.				
		٣٩. المخرج مزود بالتهوية والإضاءة الكافية				
		٤٠. تؤدي جميع مخارج الطوارئ إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى.				
٢	**ثانياً الأثاث والتجهيزات في المخبر**	١. المخبر مزود بطاولة شرح خاصة للمدرس				
		٢. المخبر مزود بسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير				
		٣. المخبر مزود بخزائن خاصة للطلاب لوضع ملابسهم.				
		٤. المخبر مزود بسلات مهملات لاتحترق				
		٥. المخبر مجهز بمغاسل خاصة لغسل العيون.				
		٦. المخبر مجهز بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيماوية والزجاج المكسور				
		٧. المخبر مجهز بطفايات حريق (الهالون ـ البودرة الجافة)				
		٨. المخبر مجهز بلوحات دلالية ذاتية الاضاءة تؤشر لجهة				

		الخروج في حالات الطوارئ			
		٩. المخبر مجهز بخزانة اسعافات أولية جاهزة للاستخدام.			
		١٠. المخبر مجهز بانترنت وحواسيب للطلبة.			
		١١. المخبر مجهز بثلاجة من النوع الخالي من الشرارات الكهربائية.			
٣	**ثالثاً المواد الكيميائية في المخبر**	١. توجد بطاقة خاصة لكل مادة كيميائية مكتوب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها			
		٢. جميع المواد الكيميائية مخزنة في خزائن حسب خصائصها الكيميائية (عوامل مؤكسدة، مشتعلة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة، ...).			
		٣. جميع المواد المشعة محمية بطريقة خاصة.			
		٤. توضع تعليمات على المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية ويتم الاحتفاظ بها في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال.			
		٥. يتم حفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيداً عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف الغير متوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط.			
		٦. لا تخزن المواد الكيميائية على طاولات المخبر			
		٧. المواد الكيميائية الموجودة تغطي متطلبات التجارب لمدة سنة واحدة.			
		٨. يتم إغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها.			
		٩. يوجد دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS) وجرد مواد المختبرات الكيميائية ومتاحة عند الحاجة.			
		١٠. المواد الكيميائية (السوائل) مخزنة تحت مستوى العين وليست مباشرة على الأرض.			
		١١. تم تحديد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق.			
		١٢. يوجد خزائن لتخزين السوائل القابلة للاشتعال.			
		١٣. تم تحديد جميع المواد الخطرة.			
		١٤. يتم وضع لافتات خاصة في الأماكن الخطرة أو في خزانة سحب الغازات والأبخرة.			
		١٥. تم خفض إطار خزانة سحب الغازات والأبخرة ليكون على ارتفاع الصدر عند استخدام الخزانة.			
		١٦. تحفظ المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية في أوعية مغلقة ومناسبة وتنقل لمكان آخر			
		١٧. يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو الغير مستخدمة (لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة			
		١٨. يتم التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة.			

٤	رابعاً الأمان والسلامة في المخبر	١. يتم المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وأسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب.			
		٢. يوجد دليل إرشادي لكيفية التعامل مع الادوات والأجهزة داخل المخبر.			
		٣. الأكل والشرب والتدخين ممنوعة منعاً قطعياً داخل المخبر.			
		٤. تتم كافة العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء مخصصة لذلك.			
		٥. وسائل الأمان والسلامة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات، كمامات واقية، واقيات سمع، أحذية مناسبة، معدات الوقاية الشخصية للعمل الاشعاعي) متوافرة ويتم استخدامها أثناء العمل المخبري.			
		٦. وسائل حماية الجهاز التنفسي متوافرة ويتم فحصها باستمرار			
		٧. علبة الإسعافات الأولية وبطانيات الحريق وعدة انسكاب المواد متوافرة في المخبر.			
		٨. توجد خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة			
		٩. يتم جمع الأدوات الحادة في وعاء خاص، ويتم وضع الاواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها			
		١٠. يوجد تنسيق بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات الأمان والسلامة			
		١١. يتم التعامل مع المواد الحادة بعناية خاصة مثل (الابر - الشفرات) لتجنب الجروح والطعنات.			
٥	خامساً السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	١. يرتدي المشرفون على المخبر (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات) أثناء عمله المخبري.			
		٢. المشرف على المخبر يهتم بكافة التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها.			
		٣. إلمام المشرف على المخبر بكافة الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة.			
		٤. يُمنع ارتداء عدسات العين اللاصقة والأظافر الصناعية أثناء إجراء التجارب.			
		٥. المشرفون على دراية كاملة بالخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم.			
		٦. للمشرفين على المخابر يخضعون لدورات تدريبية دائمة عن كيفية العمل المخبري			
		٧. المشرف على المخبر يعرف خواص المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي.			
		٨. المشرفون على المخابر يخضعون لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل.			
		٩. المشرف على المخبر يعرف كيفية استخدام أدوات الطوارئ والحوادث			

		١٠. المشرف على المخبر مدرب على استخدام الدوشات، ومغاسل العينين قبل البدء بالعمل			
		١١. . يتواجد المشرف على المخبر بشكل دائم في المخبر عند وجود الطلبة			
		١٢. معرفة مخارج الطوارئ وطرق الإخلاء وهاتف الطوارئ ورقم شرطة الجامعة.			
		١٣. المشرفون على المخابر مدربين على عمليات الاسعاف ونظام الاخلاء من المخبر.			
٦	**سادساً السلامة الشخصية للطلبة**	١. التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري			
		٢. يرتدي الطلبة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات) أثناء عملهم في المخبر.			
		٣. اهتمام الطلبة بالإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المخبر.			
		٤. يتدرب الطلبة على استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها .			
		٥. يتم تدريب الطلبة على طرق الاسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.			
		٦. يتم استخدام أدوات المخبر بشكل وظيفي.			
		٧. إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فورا بعد الإنتهاء من الاستخدام.			
		٨. غسل الأدوات جيدا بالماء والصابون وتجفيفها قبل الاستخدام.			
		٩. إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه أثناء العمل في المخبر، ومنع استخدام مستحضرات التجميل وتعاطي الأدوية ولمس العينين أو الأنف أو الفم.			
		١٠. استخدام وسائل وقائية (الكماماتً مثلاً) لحماية الجهاز التنفسي تبعاً للتجارب ومراعاة الحالات الصحية للطلبة.			
		١١. يُمنع ارتداء عدسات العين اللاصقة والأظافر الصناعية أثناء إجراء التجارب.			
		١٢. التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر.			
		١٣. يتم غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات			
		١٤. التعاون بين الطلبة أثناء قيامهم بالعمل المخبري			
		١٥. معرفة إجراءات الأمان والسلامة في المخبر.			
		١٦. الطلبة مدربين على عمليات الاخلاء والاسعافات الأولية.			

الملحق رقم (٣)

معيار البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية في جامعة دمشق في صورته النهائية

الرقم	المجال الأساسي	المجال الفرعي
١	أولاً المخابر وتصميمها	أ . البنية التحتية للمخبر
		١. متسع وتوجد مساحة كافية للعمل بأمان للطلاب (٤م٢ للطالب) .
		٢. له سقف على ارتفاع ٤ أمتار.
		٣. له نوافذ عريضة وسهلة الفتح للخارج.
		٤. له أرضية من البلاط أو البلاستيك المقاوم للمواد الكيميائية.
		٥. المواد المستعملة في بنائه (جدران . أبواب . نوافذ) ذات جودة عالية ومتانة عالية ومقاومة للمواد الكيماوية والانفجار.
		٦. له موقع مناسب لاحتياجات المخبر وعمله.
		٧. جميع أبوابه ونوافذه من مواد معدنية سهلة الفتح يدوياً.
		٨. جميع أبوابه ونوافذه من النوع العاكس للحرارة.
		٩. الممرات الموجودة فيه مناسبة لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم (١م٢).
		١٠. مجهز بنظام إنذار للكشف المبكر عن الحريق.
		١١. مجهز بنظام إطفاء خاص به لإطلاق وتوزيع المادة المطفأة فوق المنطقة المحترقة.
		١٢. مزوّد بأجهزة استشعار لكشف تسرب الغاز في المخبر.
		١٣. مزوّد بشفاطات جيدة للتخفيف من أخطار تسرب الغاز في المخبر
		١٤. مزوّد بشبكة أسلاك خاصة لأجهزة الحاسوب متصلة بشبكة الجامعة
		١٥. يتضمن مكتبًا منفصلاً لمشرف المخبر .
		١٦. مجهز بمخرج طوارئ أو يضم أكثر من باب لمقدرة المغادرة الآمنة في حالة الطوارئ.
		ب – التوصيلات الكهربائية والميكانيكية في المخبر
		١٧. مجهز بنظام كهربائي آمن يفصل الكهرباء عن المخبر عند الخطر تلقائياً
		١٨. توصيلات الكابلات والأنابيب الخاصة بالماء والكهرباء والغاز ظاهرة ضمن تيوب بلاستيكي يفك عند الإصلاح

		١٩. تتم صيانة التوصيلات الكهربائية والمائية باستمرار
		٢٠. يتم الاحتفاظ بأسطوانات الغاز خارج المخبر في مكان مغلق جيد التهوية جاف وبعيداً عن المواد القابلة للاحتراق
		٢١. مفاتيح ومآخذ التحكم بالماء والكهرباء والغاز في أماكن واضحة وفي مواقع آمنة من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة.
		٢٢. ذو إضاءة جيدة ومناسبة لنوعية طلاء الجدران.
		٢٣. مجهز بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائيًا في حال انقطاع التيار الكهربائي
		٢٤. مجهز بسخان للغاز الطبيعي لكل (٤) طلاب.
		٢٥. مجهز بهاتف باتجاهين داخلي وخارجي لحالات الطوارئ
		٢٦. مزوّد بحوض ماء وحنفية لكل (٤طلاب) مع إمكانية تحريكها.
		٢٧. مزوّد بدوش دائم يعمل بسهولة وموجود بالقرب من أحد مخارج المخبر.
		٢٨. مزوّد بساحبات هواء مبنية من مواد مقاومة للحرارة والحرائق ومقاومة للتآكل والصدأ.
		٢٩. ساحبات الهواء تهوى بمراوح قوية تضخ الهواء والغازات نحو خارج المخبر.
		٣٠. تتم صيانة ساحبات الهواء بشكل دائم.
		٣١. مزوّد بنظام عادم للتهوية تلقائياً ويعمل العادم على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.
		ج . مخارج الطوارئ
		٣٢. المخرج في مكان واضح وتوجد علامات تشير إليه
		٣٣. عرض المخرج لا يقل عن (١٠٠سم) وارتفاعه (٢٤٠سم)
		٣٤. يتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمح كل منها بمرور شخص واحد.
		٣٥. جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق
		٣٦. المخرج مزوّد بالتهوية والإضاءة الكافية
		٣٧. تؤدي جميع مخارج الطوارئ إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى.
٢	**ثانياً الأثاث والتجهيزات في**	١. المخبر مزوّد بطاولة شرح خاصة للمدرس
		٢. المخبر مزوّد بسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير
		٣. المخبر مزوّد بخزائن خاصة للطلاب لوضع ملابسهم.
		٤. المخبر مزوّد بسلات مهملات لا تحترق
		٥. المخبر مجهز بمغاسل خاصة لغسل العيون.

	المخبر	٦. المخبر مجهز بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيماوية والزجاج المكسور
		٧. المخبر مجهز بطفايات حريق (الهالون . البودرة الجافة)
		٨. المخبر مجهز بلوحات دلالية ذاتية الإضاءة تؤشر لجهة الخروج في حالات الطوارئ
		٩. المخبر مجهز بخزانة إسعافات أولية جاهزة للاستخدام.
		١٠. المخبر مجهز بأنترنت وحواسيب للطلبة.
		١١. المخبر مجهز بثلاجة من النوع الخالي من الشرارات الكهربائية.
٣	**ثالثاً المواد الكيميائية في المخبر**	١. توجد بطاقة خاصة لكل مادة كيميائية مكتوب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها
		٢. جميع المواد الكيميائية مخزنة في خزائن حسب خصائصها الكيميائية (عوامل مؤكسدة، مشتعلة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة، ...).
		٣. توضع تعليمات على المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية ويتم الاحتفاظ بها في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال.
		٤. يتم حفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيداً عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف غير المتوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط.
		٥. لا تخزن المواد الكيميائية على طاولات المخبر
		٦. المواد الكيميائية الموجودة تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر
		٧. يتم إغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها.
		٨. يوجد دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS) وجرد مواد المختبرات الكيميائية ومتاحة عند الحاجة.
		٩. المواد الكيميائية (السوائل) مخزنة تحت مستوى العين وليست مباشرة على الأرض.
		١٠. يتم تحديد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق.
		١١. يوجد خزائن لتخزين السوائل القابلة للاشتعال ومزوّدة بدارة تبريد.
		١٢. تم تحديد جميع المواد الخطرة.
		١٣. يتم وضع لافتات خاصة في الأماكن الخطرة أو في خزانة سحب الغازات والأبخرة.
		١٤. تحفظ المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية في أوعية مغلقة ومناسبة وتنقل لمكان آخر ليتم إتلافها بطريقة لا تؤذي
		١٥. يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو غير المستخدمة (لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة
		١٦. يتم التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة والآمنة.

٤	**رابعاً** **الأمان والسلامة** **في المخبر**	١. يتم المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وأسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب. ٢. يوجد دليل إرشادي لكيفية التعامل مع الادوات والأجهزة داخل المخبر. ٣. الأكل والشرب والتدخين ممنوعة منعاً قطعياً داخل المخبر. ٤. تجري كافة العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء مخصصة لذلك. ٥. وسائل الأمان والسلامة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات، كمامات واقية، واقيات سمع، أحذية مناسبة، معدات الوقاية الشخصية للعمل الاشعاعي) متوافرة ويتم استخدامها أثناء العمل المخبري. ٦. علبة الإسعافات الأولية وبطانيات الحريق وعدة انسكاب المواد متوافرة في المخبر. ٧. توجد خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة ٨. يتم جمع الأدوات الحادة في وعاء خاص، ويتم وضع الاواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها ٩. يوجد تنسيق بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات الأمان والسلامة ١٠. يتم التعامل مع المواد الحادة بعناية خاصة مثل (الإبر . الشفرات) لتجنب الجروح والطعنات.
		١١. يوجد مركز طبي يتعامل مع المخبر مزوّد بخط هاتف اتصال مباشر عند حدوث أي إصابة
٥	**خامساً** **السلامة** **الشخصية** **للمشرفين على** **المخابر**	١. يرتدي المشرفون على المخبر (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات) أثناء عمله المخبري. ٢. المشرف على المخبر يهتم بكافة التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها. ٣. إلمام المشرف على المخبر بكافة الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة. ٤. يُمنع ارتداء عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية أثناء إجراء التجارب. ٥. المشرفون على دراية كاملة بالخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم. ٦. المشرفين على المخابر يخضعون لدورات (الإطفاء . دورة تمريض . إسعاف أولي) ٧. المشرف على المخبر يعرف خواص المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي.

		٨. المشرفون على المخابر يخضعون لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل.
		٩. المشرف على المخبر مدرب على استخدام الدوشات، ومغاسل العينين قبل البدء بالعمل
		١٠. . يتواجد المشرف على المخبر بشكل دائم في المخبر عند وجود الطلبة
		١١. عدد المشرفين على الطلبة متناسب مع عدد الطلبة
		١٢. معرفة مخارج الطوارئ وطرق الإخلاء وهاتف الطوارئ ورقم شرطة الجامعة.
٦	**سادساً السلامة الشخصية للطلبة**	١. التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري
		٢. يرتدي الطلبة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات) أثناء عملهم في المخبر.
		٣. اهتمام الطلبة بالإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المخبر.
		٤. يتدرب الطلبة على استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها .
		٥. يتم تدريب الطلبة على طرق الإسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.
		٦. يتم استخدام أدوات المخبر بشكل وظيفي.
		٧. إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فورا بعد الانتهاء من الاستخدام.
		٨. غسل الأدوات جيدا بالماء والصابون وتجفيفها قبل الاستخدام.
		٩. إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر.
		١٠. استخدام وسائل وقائية (الكماماتً مثلاً) لحماية الجهاز التنفسي تبعاً للتجارب.
		١١. يُمنع ارتداء عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية ويمنع إبقاء الشعر مسترسلاً أثناء إجراء التجارب.
		١٢. التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر.
		١٣. يتم غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات
		١٤. التعاون بين الطلبة أثناء قيامهم بالعمل المخبري
		١٥. معرفة إجراءات الأمان والسلامة في المخبر.
		١٦. التأكيد على الطلبة بضرورة تناول وجبة الإفطار قبل الحضور للمخبر حتى لا تتأذى المعدة من الروائح الكريهة والتنبيه على ضرورة تناول بيضة وشرب كوب من الحليب.
		١٧. الطلبة مدربين على عمليات الأخلاء والإسعافات الأولية.

الملحق رقم (٤)

قائمة بأسماء السادة المحكمين للاستبانة

تسلسل	الاسم	الدرجة العلمية	الكلية	القسم	الجامعة
١	أ.د. سامح حمو	أستاذ رئيس قسم	العلوم	الكيمياء	دمشق
٢	أ.د. فرانسوا قره بيت	أستاذ رئيس قسم الشؤون العلمية	العلوم	الكيمياء	دمشق
٣	أ.د. يحيى العمارين	أستاذ	التربية	المناهج وطرائق التدريس	دمشق
٤	أ.د. جمعة إبراهيم	أستاذ	التربية	المناهج وطرائق التدريس	دمشق
٥	أ.د. رويدة أبو سمرة	أستاذة	الطب	الطب المخبري	دمشق
٦	د. فادية حمادة	أستاذ مساعد	الطب	الطب المخبري	دمشق
٧	د. يوسف بركات	أستاذ مساعد	الطب	كيمياء حيوية	دمشق
٨	د. جمال محفوض	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
٩	د. شهير هاشم	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٠	د. إيمان البكري	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١١	د. منال داغستاني	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٢	د. رندة وانلي	أستاذ مساعد	العلوم	البيولوجيا	دمشق
١٣	د. أيمن المصري	أستاذ مساعد	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٤	د. ياسر جاموس	أستاذ مساعد	التربية	التقويم والقياس	دمشق
١٥	أ. زهير غيلان	معهد كيميائي	العلوم	الكيمياء	دمشق
١٦	أ. مطيعة قوادري	إجازة في الفيزياء	العلوم	الفيزياء	دمشق

ملحق رقم (٥)

الصورة الأولية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية

كلية التربية ـ جامعة دمشق

قسم أصول التربية

الأستاذ الدكتور/ الأستاذة الدكتورة /

تحية طيبة ،،،،، وبعد

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق وذلك للحصول على درجة الدكتوراه من كلية التربية قسم أصول التربية.

ولهذا الغرض أعدت الباحثة الاستبانة التالية بهدف معرفة واقع البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق، وكون تخصصك في مجال البحث فإني آمل الحصول على رأيك ومقترحاتك السديدة المبنية على خبراتك العلمية والعملية في هذه المجال لما لها من الأثر الفعال في تحقيق أهداف الدراسة، وتتشرف الباحثة بتحكيمكم لهذه البطاقة مراعية النواحي التالية: التعديل والحذف والإضافة والصياغة اللغوية.

شكرا لكم على حسن تعاونكم

وتقبلوا خالص تحياتي وتقديري

البيانات الشخصية:

عدد سنوات الخبرة: ☐ أقل من ٥ سنوات ☐ ٥ – ١٠ سنوات ☐ أكثر من ١٠ سنوات

المؤهل العلمي ☐ معهد كيميائي ☐ إجازة جامعية ☐ دراسات عليا

الدورات التدريبية ☐ ولادورة تدريبية ☐ من ١ حتى٣ دورات ☐ أكثر من ٣ دورات

م	البند		درجة التوافر				
			عالية جداً	عالية	متوسطة	متدنية	متدنية جداً
الرقم	المجال الأساسي	المجال الفرعي	٥	٤	٣	٢	١
١	أولاً المخابر وتصميمها	أ . البنية التحتية للمخبر					
		١. متسع وتوجد مساحة كافية للعمل بأمان للطلاب (٤م٢للطالب).					
		٢. السقف على ارتفاع ٤ أمتار.					
		٣. النوافذ عريضة وسهلة الفتح للخارج.					
		٤. الأرضية من البلاط أو البلاستيك المقاوم للمواد الكيميائية.					
		٥. المواد المستعملة في بنائه (جدران . أبواب . نوافذ) ذات جودة عالية ومتانة عالية ومقاومة للمواد الكيماوية والانفجار.					
		٦. موقعه مناسب لاحتياجات المخبر وعمله.					
		٧. ابوابه ونوافذه من مواد معدنية سهلة الفتح يدوياً.					
		٨. ابوابه ونوا+فذه من النوع العاكس للحرارة.					
		٩. الممرات الموجودة فيه مناسبة لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم (١م٢).					
		١٠. مجهز بنظام إنذار للكشف المبكر عن الحريق					
		١١. مجهز بنظام إطفاء خاص به لإطلاق وتوزيع المادة المطفأة فوق المنطقة المحترقة .					
		١٢. مزود بأجهزة استشعار لكشف تسرب الغاز في المخبر.					
		١٣. مزود بشفاطات جيدة للتخفيف من أخطار تسرب الغاز في المخبر					
		١٤. مزود بشبكة أسلاك خاصة لأجهزة الحاسوب متصلة					

بشبكة الجامعة						
١٥. يتضمن مكتب منفصل لمشرف المخبر.						
١٦. مجهز بمخرج طوارئ أو يضم أكثر من باب لمقدرة المغادرة الآمنة في حالة الطوارئ.						
ب – التوصيلات الكهربائية والميكانيكية في المخبر						
١٧. مجهز بنظام كهربائي آمن يفصل الكهرباء عن المخبر عند الخطر تلقائياً						
١٨. توصيلات الكابلات والأنابيب الخاصة بالماء والكهرباء والغاز ظاهرة ضمن تيوب بلاستيكي يفك عند الإصلاح						
١٩. تتم صيانة التوصيلات الكهربائية والمائية باستمرار						
٢٠. يتم الاحتفاظ باسطوانات الغاز خارج المخبر في مكان مغلق جيد التهوية جاف وبعيداً عن المواد القابلة للاحتراق						
٢١. مفاتيح ومآخذ التحكم في الماء والكهرباء والغاز في أماكن واضحة وفي مواقع آمنة من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة.						
٢٢. الإضاءة جيدة ومناسبة لنوعية طلاء الجدران.						
٢٣. مجهز بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائياً في حال انقطاع التيار الكهربائي						
٢٤. مجهز بسخان للغاز الطبيعي لكل (٤) طلاب.						
٢٥. مجهز بهاتف باتجاهين داخلي وخارجي لحالات الطوارئ						
٢٦. مزود بحوض ماء وحنفية لكل (٤طلاب) مع إمكانية تحريكها.						
٢٧. مزود بدوش دائم يعمل بسهولة وموجود بالقرب من أحد مخارج المخبر.						
٢٨. مزود بساحبات هواء مبنية من مواد مقاومة للحرارة والحرائق ومقاومة للتآكل والصدأ						
٢٩. ساحبات الهواء تهوى بمراوح قوية تضخ الهواء والغازات نحو خارج المخبر.						
٣٠. تتم صيانة ساحبات الهواء بشكل دائم.						

		٣١. مزود بنظام عادم للتهوية تلقائياً ويعمل العادم على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.						
		ج . مخارج الطوارئ						
		٣٢. المخرج في مكان واضح وتوجد علامات تشير إليه						
		٣٣. عرض المخرج لايقل عن (١٠٠سم) وارتفاعه (٢٤٠سم)						
		٣٤. يتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمح كل منها بمرور شخص واحد.						
		٣٥. جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق						
		٣٦. المخرج مزود بالتهوية والإضاءة الكافية						
		٣٧. تؤدي جميع مخارج الطوارئ إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى.						
٢	**ثانياً الأثاث والتجهيزات في المخبر**	١. المخبر مزود بطاولة شرح خاصة للمدرس						
		٢. المخبر مزود بسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير						
		٣. المخبر مزود بخزائن خاصة للطلاب لوضع ملابسهم.						
		٤. المخبر مزود بسلات مهملات لاتحترق						
		٥. المخبر مجهز بمغاسل خاصة لغسل العيون.						
		٦. المخبر مجهز بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيماوية والزجاج المكسور						
		٧. مجهز بطفايات حريق (الهالون _ البودرة الجافة)						
		٨. مجهز بلوحات دلالية ذاتية الاضاءة تؤشر لجهة الخروج في حالات الطوارئ						
		٩. مجهز بخزانة اسعافات أولية جاهزة للاستخدام.						
		١٠. مجهز بانترنت وحواسيب للطلبة.						
		١١. مجهز بثلاجة من النوع الخالي من الشرارات الكهربائية.						

٣	ثالثاً المواد الكيميائية في المخبر	١. يتم وضع بطاقات خاصة لكل مادة كيميائية مكتوب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها					
		٢. يتم تخزين المواد الكيميائية في خزائن حسب خصائصها الكيميائية (عوامل مؤكسدة، مشتعلة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة، ...).					
		٣. يتم وضع تعليمات على المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية ويتم الاحتفاظ بها في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال.					
		٤. يتم حفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيداً عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف غير المتوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط.					
		٥. لا تخزن المواد الكيميائية على طاولات المخبر					
		٦. يتم تأمين مواد كيميائية بحيث تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر					
		٧. يتم إغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها.					
		٨. يتم وضع دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS) وجرد مواد المختبرات الكيميائية ومتاحة عند الحاجة.					
		٩. يتم تخزين المواد الكيميائية (السوائل) تحت مستوى العين وليست مباشرة على الأرض.					
		١٠. يتم تحديد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق.					
		١١. يتم تخزين السوائل القابلة للاشتعال في خزائن خاصة ومزودة بدارة تبريد.					
		١٢. تم تحديد جميع المواد الخطرة.					
		١٣. يتم وضع لافتات خاصة في الأماكن الخطرة أو في خزانة سحب الغازات والأبخرة.					
		١٤. يتم حفظ المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية في أوعية مغلقة ومناسبة وتنقل لمكان آخر ليتم إتلافها بطريقة لاتؤذي.					
		١٥. يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو غير المستخدمة (لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة					

		١٦. يتم التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة والآمنة.					
٤	رابعاً الأمان والسلامة في المخبر	١. يتم المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وأسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب.					
		٢. يتم وضع دليل إرشادي لكيفية التعامل مع الادوات والأجهزة داخل المخبر.					
		٣. يتم منع الأكل والشرب والتدخين منعاً قطعياً داخل المخبر.					
		٤. يتم إجراء العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء مخصصة لذلك.					
		٥. يتم توفير وسائل الأمان والسلامة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات، كمامات واقية، واقيات سمع، أحذية مناسبة، معدات الوقاية الشخصية للعمل الاشعاعي) ويتم استخدامها أثناء العمل المخبري.					
		٦. يتم توفير علبة الإسعافات الأولية وبطانيات الحريق وعدة انسكاب المواد.					
		٧. يتم وضع خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة					
		٨. يتم جمع الأدوات الحادة والأواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها					
		٩. يتم التنسيق بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات الأمان والسلامة					
		١٠. يتم التعامل مع المواد الحادة بعناية خاصة مثل (الإبر . الشفرات) لتجنب الجروح والطعنات.					
		١١. يتم تأمين مركز طبي يتعامل مع المخبر مزود بخط هاتف اتصال مباشر عند حدوث أي إصابة					
		١. يرتدي المشرفون على المخبر (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات) أثناء عمله المخبري.					
		٢. يهتم المشرف على المخبر بكافة التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها.					
		٣. يعلم المشرف على المخبر بكافة الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة.					

٥	خامساً السلامة الشخصية للمشرفين على المخابر	٤. يُمنع ارتداء عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية أثناء إجراء التجارب.					
		٥. يعلم المشرفون على المخابر بالخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم.					
		٦. يخضع المشرفين على المخابر لدورات (الإطفاء . دورة تمريض . اسعاف أولي)					
		٧. يعرف المشرف على المخبر بخواص المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي.					
		٨. يخضع المشرف على المخابر لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل.					
		٩. يتم تدريب المشرف على المخبر على استخدام الدوشات، ومغاسل العينين قبل البدء بالعمل					
		١٠. . يتواجد المشرف على المخبر بشكل دائم في المخبر عند وجود الطلبة					
		١١. عدد المشرفين على الطلبة متناسب مع عدد الطلبة					
		١٢. يعرف المشرف على المخبر مخارج الطوارئ وطرق الإخلاء وهاتف الطوارئ ورقم شرطة الجامعة.					
٦	سادساً السلامة الشخصية	١. يتم التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري					
		٢. يرتدي الطلبة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات) أثناء عملهم في المخبر.					
		٣. يهتم الطلبة بالإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المخبر.					
		٤. يتم تدريب الطلبة على استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها .					
		٥. يتم تدريب الطلبة على طرق الاسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.					
		٦. يتم استخدام أدوات المخبر بشكل وظيفي.					
		٧. يتم إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فورا بعد الإنتهاء من الاستخدام.					

	للطلبة	٨. يتم غسل الأدوات جيدا بالماء والصابون وتجفيفها قبل الاستخدام.					
		٩. يتم إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر.					
		١٠. يتم استخدام وسائل وقائية (الكماماتً مثلاً) لحماية الجهاز التنفسي تبعاً للتجارب.					
		١١. يُمنع ارتداء عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية ويمنع إبقاء الشعر مسترسلاً أثناء إجراء التجارب.					
		١٢. يتم التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر.					
		١٣. يتم غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات					
		١٤. يتم التعاون بين الطلبة أثناء قيامهم بالعمل المخبري					
		١٥. يتم معرفة إجراءات الأمان والسلامة في المخبر.					
		١٦. يتم التأكيد على الطلبة بضرورة تناول وجبة الإفطار قبل الحضور للمخبر حتى لاتتأذى المعدة من الروائح الكريهة والتنبيه على ضرورة تناول بيضة وشرب كوب من الحليب.					
		١٧. يتم تدريب الطلبة على عمليات الاخلاء والاسعافات الأولية.					

أخيراً ... أرجو إضافة البنود التي ترون إضافتها وأغفلها الباحث لإغناء الاستبانة بماهو مناسب للبيئة المخبرية الآمنة.

١ – ٢ –

٣ – ٤ – **وشكراً على إجاباتكم المفيدة**

ملحق رقم (٦)

الصورة النهائية لاستبانة واقع الأمان والسلامة في البيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية

البيانات الشخصية:

عدد سنوات الخبرة: ☐ أقل من ٥ سنوات ☐ ٥ – ١٠ سنوات ☐ أكثر من ١٠ سنوات

المؤهل العلمي ☐ معهد كيميائي ☐ إجازة جامعية ☐ دراسات عليا

الدورات التدريبية ☐ واحدة ☐ ٢ ☐ أكثر من ٢

المجال الأساسي	البند / المجال الفرعي	درجة التوافر: عالية جداً (٥)	عالية (٤)	متوسطة (٣)	متدنية (٢)	متدنية جداً (١)
	أ . البنية التحتية للمخبر					
أولاً المخابر وتصميمها	١. متسع وتوجد مساحة كافية للعمل بأمان للطلاب (٤م٢للطالب) .					
	٢. السقف على ارتفاع ٤ أمتار.					
	٣. النوافذ عريضة وسهلة الفتح للخارج.					
	٤. الأرضية من البلاط أو البلاستيك المقاوم للمواد الكيميائية.					
	٥. المواد المستعملة في بنائه (جدران . أبواب . نوافذ) ذات جودة عالية ومتانة عالية ومقاومة للمواد الكيماوية والانفجار.					
	٦. موقعه مناسب لاحتياجات المخبر وعمله.					

٧. أبوابه ونوافذه من مواد معدنية سهلة الفتح يدوياً.						
٨. أبوابه ونوافذه من النوع العاكس للحرارة.						
٩. الممرات الموجودة فيه مناسبة لحركة الطلبة ولنقل المواد فيما بينهم (١م٢).						
١٠. مجهز بنظام إنذار للكشف المبكر عن الحريق						
١١. مجهز بنظام إطفاء خاص به لإطلاق وتوزيع المادة المطفأة فوق المنطقة المحترقة.						
١٢. مزوّد بأجهزة استشعار لكشف تسرب الغاز في المخبر.						
١٣. مزوّد بشفاطات جيدة للتخفيف من أخطار تسرب الغاز في المخبر						
١٤. مزوّد بشبكة أسلاك خاصة لأجهزة الحاسوب متصلة بشبكة الجامعة						
١٥. يتضمن مكتبًا منفصلًا لمشرف المخبر.						
ب – التوصيلات الكهربائية والميكانيكية في المخبر						
١٦. مجهز بنظام كهربائي آمن يفصل الكهرباء عن المخبر عند الخطر تلقائياً						
١٧. توصيلات الأسلاك والأنابيب الخاصة بالماء والكهرباء والغاز ظاهرة ضمن تيوب بلاستيكي يفك عند الإصلاح						
١٨. تتم صيانة التوصيلات الكهربائية والمائية باستمرار						
١٩. يتم الاحتفاظ بأسطوانات الغاز خارج المخبر في مكان مغلق جيد التهوية جاف وبعيداً عن المواد القابلة للاحتراق						
٢٠. مفاتيح ومآخذ التحكم في الماء والكهرباء والغاز في أماكن واضحة وفي مواقع آمنة من التعرض للسوائل المنسكبة أو المتسربة.						
٢١. الإضاءة جيدة ومناسبة لنوعية طلاء الجدران.						
٢٢. مجهز بمولد كهربائي احتياطي يعمل تلقائياً في حال انقطاع التيار الكهربائي						
٢٣. مجهز بسخان للغاز الطبيعي لكل (٤) طلاب.						

	٢٤. مجهز بهاتف باتجاهين داخلي وخارجي لحالات الطوارئ					
	٢٥. مزوّد بحوض ماء صنبور لكل (٤طلاب) مع إمكانية تحريكها.					
	٢٦. مزوّد بدوش دائم يعمل بسهولة وموجود بالقرب من أحد مخارج المخبر.					
	٢٧. مزوّد بساحبات هواء مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة والحرائق ومقاومة للتآكل والصدأ					
	٢٨. ساحبات الهواء مجهزة بمراوح قوية تضخ الهواء والغازات نحو خارج المخبر.					
	٢٩. تتم صيانة ساحبات الهواء بشكل دائم.					
	٣٠. مزوّد بنظام عادم للتهوية تلقائياً ويعمل على إخراج الهواء ٦ مرات كل ساعة.					
	ج . مخارج الطوارئ					
	٣١. المخرج مكانه واضح وتوجد علامات تشير إليه					
	٣٢. عرض المخرج لا يقل عن (١٠٠سم) وارتفاعه(٢٤٠سم)					
	٣٣. يتكون المخرج من عدد من الوحدات تسمح كل منها بمرور شخص واحد.					
	٣٤. جدران وأبواب المخارج مقاومة للحريق					
	٣٥. المخرج مزوّد بالتهوية والإضاءة الكافية					
	٣٦. تؤدي جميع مخارج الطوارئ إلى أماكن تجمع آمنة خارج المبنى.					
	١. مزوّد بطاولة وسبورة أقلام جافة وغير مسموح استخدام لوح الطباشير					
	٢. مزوّد بسلات مهملات لا تحترق					
	٣. مجهّز بأماكن خاصة للتخلص من الفضلات الكيماوية والزجاج المكسور					
	٤. مجهّز بطفايات حريق (الهالون . البودرة الجافة)					

ثانياً **الأثاث والتجهيزات في المخبر**	٥. مجهّز بلوحات دلالية ذاتية الاضاءة تؤشر لجهة الخروج في حالات الطوارئ					
	٦. مجهّز بخزانة اسعافات أولية جاهزة للاستخدام.					
	٧. مجهّز بإنترنت وحواسيب للطلبة.					
ثالثاً **المواد الكيميائية في المخبر**	١. توضع بطاقات خاصة لكل مادة كيميائية مكتوب عليها اسم المادة وتاريخ صلاحيتها					
	٢. يتم تخزين المواد الكيميائية في خزائن حسب خصائصها الكيميائية (عوامل مؤكسدة، مشتعلة، عضوية، غير عضوية، أحماض مركزة، ...).					
	٣. توضع تعليمات على المواد الكيميائية المسببة للسرطان والمواد ذات السمية العالية ويتم الاحتفاظ بها في خزانة مقفلة عندما لا تكون قيد الاستعمال.					
	٤. تحفظ المواد الكيميائية المتفجرة في مكان آمن بعيداً عن المواد الكيميائية الأخرى أو الظروف غير المتوافقة وبكميات قليلة منعاً للاختلاط.					
	٥. يتم توفير مواد كيميائية بحيث تغطي متطلبات التجارب لمدة ثلاثة أشهر					
	٦. يتم إغلاق جميع العبوات والحاويات الكيميائية بعد استخدامها.					
	٧. يوضع دليل يبين كيفية التعامل مع المواد الكيميائية بسلامة (MSDS) وجرد مواد المختبرات الكيميائية ومتاحة عند الحاجة.					
	٨. تحدد السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق وتحفظ في خزائن خاصة ومزوّدة بدارة تبريد.					
	٩. توضع لافتات خاصة في الأماكن الخطرة أو في خزانة سحب الغازات والأبخرة.					
	١٠. تحفظ المواد الناتجة عن العمليات الكيميائية في أوعية مغلقة ومناسبة وتنقل لمكان آخر ليتم إتلافها بطريقة لاتؤذي.					
	١١. يتم التخلص من المواد الكيميائية المنتهية صلاحيتها أو غير المستخدمة (لأكثر من سنة) بطريقة مناسبة					
	١٢. يتم التخلص من النفايات الكيميائية والمواد الخطرة تحت إشراف لجنة مختصة وبالطرق الصحيحة والآمنة.					

رابعاً الأمان والسلامة في المخبر	١. تتم المحافظة على ترتيب ونظافة المكان وأسطح الطاولات بعد الانتهاء من التجارب.					
	٢. يوضع دليل إرشادي لكيفية التعامل مع الادوات والأجهزة داخل المخبر.					
	٣. توجد تعليمات لمنع الأكل والشرب والتدخين منعاً قطعياً داخل المخبر.					
	٤. تجرى العمليات الكيميائية الخطرة والحاوية على مواد سامة تحت ساحبات هواء.					
	٥. يتم توفير وسائل الأمان والسلامة (الملابس الواقية ، النظارات، القفازات، كمامات واقية، واقيات سمع، أحذية مناسبة، معدات الوقاية الشخصية للعمل الاشعاعي) ويتم استخدامها أثناء العمل المخبري.					
	٦. يتم توفير علبة الإسعافات الأولية وبطانيات الحريق وعدة انسكاب المواد.					
	٧. يوضع خطة طوارئ معتمدة من الدفاع المدني وإدارة الجامعة					
	٨. تجمع الأدوات الحادة والأواني الزجاجية المكسورة في الحاويات المخصصة لها					
	٩. يتم التنسيق بين إدارة الجامعة والمنظمات الأهلية بشأن تطبيق إجراءات الأمان والسلامة					
	١٠. يتم التعامل مع المواد الحادة بعناية خاصة مثل (الإبر . الشفرات) لتجنب الجروح والطعنات.					
	١١. يتم تدريب جميع العاملين بالمخبر على مكان العمل ووسائل الأمان والسلامة					
	١٢. لا ينبغي وجود الزوار خصوصا الأطفال داخل المخبر.					
	١٣. يتم توفير مركز طبي يتعامل مع المخبر مزوّد بخط هاتف اتصال مباشر عند أي إصابة					
	١٤. يرتدي العاملين في المخبر (المشرفون، الطلبة) الملابس الواقية، النظارات، القفازات أثناء عمله المخبري.					
	١٥. يُمنع ارتداء العاملين في المخبر (مشرفين، طلبة) عدسات العين اللاصقة والأظافر الصنعية أثناء إجراء التجارب					

	١٦. يعرف العاملين في المخبر مخارج الطوارئ وطرق الإخلاء وهاتف الطوارئ ورقم شرطة الجامعة.					
خامساً المشرفين على المخابر	١. يهتم المشرف بكافة التعليمات الخاصة بالمعدات وكيفية استخدامها.					
	٢. يعلم المشرف بكافة الحالات الصحية لدى الطلبة لتفادي تأثير التجارب ونتائجها سلباً على صحة الطلبة					
	٣. يعلم المشرفون الخواص الفيزيائية والكيميائية لجميع المواد الكيميائية المتفاعلة والناتجة ويستطيعون التعامل معها بشكل سليم.					
	٤. يخضع المشرف لفحص طبي دوري ولهم سجل طبي يتعلق بحوادث العمل.					
	٥. المشرف مدرب على عمليات الإسعافات الأولية					
	٦. عدد المشرفين على الطلبة متناسب مع عدد الطلبة					
	٧. يراقب المشرف التجارب المخبرية باستمرار ولايترك الطلبة وحدهم.					
	٨. يشرح المشرف الأجهزة للطلبة قبل البدء باستخدامها ويقدمون الإرشادات اللازمة للطلبة أثناء عملهم.					
سادساً للطلبة	١. يتم التقيد بالهدوء والنظام والنظافة وقواعد السلامة أثناء عمل الطلبة المخبري					
	٢. يهتم الطلبة بالإشارات والإرشادات الموضوعة على المواد والأجهزة الموجودة في المخبر.					
	٣. تدريب الطلبة على استخدام المواد الكيميائية وتوعيتهم بخطورتها.					
	٤. تدريب الطلبة على طرق الاسعافات الأولية عند انسكاب أي مادة كيميائية على العين أو على اليدين.					
	٥. توجد خزائن خاصة للطلاب لوضع ملابسهم.					
	٦. يتمّ إعادة الكيماويات والمحاليل إلى المكان المخصص لها فوراً بعد الانتهاء من الاستخدام.					
	٧. تغسل الأدوات جيداً بالماء والصابون وتجفيفها قبل وبعد الاستخدام.					

	٨. إبقاء اليدين بعيدتين عن الوجه، ويمنع لمس العينين أو الأنف أو الفم أثناء العمل في المخبر.					
	٩. استخدام وسائل وقائية (الكماماتً مثلاً) لحماية الجهاز التنفسي تبعاً للتجارب.					
	١٠. يتمّ التأكد من إغلاق مواقد اللهب والأجهزة الكهربائية قبل الخروج من المخبر.					
	١١. يتمّ غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجارب حتى لوكان يرتدي القفازات					
	١٢. يتم التأكيد على الطلبة بضرورة تناول وجبة الإفطار قبل الحضور للمخبر حتى لا تتأذى المعدة من الروائح الكريهة والتنبيه على ضرورة تناول بيضة وشرب كوب من الحليب.					

ملحق رقم (٧)

ورقة تسهيل المهمة

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
نائب رئيس الجامعة
لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا
الرقم :.....

السيد الأستاذ الدكتور عميد كلية : (الزراعة –الصيدلة – الطب البشري– طب الأسنان– العلوم – الهندسة المدنية– الهندسة المعمارية – الهندسة الميكانيكية والكهربائية)

بالإشارة إلى كتاب مكتب التعليم العالي الفرعي لفرع جامعة دمشق لحزب البعث العربي الاشتراكي رقم /1234 /ص.ت.ع تاريخ 2017/8/10(مرفق صورة عنه) المتضمن الموافقة على قيام طالبة الدكتوراه **أماني ريحان** المسجلة في كلية التربية بجامعتنا بتوزيع الاستبيان على الطلبة والمدرسين و المشرفين على المخابر لزوم البحث الذي تعده بعنوان "بناء دليل للبيئة المخبرية الآمنة في الكليات العلمية بجامعة دمشق" وذلك بإشراف السيد الدكتور **عيسى الشماس**.

يرجى تسهيل مهمة الطالبة المذكورة سابقاً، علماً أن جامعة دمشق لا تتحمل أية نفقات لقاء ذلك.

شاكرين تعاونكم،،،

نائب رئيس جامعة دمشق
لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

الأستاذ الدكتور محمد غريب

Summary

English summary of the study:

" **Building a guide to safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University "** Damascus university, Faculty of Education ,2018. Rehan, Amani Zead. (The supervision of Dr. ISSA ALCHAMAS)

Chapter I:

Introduction:

The human factor is the real wealth and the main axis of production in the various work sites. The huge machinery, tools and machines, whatever their degree of development and importance, will remain unhelpful and will not work if there is no human element that drives, employs and maintains them. To have safe working conditions and to achieve the appropriate degree in the performance of work.

Chemical laboratory personnel are the most vulnerable when using hazardous substances, whether liquid, gas, solid or radioactive, if they do not know what precautions to take during work, usually because of handling these devices, or chemicals in the form of This is improper and may be associated with other factors such as laboratory space, material density, inadequate lighting, lack of ventilation, and high temperature laboratory.

Hence, increased attention to the safe laboratory environment and the convening of successive local and international conferences aimed at protecting the human in laboratory work and raising awareness of the importance of taking security and safety measures in the performance of laboratory work.

In order to enable the chemical laboratories to achieve their objectives and in turn, it was necessary to provide safety and safety procedures in the chemical laboratories and create a laboratory environment free of risk and to achieve the greatest degree of laboratory safety and the least amount of material and human losses and this helps to achieve the practical goal of the chemical laboratory.

Summary

The educational institutions, whether those concerned with theoretical science or applied practical sciences, must include a number of chemical laboratories that are interested in activating the various courses and teaching curricula, as well as expanding the fields of their various applications in order to enhance the student's understanding and understanding, And creative.

The laboratory of the present day is one of the most important areas that help to transform the abstract into a tangible one. It raises the level of expertise of both the teacher and the student. It is one of the most important pillars of modern educational curricula. The use of the laboratory provides a variety of sensory experiences, Many facts, information and scientific applications, in addition to using the laboratory helps students to acquire skills and information and the formation of positive attitudes and tendencies that serve the educational goals of learning, leading to a better understanding of the nature of science, and contribute to the consolidation of information that students learn for a long time Arne information learned in theory.

On the other hand, the courses of chemistry at the undergraduate level represent a key of the keys to knowledge and an important basis for the student in the years of training to adopt its decisions to stimulate thinking and analysis of phenomena and the consolidation of scientific methodology in research and access to knowledge, so it must be sought to teach in a stimulating and safe application environment, This environment is safer, healthier and safer.

There is no doubt that experimental work in laboratories is the basis of teaching in many scientific colleges such as medicine, pharmacy and chemistry. The work of the laboratory often results in complex and difficult chemical reactions, especially when dealing with dangerous chemicals (toxic, explosive, or even explosive) Chemical poisoning, leakage of toxic or irritable gases resulting from preparations or practical experiments, and the risk of exposure to radioactive materials. It is therefore incumbent upon teachers, students and laboratory supervisors to exercise caution and caution during activities within the laboratory in order to avoid serious accidents that do not occur. Extend their consequences.

The Kahwaji study (2007) confirms that the chemical laboratory is one of the major sources of danger in the Faculty of Science because of the presence of chemicals in it and the presence of sources of heat and dealing directly with them. There must be standards for how to deal with all hazardous chemicals in the laboratory and to store them safely, There are several reasons for the safety and safety of the laboratory as there are many reasons that lead to accidents in the laboratories such as the faulty operation of equipment and devices, the lack of regular maintenance, and failure to provide the appropriate safety systems, as well as not put in the right place so must be Follow the necessary professional safety precautions while working in chemical laboratories.

Summary

Al Habeel and Aish (2012) consider that the procedures in which some universities are not sufficient to achieve the proper quality of occupational safety and health procedures in the scientific laboratories. Therefore, many studies recommended the study of Madifer (2005), Ryan (2013), Dosari, Tsong Chih, (2007), the need to study this phenomenon and to know the availability of safety and safety in the chemical laboratories in the universities, considering that the experimental work in these laboratories constitutes the real basis for learning in scientific colleges. Such as medicine, pharmacy and chemistry, and then build a suitable laboratory environment guide In these colleges. This highlights the need for such a study.

First: The problem of the study:

Lack of awareness of the existence of health, safety and safety standards in chemical laboratories in scientific universities increases the exposure to injuries and diseases in the chemical laboratory. Cengiz (2010) notes that chemical safety and safety laboratories are a priority for quality management and academic accreditation within university faculties, allowing all students, teachers or laboratory supervisors of both sexes to work safely and maintain good working conditions at a high level Of the quality of laboratory work.

Faraj and his colleagues (1999) maintain that despite the many advantages that can be achieved through the use of the laboratory, there are many problems faced by teachers during the use of the chemical laboratory. Some laboratory experiments may be accompanied by some risks. Experiences The use of materials, tools, devices and types of energy may result from negligence in their use or lack of precaution in dealing with serious risks.

Al-Tuwaijri (2009), Al-Dosari and Al-Mutairi (2014) confirm that preventive safety measures in chemical laboratories are inadequate and require greater attention. The first step in the development of a safe laboratory environment in scientific colleges is to study their actual reality, says Ryan (2013), Abdul Hamid (2007), Tsung Chih and Shi-Mochin (2003) And then build a suitable directory for both students and supervisors.

Based on the researcher's knowledge of the chemical informant through her university studies of the branch of applied chemistry and carrying out the various chemical experiments in the chemical laboratory during her study period. She conducted a survey on a sample of (20) students and supervisors in some scientific colleges in Damascus University (Pharmacy- Medicine). Questions were asked to students and laboratory supervisors at these colleges about the availability of safety and safety standards in the laboratory environment.

(80%) of respondents indicated that there are no clear criteria for how to deal with laboratory tests in terms of safety and safety.

2. All survey respondents reported problems in how to deal with laboratory equipment in terms of safety and safety.

3. (60%) indicated that there are no standards for health, safety and safety in chemical laboratories.

4. All survey respondents also indicated that there are no clear criteria for how first aid is required if any student is exposed to any risk during the course of the chemical work.

It is clear that there are no clear standards for safety and safety in the laboratory environment in the scientific faculties in Damascus. This highlights the need to study this problem, which is determined by the following main question: {**What is the evidence of safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University?}**

Second: The importance of the study:

The importance of the study is reflected in the following aspects:

the theoretical side:

To clarify the importance of safe laboratory environment in scientific colleges and to build a standard for safe laboratory environment in scientific colleges and to evaluate the laboratory environment to determine the availability of these standards in the scientific faculties of Damascus University according to international standards.

Application side:

1- To uncover the reality of the laboratory environment in the scientific faculties at Damascus University, to find the necessary standards in the safe laboratory environment and then to build a guide for the safe laboratory environment in the scientific colleges at Damascus University to develop the work in the scientific colleges and improve the theoretical and practical outputs of the teaching.

2 - To enlighten and sensitize the caretakers of these laboratories (students, supervisors, deans of faculties, the presidency of the university) to the degree of availability of safe laboratory environment in the scientific faculties of the University of Damascus and to guide them towards the most effective methods of forming this safe environment in these laboratories.

3 - The need for conducting this type of studies on the local environment is a clear and definite need. Determining the availability of safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University from the point of view of supervisors will contribute to the development of laboratory environment to suit the needs of supervisors and students.

4 - The importance of the results of the research in opening the field to enrich theoretical and applied frameworks in the field of providing safe laboratory environment in scientific laboratories.

5. The results of the research may be a starting point for further studies and research on this important vital input.

Third: Study Objectives:

1. Building a standard for laboratory safe environment in the scientific faculties of Damascus University.

2. The degree of availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University is known from the point of view of both the supervisors of the laboratories and the students.

3. Detection of differences in the availability of laboratory safe laboratory standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of the supervisors of the laboratories according to the gender variable, the scientific qualification, the years of experience and the training courses.

4. Detection of differences in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of students according to gender variable.

5. Detection of differences in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of the members of the study sample according to the variable of respondent status (supervisors / students).

6. Building a guide to safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University in light of the standard prepared by the researcher.

Fourth: Study Questions:

1. What is the standard of safe laboratory environment in the scientific colleges at the University of Damascus.

2. What is the degree of availability of safe laboratory environment standards in laboratories of scientific faculties at Damascus University from the point of view of supervisors of laboratories and students?

3. What is the difference in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of the supervisors of the laboratories according to the gender variable, the scientific qualification, the years of experience and the training courses?

4. What is the difference in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of the students according to the gender variable?

5. What is the difference in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of the sample of the study according to the variable of respondent (supervisors / students)?

6. What is the proposed evidence for the safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University in light of the criterion prepared by the researcher?

Fifth: Study Variables:

- Independent variables: (sex - training courses - scientific qualification, years of experience) related to supervisors of chemical laboratories in scientific colleges, and the gender of first year students in these colleges.

- dependent variables: safe laboratory environment in scientific colleges.

Sixth: The hypotheses of the study:

These hypotheses will be tested at a significance level (0.05):

1. There are no statistically significant differences between the average grade of laboratory supervisors in the availability of laboratory safe laboratory standards in the laboratories of scientific faculties at the University of Damascus according to the gender variable (male - female).

2. There are no statistically significant differences between the average degree of laboratory supervisors in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable of the scientific qualification (chemical institute - university leave - graduate studies).

3. There are no statistically significant differences between the average level of laboratory supervisors in the availability of laboratory safe laboratory standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable number of years of experience (less than 5 years - 5-10 years - more than 11 years).

4. There are no statistically significant differences between the average degree of laboratory supervisors in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable number of training courses (no training course, two training courses, three courses and more).

5. There are no statistically significant differences between the average grade of students in the availability of laboratory safe laboratory standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the gender variable (male - female).

6. There are no statistically significant differences between the average scores of the sample of the study in the degree of availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable of respondent status (supervisors / students).

Chapter 2: Chemical Laboratories in Scientific Colleges.

Chapter 3: Safety and safety in the laboratory environment.

Chapter Four: Methodology and Tools.

First: Study limits:

The study of the safety and safety of the laboratory environment will take place within the following limits:

Time Limits: The second semester of the academic year 2017-2018.

Spatial boundaries: The study will be applied in the scientific colleges at the University of Damascus.

Human frontiers: Chemical laboratory supervisors, students of the first year of the scientific faculties of the University of Damascus.

The physical environment: The safety of the chemical laboratories (laboratories and their design, furniture and equipment in the laboratory, laboratory chemicals, safety and safety of the laboratory, personal safety of laboratory supervisors, personal safety of students).

Second: Methodology:

In order to achieve the objectives of the study, the analytical descriptive approach that "deals with describing a specific phenomenon or problem and quantifying it through the collection and classification of disaggregated data and information on the phenomenon or problem must be categorized, analyzed and subjected to careful study" (Melhem, 2007, 370).

This was represented by the following two aspects:

The theoretical aspect: addressing the definition of chemical laboratories and types of laboratories and their departments and supervisors and criteria for the success of laboratories and the reality of laboratories in the scientific faculties at the University of Damascus, the concept of laboratory experiments, the requirements of laboratory work, and the concept of safety and safety, and the means to achieve, and requirements and types of systems and theories of security and safety in the laboratory environment , And identify risk sources in college buildings in order to establish occupational safety standards in the laboratory.

2. The field side: The researcher has constructed a standard for safe laboratory environment in scientific colleges by studying the theoretical framework and previous studies and then designing a questionnaire according to this standard and applying it (after verifying its validity and stability) to the research sample members of the students and supervisors of the laboratories in the faculties And the calculation of the grades of the sample of the study sample on the questionnaire, and then address the raw grades by the appropriate statistical laws to verify the validity of the questions and hypotheses of the study and the interpretation of their results in light of the field and previous studies and then to build a guide to safe laboratory environment in Scientific colleges can benefit students and supervisors of these laboratories.

Third: Study Tools:

To achieve the objective of the study of building a guide to safe laboratory environment in the scientific faculties at Damascus University, the researcher prepared the following tools:

1- The standard of safe laboratory environment in the scientific faculties at Damascus University. It includes the following items (laboratories and design / furniture and equipment in the laboratory / chemicals in the laboratory / safety and safety in the laboratory / personal safety of the laboratory supervisors / personal safety of the students).

2- Identification of the safety and safety situation in the laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University. The following items are included (labs and design / furniture and equipment in the laboratory / chemicals in the laboratory / safety and safety in the laboratory / personal safety of the laboratory supervisors /

In order to collect the required information, through the opinions of the sample members, with a view to analyzing and interpreting them, in order to answer the questions of the study.

Fourth: Study Population:

The study population consists of all first year students in the second semester in the faculties of Science, Mechanical and Electrical Engineering, Civil Engineering, Human Medicine, Pharmacy and Dentistry, according to statistics of the Director of Planning and Statistics at Damascus University for the academic year 2017-2018. (6427), (Statistical Manual of Damascus University Faculties, 2017-2018, pp. 2-9). The students of the first year of these colleges have been identified because the first year students in all these colleges are studying chemistry, conducting chemical experiments in chemistry labs in the first year only, and scientific colleges that contain only chemical laboratories have been identified.

The study community included all laboratory supervisors in the faculties of (science, mechanical and electrical engineering, civil engineering, human medicine, pharmacy and dentistry). (104) supervisors and supervisors.

Fifth: Study Sample:

The sample of the study was a random sample of (10%) of the original population of the students. It reached (643) students of the first year of the previous scientific colleges. A sample of (91) supervisors and supervisors of the laboratories in the previous scientific colleges was selected.

Chapter 5: Results of the Study

The study concluded that:

1. The degree of availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University from the point of view of both the supervisors of the laboratories and the students was low.

2. There are no statistically significant differences between the average degree of laboratory supervisors in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the gender variable.

3 - There are statistically significant differences between the average of the degrees of laboratory supervisors in the degree of availability of safe laboratory environment standards in laboratories of scientific faculties in Damascus University according to the variable of scientific qualification (chemical institute - university leave - graduate studies) in favor of higher qualification.

4. There are statistically significant differences between the average grade of laboratory supervisors in the degree of availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable number of years of experience (less than 5 years - 5-10 years - more than 11 years) the above.

5- There are statistically significant differences between the average of the degrees of supervisors in laboratories in the availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable number of training courses (no training course, two training courses, three courses and more).

6. There are no statistically significant differences between the average grade of students in the availability of laboratory safe laboratory standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the gender variable (male - female).

7. There are statistically significant differences between the average scores of the sample of the study in the degree of availability of safe laboratory environment standards in the laboratories of the scientific faculties of Damascus University according to the variable of the respondent (supervisors / students) for supervisors.

Study proposals:

In the light of the results of the current study results in the field can be identified a set of recommendations and proposals that could be useful in the development of safety standards and safety in the laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University.

1- Develop the guide prepared in this study by drawing the concerned authorities at Damascus University to use it to organize a safe laboratory environment in these colleges.

2 - Benefit from the results of the current study in determining the training needs of supervisors and students and building appropriate training programs to train them on the safety and safety procedures required by the laboratory environment.

3 - Benefit from the experiences of developed countries in establishing a safe laboratory environment in the scientific faculties at the University of Damascus.

4- Increasing the efforts of those who develop the work in the scientific colleges and holding seminars on occupational safety issues, such as the symposium held by Tishreen University in cooperation with the Arab Institute

for Occupational Health and Safety, entitled "Security and Safety in University Facilities" on 23/11/2014. On health and safety in universities and the definition of health and safety procedures to be followed to protect against various hazards, (www.tishreen.edu.sy).

5 - More attention to scientific qualifications and training courses for supervisors of laboratories, and the appointment of a number of experienced in the management of these laboratories in the scientific faculties of the University of Damascus.

6. Increase coordination and cooperation among the deans of scientific faculties, and work together to develop a safe laboratory environment in these colleges.

7. Issuing a specialized journal belonging to the University of Damascus in the field of laboratory work and including continuous guidance on how to conduct scientific experiments.

8. Conducting studies aimed at identifying the necessary requirements for the establishment of a safe laboratory environment in scientific faculties in private and public Syrian universities.

9. Conduct studies aimed at building training programs based on the development of knowledge of supervisors and students in laboratory safety and safety components.

10 - The need for the Department of Education and responsible departments to provide the needs of scientific laboratories and the speed of providing these laboratories with the necessary equipment, tools and materials.

11 - The need to return the responsible bodies within the universities to consider the design of scientific laboratories to suit the growing numbers of students and take into account the international standards of design.

12. Allocation of part of the university budget for maintenance of scientific laboratories and provision of their needs.

13- Using modern teaching technology and employing it in teaching methods in laboratories.

14. Reconsidering the tasks entrusted to the laboratory supervisor in terms of making them more specific and in keeping with the recent developments in the supervisory work and issuing a comprehensive guide to the laboratory supervisors, which includes a precise description of his responsibilities and technical and administrative tasks and all that he appoints to perform his supervisory work.

Safe laboratory environment guide

The researcher has built a guide to safe laboratory environment in the scientific faculties of Damascus University in accordance with international standards and specifications. Through consultation with professors and specialists in the chemical laboratories at Damascus University, the researcher is keen to provide safety and laboratory safety requirements in addition to

renewing the existing laboratories. University laboratories are suitable for students to support the concept of a safe learning environment that focuses on the availability of security and safety in the laboratory. The researcher suggested that this proposed guide be as procedural as possible to take the path towards practical application in the faculties Protect him at Damascus University. The guide includes the following items:

1 - The establishment and design of the laboratory in terms of space and height, doors and windows and materials used in construction and lighting to be good to work inside and be suitable location and the width of the corridors suitable for the movement of students, and in terms of interest in providing devices for safety and safety from the dangers of gas, electricity and fire.

2 - furniture and equipment in the laboratory in terms of tables, tables, first aid kits and garbage, and fire extinguishers.

3 - The chemicals in the laboratory in terms of availability and storage and a guide to how to deal with them and how to get rid of them in safe ways.

4. Safety and safety in the laboratory: to know the safety and safety measures required in the laboratory, how to deal with tools and devices and how to take safety and safety procedures when conducting hazardous chemical processes

5 - Laboratory supervisors: knowledge of the tasks of the supervisor of the laboratory and information that he must know and the courses to be carried out to ensure the maintenance of safety and safety in the laboratory and conduct laboratory experiments with minimal damage possible.

6 - Students: Know what the students must do in terms of wearing the clothes of the laboratory and in terms of dealing with materials and laboratory equipment, and training them on first aid operations and training them on everything related to safety and laboratory safety.