بسم الله الرحمن الرحيم

نموذج رقم : ((٨)) ..

أجازة أطروحه علمية فى صيغتها النهائية بعد أجراء التعديلات المطلوبة

رقم الطالب (٠ - ٠٨٨٩ / ٤٠٥)

الأسم ((رباعي)) : عبدالرحمن رشاد عبدالرحمن الدوبى الكلية : التربيـة القسم : مناهج وطرق تدريس

الاطروحه مقدمة لنيل درجة : الماجستيـــر التخصص : مناهج وطرق تدريـــس

عنوان الاطروحه ((تصميم معامل العلوم فى مدارس مدينه مكه المكرمه الثانوية بنين بين الواقع والمأمول .))..

==========

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين .. وبعـــد .....

فبناء على توصية اللجنه المكونة لمناقشة الاطروحه المذكورة عاليه والتى تمت مناقشتها بتاريخ :٢٥ / ٥ /١٠ ١٤هـ بقبول الاطروحه بعد أجراء التعديلات المطلوبة وحيث قد تم عمل اللازم .. فأن اللجنه توصي بأجازة الاطروحه فـــى صيغتها النهائية المرفقة كمتطلب تكملي للدرجه العلمية المذكورة أعلاه ..

والله الموفـــق ..

أعضـــاء اللجنـــة

المشرف	مناقش من داخل القسم	مناقش من خارج القسم
الأسم : د . صالح محمد السيف	الأسم : د . حفيظ محمد المزروعـــى	الأسم : د . امين صالح كشمير
التوقيع :	التوقيع :	التوقيع :

يعتمد ،
رئيس قسم المناهج وطرق التدريس
د . عبدالعزيز محمد يار فوقندى

* يوضـــع هذا النموذج أمام الصفحه المقابلة لصفحة عنوان الاطروحه فى كل صفحه من الرسالة ..

==========

حمزة

٣٠١٠٢٠٠٠٠١٥٩٣

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

تصميم محامل العلوم
في
مدارس مدينة مكة المكرمة الثانوية بنين
بين الواقع والمأمول

رسالة مقدمة الى قسم المناهج وطرق التدريس
بكلية التربية جامعة أم القرى بمكة المكرمة
كمتطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس

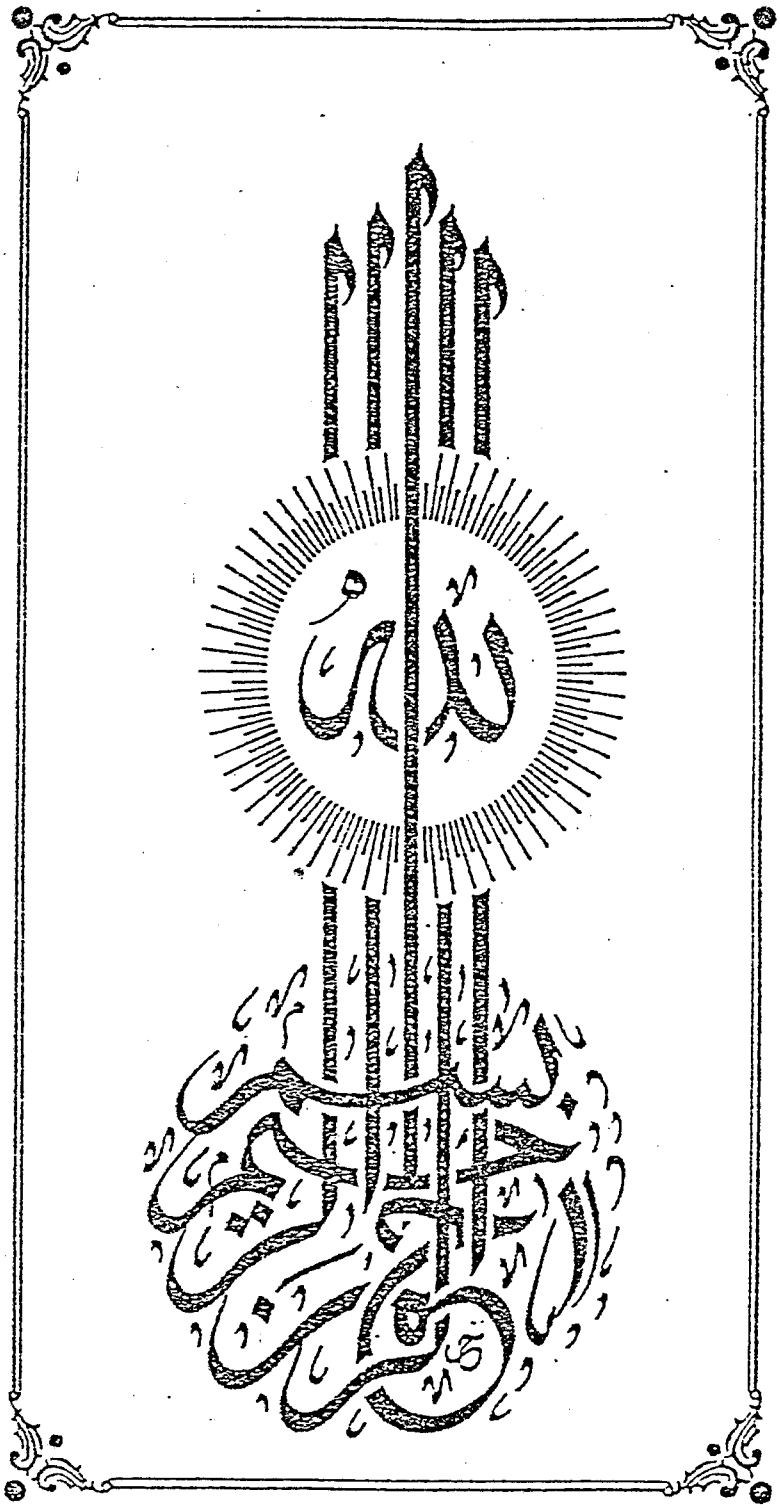
٠٠٣٢٢٢ /

مقدمة من الطالب
عبد الرحمن رشاد عبد الرحمن الدوبي

جامعة أم القرى
١٠٩٣
UMM AL QURA UNIVERSITY MAKKAH

اشراف الدكتور
صالح محمد السيف

١٤١٠ هـ - ١٩٩٠ م



الإهداء ...

إلى مصدري السخاء والعطاء إلى
القلبين النابضين بالحب والحنان
إلى من عز سواني في حب العلم والمعرفة
إلى والدي الحبيبين
إلى من عاصرني مشوار حياتي العلمية
لحظة بلحظة وأعطاني الكثير من وقته وجهده
إلى زوجتي الطيبة جزاها الله خير الجزاء .
إلى من جمعني الله بهم على الحب والعطاء
في بيت واحد إلى إخواني وأخواتي
الأعزاء ..
إلى هؤلاء جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع

الباحث
عبد الله رشاد الدوبي

شكر وتقدير

أتقدم بالشكر والتقدير لسعادة المشرف على هذه الرسالة سعادة الدكتور صالح محمد السيف الذي لم يألُ جهدًا في إعانتي وإبداء ملاحظاته القيمة وتوجيهاته السديدة، كما أتوجه بالشكر لكل من أساتذتي وزملائي وأسرتي وكل من مدّ إلي يد العون والمساعدة لإنجاز هذه الدراسة وإني إذ أسجل شكري وتقديري فإني أسأل الله سبحانه وتعالى أن يجزيهم عني خير الجزاء وأن يجعل لهم الأجر والمثوبة.

بسم الله الرحمن الرحيم

ملخص الرسالة

عنوان الدراسة :

تعميم معامل العلوم في مدارس مدينة مكة المكرمة الثانوية بنين بين الواقع والمأمول دراسة أجريت لاكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس من كلية التربية بجامعة أم القرى خلال العام ١٤١٠هـ .

أجريت هذه الدراسة لمقارنة واقع التعاميم المعملية في المدارس الثانوية بمكة المكرمة في المملكة العربية السعودية مع المتطلبات العالميه على ضوء المعايير المحدده سعيا للوصول الى تحسين واقع تعميم معامل العلوم بالمملكة لذلك اجريت دراسة مسحية على عدد كبير من البحوث والدراسات والتعاميم التى تتعلق بموضوع الدراسة كما جرى حصر لعدد من الدراسات السابقة في هذا المجال مع اختلاف الهدف وعلى ضوء ذلك صممت لهذا الغرض "بطاقة حصر" مغلقه بنيت مفرداتها على اساس المعايير العالمية وبعد التحكيم وتحديد صدق وثبات البطاقة تم توزيعها على اجمالي معلمي العلوم في المدارس الثانوية لتقدير ما اذا كان الواقع متفق مع المعايير أو مختلف ومن ثم جرى استعادة كل البطاقات لعمل الدراسات الاحصائية الملائمة .

نتائج الدراسة :

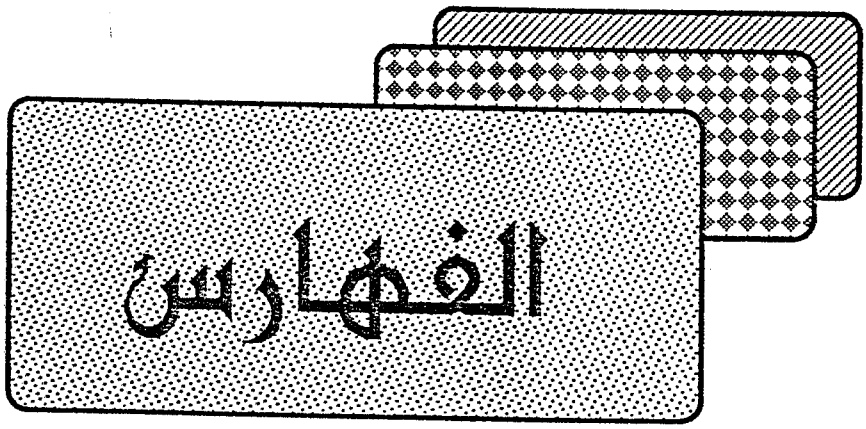
توصلت الدراسة الى عدد من النتائج من أهمها :

مايتفق مع المعايير العالمية	مالم يتفق مع المعايير العالمية
١ ـ وجود غالبية المعامل في الدور الارضي من المبنى المدرسي .	١ ـ عدم توفر الغرف المرافقة بكل معمل (مكتب للادارة غرفة مظلمه ـ غرفه الاسعافات الاولية)... الخ.
٢ ـ الارفف التابعة للطاولات المعملية متوفره في بعض المعامل .	٢ ـ عدم التقيد بطاقة المعمل الاستيعابية على اساس (٥م٢ ـ ٣م٢) لكل طالب).
٣ ـ التهوية الغير طبيعية محققه في جميع المعامل.	٣ ـ عدم توفر الطلاءات المقاومة للحريق والتفاعلات على جدران المعمل .
٤ ـ الاضاءة باستخدام المصابيح الكهربائية متوفرة في جميع المعامل .	٤ ـ عدم توفر أبواب متنوعه الاستخدامات .
٥ ـ الطاولات المتوفرة بالمعامل ذات اسطح وأطوال مناسبين للعمل المعملي .	٥ ـ عدم توفر المخازن التابعة للمعامل في كثير من من المعامل والمتوفر لايقع في المكان المناسب بالقرب من المعمل .
٦ ـ أرضيات معامل العلوم مناسبه من حيث بنيتها ومواصفاتها .	٦ ـ عدم توفر التمديدات المتنوعه للخدمات المعملية .
٧ ـ المظهر الجمالي لمعامل العلوم يفتقر لمحة علمية مناسبه .	٧ ـ عدم توفر الكراسي المناسبه في جميع معامل العلوم
٨ ـ ادراج معامل العلوم مناسبه من حيث الموقع والمواصفات .	٨ ـ عدم وجود الدواليب المعملية المتنوعه في غالبية المعامل .
٩ ـ نوافذ معامل العلوم مناسبه من حيث الموقع والمواصفات .	٩ ـ عدم توفر حرية التحرك داخل المعمل لضيق المسارات والممرات .
١٠ـ جدران وأسقف معامل العلوم جيدة من حيث بنيتها الاساسية ومظهرها الخارجي .	١٠ـ عدم توفر الاحتياطات الامنيه الكافيه حسب طبيعة العمل المعملي في جميع المعامل .

ولقد توصلت هذه الدراسة الى أن واقع تعميم معامل العلوم في المدارس الثانوية بمكة المكرمة بنين في الفصل الدراسي الاول لعام ١٤٠٩هـ مرضي في تعميمه لتحقيقه ما نسبته ٥٥٪ من المطلوب عالميا واستنادا الى شروط وتعميم الوحدة المعملية المطبقه في جميع مناطق المملكة (ملحق رقم١) فان النتيجة السابقة يمكن تعميمها على معامل العلوم في المدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

والله ولي التوفيق ،،،

الطالب	المشرف	عميد كلية التربية
عبد الرحمن رشاد الدوبي	د. صالح محمد السيف	د. هاشم بكر حريري
		١٤١٠/٨/١


الفهارس

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
- الاهداء	أ
- الشكر والتقدير	ب
- ملخص الرسالة	جـ
- قائمة المحتويات	د
- قائمة الجداول	ك
الفصل الاول :	
- المقدمه	
- مشكلة الدراسة	٣
- أهمية الدراسة	٣
- أهداف الدراسة	٤
- تساؤلات الدراسة	٥
- حدود الدراسة	٥
- مجتمع الدراسة	٦
- مصطلحات الدراسة	٧

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الثاني :	
" الاطار النظري والدراسات السابقة "	
أولا : الاطار النظري :	
- الاجراء المعملي والمعمل	٩
- المعمل والتجريب وآثرهما على العملية التعليمية	١٠
- الاعتبارات الاوليه في تصميم المعمل	١٢
- جناح العلوم	١٣
- الاتجاهات الحديثه في مجال تصميم معامل العلوم في المرحلة الثانوية : -	١٤
١ - مساحة المعمل	١٥
٢ - الجدران والاسقف	١٥
٣ - الارضيات	١٦
أ - الخشب	١٧

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
ب - المشمع	١٧
ج - ارضيات الترازو	١٨
د - خرسانة السليكون	١٨
هـ - الاسفلت المصطكي	١٨
و - البلاط	١٩
ز - البلاط الاسفلتي	١٩
ح - الفلين	١٩
ط - الورنيش البلاستيكي	٢٠
٤ - النوافذ	٢٠
٥ - الابواب	٢١
٦ - المخازن والمستودعات	٢١
٧ - تمديدات خدمات معامل العلوم	٢٢
أ - تمديدات المياه الباردة	٢٥
ب - تمديدات المياه المقطره	٢٦
ج - تمديدات الكهرباء	٢٧
د - تمديدات الغاز	٢٧
هـ - تمديدات البخار	٢٨

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
و - تمديدات التفريغ الهوائي	٢٩
ز - تمديدات الهواء المضغوط	٢٩
ح - تمديدات الصرف الصحي	٣٠
ط - تمديدات الهاتف	٣١
٨ - الديكور بمعمل العلوم	٣١
٩ - تأثيث معمل العلوم	٣٢
أ - الكراسي	٣٢
ب - الادراج	٣٢
ج - الدواليب	٣٣
د - دواليب الخزانات	٣٣
هـ - السبوره	٣٤
و - الطاولات	٣٤
(و - ١) أنواع الطاولات	٣٥
(و - ٢) ابعاد الطاولات	٣٥
(و - ٣) أرفف الطاولات	٣٦
(و - ٤) المسافه بين الطاولات	٣٧
(و - ٥) سطوح الطاولات	٣٨

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
١٠ - التهوية بمعامل العلوم	٤٤
أ - التهوية الطبيعية	٤٥
ب - التهوية المركزيه	٤٦
جـ - التهوية المحليه	٤٦
د - التهوية باستخدام المكيفات	٤٨
١١ - نفايات معمل العلوم	٤٩
١٢ - الاضاءة بمعمل العلوم	٤٩
أ - الاضاءة المباشرة	٥١
ب - الاضاءة الغير مباشرة	٥٢
جـ - الاضاءة النصف مباشرة والاخرى النصف الغير مباشرة	٥٢
د - الاضاءة المنتشرة	٥٢
١٣ - أمن وسلامة معمل العلوم	٥٣
ثانيا : الدراسات السابقة :	
- الدراسة الاولى.	
" دراسة مقارنه لواقع المختبرات في التعليم الثانوى بدول الخليج العربي "	٥٥

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
- الدراسة الثانية :	
" واقع معامل العلوم في المرحلة الثانوية في مدارس البنات في مدينة مكة المكرمة "	٥٩
- الدراسة الثالثة :	
" معامل العلوم في المدارس الثانوية بمنطقة مكة المكرمة " (خاصة معامل الكيمياء)	٦٢
- المعايير التى تم استخلاصها من الجزء النظرى والدراسات السابقة لهذه الدراسة والتي استخدمت كمقياس لواقع التصميم لمعامل العلوم بمدارس مكة الثانوية بنين في الفصل الدراسي الاول لعام ١٤٠٩ هـ	٦٤
" اجراءات الدراسة "	
أ - عينة الدراسة	٨٨
ب - أداة الدراسة	٩٠
جـ - الثبات	٩١
د - الاداة الاحصائيه	٩٣
الفصل الرابع :	
" الدراسة الميدانيه وتحليل المعلومات والنتائج النهائية "	
- نتائج الاستبيان وتحليلها	٩٦
- الاجابة على تساؤلات الدراسه	١٥٥

قائمة المحتويات

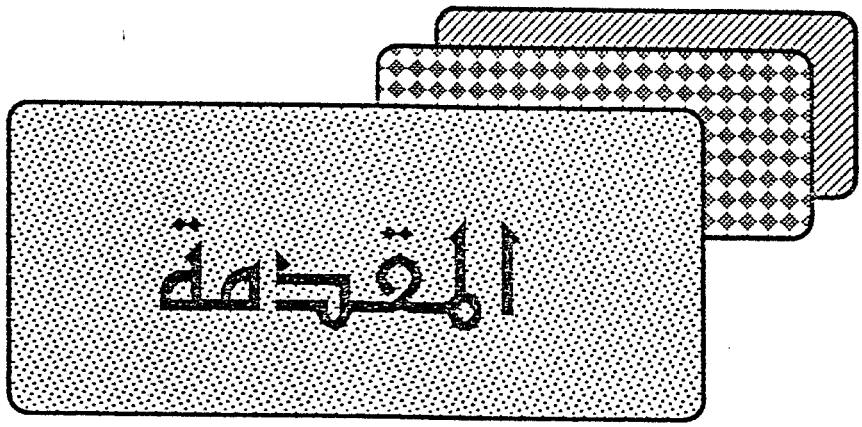
الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الخامس :	
- خلاصة الدراسة	١٦٠
- التوصيات	١٦٨
- الاقتراحات	١٧٠
- قائمة المراجع :	
أ - المراجع العربية	١٧٣
ب - المراجع الاجنبية	١٧٦
- الملاحق :	
- ملحق رقم (١)	١٧٧
- ملحق رقم (٢)	١٨٤
- ملحق رقم (٣)	٢٠٩

قائمة الجـــــداول

الرقم	الموضـــــوع	رقم الصفحة
١٤	تمديدات معمل العلوم	١١٥
١٥	تمديدات مياه الصنبور بمعمل العلوم	١١٧
١٦	تمديدات الغاز بمعمل العلوم	١١٩
١٧	تمديدات البخار بمعمل العلوم	١٢٠
١٨	تمديدات التفريغ الهوائي بمعمل العلوم	١٢١
١٩	تمديدات الهواء المضغوط بمعمل العلوم	١٢٢
٢٠	تمديدات الماء المقطر بمعمل العلوم	١٢٣
٢١	تمديدات الكهرباء بمعمل العلوم	١٢٤
٢٢	تمديدات الهاتف بمعمل العلوم	١٢٦
٢٣	تمديدات الصرف الصحي بمعمل العلوم	١٢٧
٢٤	الديكور " المظهر الجمالي المنسق " بمعمل العلوم....	١٢٨
٢٥	كراسي معمل العلوم	١٢٩
٢٦	ادراج معمل العلوم	١٣١
٢٧	دواليب معمل العلوم	١٣٣
٢٨	السبورة بمعمل العلوم	١٣٧

قائمة الجـــــداول

الرقم	الموضـــــوع	رقم الصفحة
٢٩	طاولات العمل بمعمل العلوم (الارتفاع)	١٣٨
٣٠	طاولات العمل بمعمل العلوم (العرض)	١٣٩
٣١	المسافات بين طاولات معمل العلوم	١٤٠
٣٢	مسطحات طاولات العمل بمعمل العلوم	١٤١
٣٣	أرفف طاولات العمل بمعمل العلوم	١٤٤
٣٤	التهويه في معامل العلوم	١٤٦
٣٥	ساحبات / نفايات معمل العلوم الطبه	١٤٨
٣٦	الاضاءة بمعمل العلوم	١٥٠
٣٧	أمن وسلامة معمل العلوم	١٥٣


المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد بن عبدالله وعلى آله وصحبه ومن والاه أزكى التسليم وبعد .....

فان هذه الدراسة أجريت لتحقيق الاضافة العلمية في مجال العلوم الطبيعية ، فالمعامل المرافقة تعتبر من أهم المعينات على تحقيق الاهداف العامة والخاصة وكلما كانت بنيتها على أسس سليمه كلما كانت فاعليتها أكبر ، وهذه حقيقة تجلت لي من واقع خبرة وممارسة لفترة زمنية ليست بالقصيره في مجال تدريس العلوم ، ولاننا نعيش اليوم في خضم التقدم العلمي الهائل في كثير من المجالات وبالأخص العلوم الطبيعيه التى يقتضي اكسابها الجيد للتلاميذ مرافقة التطبيق العلمي للدراسات النظرية أدركت الجهات المختصة في المملكه العربية السعودية أهميه ذلك فبدأت بتطوير المناهج حيث عنيت كما ذكر الدمرداش : (١٤٠٤ هـ) .

" بتحديث المحتوى وجعله يساير احدث ماتوصل اليه العلم من حقائق ومفاهيم ونظريات علمية " (ص ٨٩) .

هذا التطور رافق الاهتمام بتوفير المعامل اللازمة للتطبيقات التجريبية والتى أكد أهميتها كاظم : (١٩٧٣ م) .

بقوله : " ويصعب أن تتصور برنامجا فعالا لتعليم العلوم يخلو من استخدام التجارب والتداريب العلميه (ص ٢٢١)

ومن هذا المنطلق جاء اهتمام هذه الدراسة بالتصميم المعلمي وايضاح الأسس التي يقوم عليها بما يساير النهضة العلمية الكبرى في المملكه العربية السعودية والاقبال الكبير على التعليم فى جميع مراحله وخصوصا المجالات العلمية منه .

الفصل الأول

مشكلة الدراسة :

من المعروف أن تدريس العلوم يختلف عن باقي المواد الدراسية من حيث اهتمامه باجراء التجارب العلمية التي تعتبر جزءا اساسيا من المنشط العلمي والتي لا تتم الا بوجود معمل مناسب من حيث امكانياته المتاحه وتصميمه الجيد .

هذا التصور النابع من مهنتى كمدرس علوم كما ذكرت سابقا أدى الى حصر اهتمامي بمعامل العلوم والبحث عن أفضل الطرق للرقي بها ، مما أدى الى القيام بدراستي هذه حول المعامل القائمة في المدارس الثانوية ومدى تصميمها وفقا للمعايير العالمية .

أهمية الدراسة :

تعتبر هذه الدراسة امتدادا فعليا لدراسات سابقة (أوردتها هذه الدراسة) تطرقت لمعامل العلوم من كافة جوانبها فيما عدا تصاميمها ، لذلك أجريت هذه الدراسة لتحقيق التكامل مما يوضح مدى أهمية هذه الدراسة والآثار السلبية المترتبه على عدم اجرائها .

ونظرا لاهمية المعامل في تحقيق التكامل التعليمي في تدريس العلوم الطبيعية فقد ركزت هذه الدراسة حولها لمعرفة وضعها ومدى مطابقة تصاميمها مع المعايير العالمية الخاصه بها .

كما أن هذه الدراسة تعتبر مفيده جدا للادارة الهندسية بوزارة

المعارف بالرياض والمكتب الهندسي بادارات التعليم المختلفه بالمملكة ومنها ادارة تعليم مكة المكرمة ، لما أوضحته من منهجية العمل بالتصاميم ذات الفاعلية في تسهيل مجريات التطبيق العملي وفقا لما أوصت به الدراسات العالمية لبيوت التعليم المختلفه وبالأخص المرحلة الثانوية لتحسين واقع معاملهم اذا أقتضى الحال ذلك .

أهداف الدراسة :

هدفت هذه الدراسة الى تحقيق التالي :-

(١) ايضاح المعايير العالمية للتصميم المعملي من حيث الانشاءات والتأثيث وطاقة الاستيعاب والأحتياطات الأمنية المختلفه .

(٢) كشف واقع المعامل القائمة في المدارس الثانوية بمدينة مكة المكرمة ومدى مطابقة تصميمها للمعايير العالمية .

(٣) كشف واقع المعامل القائمة في المدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية ومدى مطابقة تصميمها للمعايير العالمية .

(٤) التوصيه بما يجب أن يكون عليه التصميم المعملي لمدارسنا الثانوية بمكة المكرمة وفق أهم المعايير العلمية والعالمية في تصميم معمل العلوم .

(٥) التوصيه بما يجب أن يكون عليه التصميم المعملي لمدارسنا الثانوية بالمملكة العربية السعودية وفق أهم المعايير العلمية والعالمية في تصميم معمل العلوم .

تســـــاؤلات الدراســـة :

ركزت الدراســة حول الاجابه على التســـاؤلات التالية :-

(١) ماهي المعايير العالمية للتصميم المعملي ؟

(٢) ماهو واقع التصميم المعملي لمعامل العلوم في المدارس الثانوية بمدينة مكة المكرمة ؟

(٣) مامدى مطابقة التصميم المعملي لمعامل العلوم في مكة المكرمة مع المعايير العالمية ؟

(٤) مامدى مطابقة التصميم المعملي لمعامل العلوم في المملكة العربية السعودية مع المعايير العالمية ؟

(٥) ماهو التصميم المعملي لمعامل العلوم في المدارس الثانوية بمكة المكرمة وفق المعايير العالمية ؟

(٦) ماهو التصميم المعملي لمعامل العلوم في المدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية وفق المعايير العالمية ؟

حـــدود الدراســـــة :

ركزت هذه الدراسة على معامل العلوم في المدارس الثانويةالشاملة والمطوره والعامة للبنين في مدينة مكة المكرمة وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من عام ١٤٠٩هـ لتحسين وضع المعامل في ثانويات المملكة العربية السعودية .

مجتمع الدراســـــة :

أ - مجتمع العينـــــة :

طبقت هذه الدراسة على جميع معامل الفيزياء ، الكيمياء ، الاحياء للمدارس الثانوية الشاملة والمطورة للبنين في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية .

ب - مجتمع الهـــــدف :

معامل الفيزياء ، الكيمياء ، الأحياء للمدارس الثانوية الشاملة والمطورة للبنين بالمملكة العربية السعودية .

- - - - - - - - - - -

مصطلحات الدراسة

التصميم المعملي : وقد عرفه جروفر ووالاس GROVER AND WALLACE (1978)

بأنه : " ترتيب يتضمن تحديد السمان الاساسية المميزة لمعامل العلوم وفق أهم المعايير العالمية وذلك لتحقيق اهداف المعمل التجريبي لمواد العلوم "(ص ٢)

التعريف الاجرائي للتصميم المعملي :

هو تحديد المظهر العام والخاص لمعامل العلوم وفق معايير عالمية خاصة بالانشاءات والتأثيث والتهوية والاضاءة وكيفية التخلص من النفايات بصورة تحقق أهداف تدريس العلوم .

جناح العلوم : وقد عرفه جروفر ووالاس GROVER AND WALLACE (1978)

بأنه : " الجزء المخصص من المبنى المدرسي لمواد العلوم والذى يحتوى على كل ماتحتاجه من معامل وغرف متنوعة ومتخصصه بما في ذلك دورة المياه الخاصه " (ص ٣)

المعمل : وقد عرفه منير البعلبكي (١٩٨١م) :

بأنه : " حجرة أو بناية مجهزة بكل مايمكن الدارسين من اجراء التجارب والاختبارات بالتحاليل العلمية " (ص ٧٦)

التعريف الاجرائي للمعمل :

" هو حجرة مصممه وفق معايير عالمية يتوفر بها كل مايساهم في اجراء التجارب من قبل جميع التلاميذ بصورة محققه لاهداف المعمل التجريبي لمواد العلوم .

الفصل الثاني

أولا : الاطار النظـــرى :

- الاجراء المعملي والمعمل :

هناك العديد من التعاريف للاجراء المعملي والمعمل حـــيث عرفه أحمد فوّاد (١٩٨٢م) بأنه :

" الاشتغال بالاجهزة والادوات داخل البنـــاء المكون من أربعة حوائط والمقام بصفـــة خاصة فوق مساحة معينة من المدرسة مـــن أجل استعماله كمكان محدد النوع والغرض اذ تقضى فيه فترات الدراسة العمليـــة وتجرى فيه التجارب المعملية "
(ص ص ٢٧-٢٨)

وهناك تعريف آخر أيضا لأحمد فوّاد : (١٩٨٢م) حيث ذكر بأنه :

" هو المساحة التى يمكن للمدرس أن يستعمل فيها وعليها المعدات اللازمة للقيـــام بتجربة ما " (ص ٢٨)

كذلك عرف منير البعلبكي : (١٩٨١م) المعمل بأنه :

" الحجرة أو البناية المجهزة بكل مايمكـــن الباحثين أو الدارسين من اجراء التجارب والاختبارات بالتحاليل العلمية "
(ص ٧٦)

وهناك تعريف آخر للطيبه ولعبد الوهاب (١٤٠٢هـ)حيث ذكر بأنه :

" عبارة عن مكان معين مجهز بطريقة معينـــة يقوم فيه طلاب العلوم بتناول المـــــواد والمعدات العلمية التى درسوها سابقـــا "
(ص ٦٩)

المعمل والتجريب وأثرهما على العملية التعليمية :

لايخفى على أحد مدى الأهمية الكبرى للتجريب والمعمل الجيد تصميما وتأثيثا وتجهيزا على العملية التعليمية لمواد العلوم حيث ذكر رؤوف العاني (١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م) أهمية التجريب والمعمل الجيد في تدريس العلوم حيث قال انهما يؤديان الى :

" ١- تنمية ميول التلاميذ وزيادة حماسهم نحو دراسة العلوم ، ٢ - تنمية الاتجاهات العلمية مثل الموضوعية والملاحظة وعدم التسرع والدقة في الاحكام ، ٣ - مساعدة التلاميذ على الابداع والابتكار سواء من حيث تحسين وتطوير التجارب أو اقتراح افكار جديدة ، ٤ - المساعدة في زيادة فهم التلاميذ للمادة العلمية وتطبيقاتها بشكل أوسع " (ص ص ١٠٦ ، ١٠٧)

ثم أوضح الدمرداش (١٩٧٩م) بأن للتجريب والمعمل الجيد أهمية خاصة من حيث أنهما :

" ١- يضفيان واقعية على المعلومات التى يكتسبها التلاميذ ، ٢ - تهيئة الفرصة للخبرة المباشرة ، ٣ - تهيئة الفرصة للتدريب على استخدام الاجهزة وتركيبها من مكوناتها ، ٤ - تهيئة الفرصة لكي يتدرب التلاميذ على كيفية التغلب على بعض الصعوبات العملية اثناء القيام بعمل تجربة ، ٥ - التعود على العادات الطيبة مثل ترتيب الادوات وتنظيفها ووضعها في اماكنها ، ٦- التعاون مع الآخرين في حالة العمل في مجموعات ، ٧- تنمية بعض الاتجاهات العلمية المرغوب فيها ، ٨- تدريب التلاميذ على التفكير العلمي في تصميم التجارب والتوصل الى النتائج ، ٩- قد يؤدى قيام التلاميذ

١٥٩٣

باجراء التجارب بالمعمل بأنفسهم وتوصلهم الى تفسير الظواهر أو حل المشكلات الى حبهم للعلم"
(ص ٠ ص ٠ ص ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦)

كما أوضح أحمد كاظم (١٩٧٦م) أهمية التجريب والمعمل في تدريس العلوم حيث ذكر :

" بأنه من الصعب ان تتصور برنامجا فعالا لتعليم العلوم يخلو من استخدام التجارب والتداريب المعملية " (ص ٢٢١)

وذكر مصطفى بدران (١٩٨٢م) بأن التعليم المثمر يتطلب بأن :

" يمر التلميذ بخبرات مباشرة واقعية مادية وأن يحتك بظواهر الحياة " (ص ١١)

ومن المعلوم أن هذا لايتوفر بالنسبة للعلوم الا في المعمل عن طريق القيام بالتجريب او عند مشاهدة تجارب العرض التي يقوم بها مدرس العلوم وقد تحدث الدمرداش سرحان (١٩٥٢م) قائلا :

" أن تدريس العلوم بالاستعانة بتجارب العرض وحدها لايقل نجاحا عن تدريسها حينما تتاح للتلاميذ فرصة اجراء التجارب بأنفسهم " (ص ٧٠)

وحينما يكون الهدف من التجارب تنمية مهارات التلاميذ في تناول الاجهزة والادوات المعملية فان تجارب العرض لاتتيح هذه الفرصة حيث ذكر ابراهيم عميره (١٩٧٧م) بأن كاننجهام قام بدراسة سبعة وثلاثين بحثا اجريت لتحديد اى النشاطين أفضل لتدريس العلوم ، العروض العملية

أم تجارب المعمل من حيث تحقيقها بعض الأهداف مثل تنمية مهـــــــارات التلاميذ في تناول الاجهزة والادوات المعملية وتوصل الى القول :

" بتفوق تجارب المعمل التي يقوم بها التلاميذ بانفسهم في تنمية مهارات استخدام الاجهـــزة والادوات المعملية " (ص ص ٢٣٨ - ٢٣٩)

وذكر ابراهيم عميره (١٩٧٠م) ايضا بأن هودتن قام بدراسة تجريبية فـــي عام ١٩٢٨م مستخدما مجموعات عديدة من الاختبارات لقياس النواحـــــي المختلفة التى يمكن ان تنتج عن الدراسة المعملية للعلوم حيـــــث توصل الى أن الدراسة المعملية للعلوم تؤدى الى :

" ١- ارتفاع تحصيل التلاميذ من المادة العلمية، ٢- اكسابهم المهارات في استعمال الاجهـــزة وتصميم التجارب ، ٣- حسن التصرف في النواحي العملية ، ٤- وجمع الملاحظات وتصنيفهـــــا واستخدام النتائج " (ص ٣٦٢)

الاعتبارات الاولية في تصميم المعمل :

قبل البدء في تنفيذ تصميم معمل العلوم هناك اعتبارات يجـب مراعاتها منها : توفر المعلومات التالية التى ذكرهـــــــــا جـــاى GUY (1973) متسائلا عن :

" ١- مدى توفر السيولة المادية، ٢- نـــــوع العمل الذى سيتم في المعمل ، ٣- عدد الاشخاص

الذين سوف يعملون بالمعمل ، ٤- المكـــــــان
الذى سوف ينفذ عليه مشروعات المعمل ،٥- المواد
والطرق المعاصرة في التصميم المعملـــــــي
٦- الاشياء المطلوبة لكل العاملين بالمعمـــل "
(ص ١)

وجميع ماذكر اعلاه له أهميته المساعدة في تحقيق الافضل في مجال التصميم بالاضافة الى الاعتبارات التالية بعد أن أكد عليهـــــــا جاى GUY (1963) كالاخذ بالسمات المظهرية للمعمل مثل :

" الحوائط والاسقف والارضيات والابواب والنوافـذ
والدواليب وطاولات العمل والتمديدات المتنوعـة
للخدمة والاضاءة والتهوية وتصريف النفايـــات
... الخ وذلك وفق المعايير العلمية والعالميـة
المحددة والمتفق عليها " (ص ٢)

أما الاعتبارات الخاصة بالنواحي الأمنية والتجهيزات الاداريـــة وغير ذلك من الوسائل التي قد تسبق او تتزامن مع تنفيذ التصميـــم فانها تعطى الاولوية عند الاستخدام في التطبيقات العملية .

جناح العلـــــوم :

وهو اصطلاح يطلق على الموقع المحدد او المواقع المحددة للمعامل المختلفة بالمباني المدرسية ، وقد عرفه جروفر ووالاس GROVER AND WALLACE (1978) بأنه :

" الجزء المخصص من المبنى المدرسي لمـــــواد

العلوم يحتوى على كل ماتحتاجه من معامل وغرف متنوعه ومتخصصه بما في ذلك دورة المياه الخاصة " (ص ٢)

هذا الموقع يعطى الدرجة الاولى من الاعتبار عندما تحدد المطالب الخاصة بتصميم مبنى مدرسة ، حيث يتم تحديده بناءا على مواصفات وشروط أشار اليها أفرت وهيوزى EVERETT AND HUGHES (1975) مطالبين :

" بتخصيص المكان المناسب من المبنى المدرسي بحيث يكون باتجاه شروق الشمس وذلك لنجاح بعض تجارب الاحياء وان يكون في اتجاه الرياح وذلك لتوفير التهويه الطبيعيه تخصيص الدور الارضي من المبنى المدرسي لجناح العلوم تخصيص معمل لكل مادة من مواد العلوم، تخصيص غرفة محاضرة نظريه لكل مادة من مواد العلوم مع تموين جناح العلوم بالغرف التالية التخزين لكل معمل علوم ، التحضير لكل معمل الاسعافات الاوليه - مكتب للادارة - الغرفة المظلمه - الاستراحه - مخارج احتياطيه تستخدم لحالات الطوارئ تكون منفذه خارج المبنى المدرسي ، توفير الساحات الكافيه والواسعة امام جناح العلوم لنقل المواد والاجهزة من والى الجناح - تخصيص دورة مياه "
(ص ٤ - ٥)

الاتجاهات الحديثه في مجال تصميم معامل العلوم في المرحلة الثانوية :

هناك اتجاهات حديثه في مجال تصميم معامل العلوم بالمرحلة

الثانوية حددت وفق معايير علميه وعالميه تشمل كافة الجوانب المتعلقة بالمعمل على النحو التالي :

١ - مساحة المعمل :

تختلف مساحة كل معمل تبعا للمرحلة التعليمية وعدد الطلبة المتوقع استفادتهم منه بأعلى عدد ، أوضح ذلك ماذكره جروفر ووالاس GROVER AND WALLACE (1978) بأنه :

" في معامل العلوم المدرسية تكون المساحة من (٢٫٥ - ٣) متر مربع لكل طالب وفي معامل الجامعات تكون المساحة من (٢-٦) متر مربع لكل طالب اما في معامل الابحاث العلمية تكون المساحة من (٢٠ - ٢٥) متر مربع لكل باحث وفي معامل التحاليل الطبيه تكون المساحة من (١٥ - ٢٠) متر مربع لكل أخصائي " (ص ٥)

٢ - الجدران والأسقف :

على أساس من الدراسات والخبرات فان جدران واسقف معمل العلوم لابد أن تتوفر بها بعض الصفات والمميزات التى من أهمها كما ذكر مولوترا MOLHTRA (1972)

" نعومة اسطحها لتخفيف تراكم الاتربه وبالتالي سهولة نظافتها ،طلاؤها بالالوان الفاتحة

وذلك للمساهمه في عكس الاضاءة ، عدم وضـــــع الاخشاب أو البلاستيك عليها وذلك لضعف مقاومتها للحرارة ، أن يكون طلاؤها مقاوما للحريـــــق والغسيل والتفاعلات الكيميائية "

(ص ٧٣)

٣ - الأرضيـــــــات :

نظرا لتفاوت أثقال الاجسام الثابته والمتحركه المستخدمـــــــة في معامل العلوم فقد سبقت الاشارة الى تفضيل الدور الارضـــي لانشاء المعامل ونظرا لتنوع الاستخدامات لعدد من السوائـــــل والمركبات الكيميائية فان أرضية المعمل يجب ان تتميز بصفات حددتها التجارب والخبرات المتنوعة والتى أوجزهـــــــــــا ثليرى THLERY (1970) أن أرضية المعمل ..

" يفضل أن تكون من خرسانة الاساسات وان تغطـــى بمادة مناسبه يتوفر بها التالي :

١- ان تكون خاليه من الفواصل والتشققات وذلك لمنع تسرب المياه او السوائل المختلفه .

٢- أن تكون مقاومة للبقع والاحماض الكيميائية .

٣- ان يكون عمرها الافتراضي طويلا .

٤- أن تكون سهلة الصيانه والتنظيف .

٥- ان لاتسبب ضوضاء او ضجيج عند تحريك أثـــــاث المعمل عليها .

٦- ان تكون مقاومة للانبعاج عند وضع الاجهـــــزة الثقيله عليها مثل الافران الكهربائية"

(ص ٨٨)

وهناك مواد عديده تستخدم في تغطية أرضيات المعمل ويتوقف اختيارها على نوع العمل المطلوب داخل المعمل لذلك لايجب ان يتشابه الاختيار في كل أنواع المعامل .

وفيما يلي عرض بعض المواد المستخدمة في رصف او تغطية أرضيات معامل العلوم الخرسانية :

أ - الخشب :

وهو المواد المستخدمة في تغطية ارضيات المعمل وقد وصفه جاي GUY (1973) بأنه :

" قوى ومناسب جدا للمعمل وذو مقاومة جيدة ، ولاينتج عنه ضوضاء او ضجيج وأفضل بالنسبه للاشياء والادوات والاجهزة الزجاجيه الموجودة بالمعمل حيث انها تقلل من كسرها "
(ص ٤٢)

ب - المشمع :

ويستخدم كما ذكر جاى GUY

" بالمعامل الاشعاعية وغرف الميزان حيث يتم ايصال الاطراف الخاصه به ببعضها وذلك لمنع تسرب المواد السائله ، والمشمع مريح ويوجد بألوان مختلفه زاهية وجذابه وباحجام مختلفة ولايستخدم في رصف أرضيات معامل الكيمياء نظرا لتفاعله السريع مع الاحماض المركزه "

(ص ٤٢)

جـ - أرضيات الترازو :

وهي كما وصفها جاي GUY

" عبارة عن قطع صغيرة من الرخام المخلوط بالاسمنت وتوجد بألوان عديده وسهلة التنظيف والغسيل وتتميز بقوة خاصة ولكنها تتفاعل مع الاحماض المركزه لذلك يجب ان تستخدم في رصف الممرات الرئيسية للمعمل حيث تكون الحركة كثيفة "
(ص ٤٣)

د - خرسانة السليكون :

وهي كما وصفها جاي GUY

" عبارة عن خرسانة مسلحه تخلط بالسليكون لتصبح ذات مقاومة عاليه لاي حمض أو قلوى ترصف بها أرضية المعمل "
(ص ٤٣)

هـ - الاسفلت المصطكي :

وهو عبارة عن خليط من الاسفلت والرمل الا انه حسب جاي GUY

" لايعتبر ذا مقاومة عاليه للاحماض والقلويات لذلك يستخدم في رصف ارضيات الغرف المظلمة التابعة للمعمل "
(ص ٤٣)

و - البـــــــلاط :

وهو مكون من خليط من الحصى الملونه الصغيره والاســـــــمنت الابيض والرمل ويستخدم حسب جاي GUY

" لتكسية ارضيات المعامل وعلى نطاق واسع حيث يتواجد منه ألوان مختلفه مثل الاحمر والبنـــي والرمادى وعند تركيبها تكون جذابه ومقاومـــة للاحماض والقلويات وسهلة التنظيف والغســـيل من وقت لاخر ولكن يؤخذ عليه عند تحريـــــــك أثاث المعمل عليه احداث ضوضاء "
(ص ٤٤)

ز - البـــــلاط الاســـفلتي :

يسمى هذا النوع حســـب جـــاي GUY

" بالبلاط الفرمو بلاســـتيكي وهو منـاســـــــب لمعامل الطبيعة وسهل التنظيف ومقاوم للحرارة ولكن ربما يحدث له انبعاج اذا وقع تحـــــت تأثير ثقل كبير لذلك لايستخدم في المعامـــل التى يشترط وجود افران حراريه كبيـــــرة بهـا "
(ص ٤٤)

ح - الفلـــــــــين :

وهو كما وصفه جاى GUY

" دافيء ومريح سيرا ووقوفا يستخدم فـــــي المكاتب الخاصه بالمعمل وفي الغرف المظلمـــــة

التابعة للمعامل حيث انه لايستخدم في معامل الكيماويات نظرا لكونه يتأثر بالشحوم والدهون والاحماض والقلويات "
(ص ٤٥)

ط - الورنيش البلاستيكي :

وهو حسب جاي GUY

" من نوع البولي ايثلين ذو مقاومة جيدة ضد التآكل من الحرارة وسهل التنظيف ويتواجد بألوان متعددة ومن الممكن استخدامه في معامل الطبيعة والاحياء "
(ص ٤٥)

٤ - النوافذ :

وتكمن اهميتها في توفير الاضاءة والتهوية الطبيعية لذا فان معامل العلوم لابد ان يتوفر بها نوافذ كبيرة في اماكن مناسبة وبأعداد كافية وقد اشار افرت وهيوز EVEREIT AND HUGHES

" الى استخداماتها في الاضاءة والتهوية الطبيعية وتحقيق الهروب السريع اثناء حدوث اي طارئ "
(ص ١١)

وقد اشترط أفرت وهيوز EVEREIT AND HUGHES

" بان يكون لها اطار مقاوم للاكسدة والتفاعلات الكيميائية وان تكون محكمة وسهلة الاستخدام من الداخل وان تكون مقاومة للحريق "
(ص ١١)

٥ - الأبـــواب :

اثبتت الدراسات والتجارب ضرورة أن يحتوى معمل العلـــــوم على أبواب مختلفه المقاس وقد حدد افرت وهيـــوز EVERIT AND HUGHES أهمية ذلك حيث التوضيح بقولهما أن :

" الابواب الكبيرة لـدخول وخروج الاجهـــزة والاشياء الكبيرة وفي خروج التلاميذ السريـــع اثناء حدوث أي طارئ اما الابواب الصـــغيرة لدخول وخروج الاشياء الصغيرة وفي الاستعمـــال اليومي كتنقل وحركة الطلاب من والى المعمـــل ثم تابع افرت قوله حيث اشترط بان تكـــون جميع الابواب بالمعامل ذات زجاج شفاف فـــي اجزائها العلوية ، وان تكون محكمة الغلـــق، وان يكون لها مفتاح عمومي تفتح به جميعـــا عند حدوث اي طارئ وان تكون مقاومة للتفاعلات الكيميائية والحريق "

(ص ص ١١ - ١٢)

٦ - المخازن والمســـتودعات :

وتكمن أهميتها في أعمال التخزين للمواد والادوات والاجهـــــزة وقد أكد على ضرورة توفرها جاي (1973) مشترطا بأن :

" لاتقل مساحة كل منها عن ١٠ ٪ من مساحـــــة المعمل المدرسي وان تكون أرفف التخزين مـــن الحديد ،وان تكون الاضاءة في المستودع مـــن نوع الفلورسنت ، وان يكون مفتاح الاضاءة خارج المخزن لاستخدامه قبل الدخول الى المخزن ، وان تكون الابواب التابعة للمخزن من الحديـــــد وان يخصص لكل معمل من معامل العلوم مخزن خاص به "

(ص ٦٦)

أما بخصوص الغرفة التابعة للمخزن والتى يطلق عليها غرفة التحضير فهناك عدد من الشروط الواجب توفيرها اثناء عملية تصميمها حددها جاي GUY

" بأن تكون ذات أرضية لها ميل صغير ومتصلة بمجرى تصريف الاوساخ والمواد المتسربه والساقطة نظرا لاستخدامها في عمل التراكيب والمحاليل الكيميائية وان تكون ذات أرضية غير قابله للاشتعال والتفاعلات الكيميائية وان تكون غير معرضة مباشرة لاشعة الشمس وان تخصص غرفة للتحضير لكل معمل من معامل العلوم "

(ص ٨٦)

وهناك عدد من الاعتبارات العامة الواجب توفرها والاخذ بها لتحقيق الامن التام لكل مخزن حددها جاي GUY في :

" أن الارضيات يجب ان تكون ذات مستوى منخفض عن مستوى الباب ، وان تتم التهوية ميكانيكيا عن طريق المراوح ، وان يتصل المستودع بنظام التحكم الآلي للحريق عن طريق ضخ الماء وبكمية كبيرة في الاماكن التى قد يشب بها حريق "

(ص ٨٧)

٧ - تمديدات خدمات معامل العلوم :

يعتبر توفير الخدمات بمعامل العلوم ضرورة حتمية لانها احد

ركائز العمل التجريبي المتنوع والناجح والمؤدى لتحقيق اهدافه حيث تتواجد تمديداتها بانواع مختلفه اجملها تونغ TONGUE (1963) بأنها :

" المياه الباردة ، المياه الساخنة المياه المقطرة ، الغاز ، البخار، التفريغ الهوائي للضغوط ، الكهرباء ،الهاتف الصرف الصحي "

(ص ٧)

ولتقديمها في صورة افضل يراعى فيها الامان والمظهر الحسن أوضح تونغ TONGUE بأنه :

" لابد من وضع مراكز التمديدات خارج المنطقة الرئيسية للمعمل بحيث تنفذ اليه عبر الجدران والسقوف فيتم توزيعها داخل المعمل عن طريق شق نفق مركزى ذى فروع بين الوحدات المعمليه فتصل جميع الخدمات بسهولة الى اماكن استخدامها"

(ص ٧)

أما عن تمييز خطوط التمديدات فقد أوضح تونغ TONGUE بأنه استخدام ..

" ألوان مختلفه متعارف عليها تحدد نوع الخدمه وبالتالي يسهل تتبعها ومن ثم صيانتها ، وفيما يلي عرض لنوع الخدمة

ومن ثم تحديد اللون المستخدم وذلك في
جدول رقم " ١ " (ص ص ٨ - ٩)

جدول رقم (١) تمييز خطوط التمديدات

الرقم	نوع الخدمات	اللون المستخدم لتمييز خطوط التمديدات
١	تمديدات الماء البارد	أخضر فاتح
٢	تمديدات الماء المقطر	أزرق سماوي
٣	تمديدات ماء الشرب	أزرق غامق
٤	تمديدات الكهرباء	برتقالي
٥	تمديدات الغاز	أصفر
٦	تمديدات التفريغ الهوائي	أبيض
٧	تمديدات البخار	طبقة عازلة تغلف بها
٨	تمديدات الهواء المضغوط	أحمر قرمزي
٩	تمديدات الصرف الصحي	أسود

المسميات الواردة في الجدول (١) والالوان المميزه لكل نوع من التمديد تعتبر الاكثر شيوعا في الكثير من الدول المتقدمة صناعيا وخصوصا الغربيه . وسنوضح فيما يلي مدى أهمية كل نوع من هذه التمديدات ومواصفاته وبعض من استخداماته ..

(أ) تمديدات المياه الباردة :

تعتبر المياه من المتطلبات الاساسيه لمعامل العلوم حيث يتم توفيرها حسب الحاجه فمنها المياه الباردة والمياه الساخنة ومياه الشرب وغالبا تكون تمديداتها حسب تونغ TONGUE من :

" النحاس او حديد الزهر وتحدد سعتها عن طريق التقدير الاولى لكمية المياه المستهلكة بالمعمل وتوّمن للمعمل عن طريق مصدر مياه اعلى من مبنى المعمل حيث ينساب الماء بسهوله وبضغط مناسب وفي حالة وجود مصدر المياه في موضع أقل ارتفاعا من مبنى المعمل فتستخدم مضخات لرفع المياه وزيادة ضغطها داخل الانابيب "

(ص ١٠)

وتكمن أهمية المياه في استخداماتها المتنوعه في كل معمل علما بأن استخدام المياه الساخنة كما اشار جروفير ووالاس GROVER AND WALLCE (1978)

" يكون قليلا ولكنه مفيد في حالة تنظيف الانابيب والاجهزة بعد اجراء التجارب وفي تحفير المحاليل الساخنة او اذابة بعض المواد التى تحتاج لماء ساخن مثل برمنجنات البوتاسيوم ويتم توفير هذا النوع عادة عن طريق سخان كهربي "

(ص ٢٥)

وتمديدات المياه في جميع الاحوال تنتهى بمخارج يوضع عليها صنابير تتحكم في مدى قوة اندفاع الماء في هذه الصنابير تتنوع حسب الاستخدام وقد اشار اليها جروفر ووالاس GROVER AND WALLCE

" بأن منها مايتم تركيبها في نهاية تمديدات المياه التى فوق الاحواض والتى يتم تركيبها رأسيا على حوض الطاولة ومنها ذات المجريين المرتبطين بخلاط من مصدرين "

(ص ٢٦)

(ب) تمديدات المياه المقطرة " المحلله :

المياه المقطرة او المحلله يمكن توفيرها لكل المعمل عن طريق التمديدات الخاصه بها او عن طريق وضعها في قوارير بلاستيكيه صغيره توزع على طاولات المعمل ويتم انتاج المياه المقطره حسب تونغ TONGUE (1963)

" عن طريق جهاز يسمى " بجهاز التقطير أو التحليل " ومن ثم تستقبل في خزان يصنع من الزجاج او البلاستيك ويتم التحكم في مستوى المياه داخله باستخدام العوامات "

(ص ١١)

(ج) تمديدات الكهـــرباء :

وتعتبـــــر من أهم الخدمات المستخدمة في معامل العلـــوم لما لها من دور كبير في تحقيق العديد من الحاجات التجريبيـــــة وغيرها بسـرعة متميزه وتتم تمديداتها حسب تونغ TONGUE

" داخل مجرى بلاستيكي وذلك بتعزيز أمـــن المعمل وتنتهي بمخارج كالافياش او مفاتيح الكهرباء او ارتباطا ببعض الاجهـــــزة حيث يراعى فى هذه التمديدات ان تكـــون متصله بنظام القاطع الاتوماتيكي للتيـــار الكهربي الذى يعمل بمجرد حدوث خطأ"
(ص ١١)

وهذه التمديدات يلزم مراعاة ابعادها عن التمديدات الاخـرى كاحتياط سلامة للعاملين والاجهزة .

(د) تمديدات الغـــاز :

ان امداد المعمل بأي نوع من الغاز اللازم للتجارب يقتضـى عمل دراسة مسـبقة اقتصادية وأمنية وعلى سبيل المثال يستخـدم غاز الاستصباح في كثير من المعامل المدرسية وفي حالة صعوبة الحصول عليه يستخدم غاز البوتاجاز الذى أوضح تونغ TONGUE بأنه :

" يعبأ في خزانات خاصة تحت ضغط معـــين

توضع خارج المعمل وتكون متصلة بمؤشر يحدد كمية الغاز الموجودة في الخزان ويفضل وجود خزان احتياطي ايضا خارج المعمل ، ويكون وصول الغاز للمعمل عن طريق تمديداته التى يتحكم بها صمام رئيسي "

(ص ١٢)

وكما هو الحال بالنسبه للتمديدات المختلفه في المعامل فان تمديدات الغاز ايضا تنتهي بمخارج استخدام اشار اليها تونغ TONGUE بأنها :

" الصنابير التي يتم تركيبها رأسيا على طاولات المعمل ، الصنابير ذات واحد الى أربعة مخارج حيث يتوقف استخدامها على نوع ومكان العمل المطلوب "

(ص ١٢)

(هـ) تمديدات البخار :

أوضح تونغ TONGUE أن البخار :

" يستخدم في الكيمياء العضوية وتتواجد تمديداته في مستوى عال ومحكمة العزل لمنع فقدان الحرارة ومنع حوادث الحريق ويتم توفيرة بواسطة غلاية للماء توجد في غرفة خاصة خارج المعمل وفيها يتم انتاج البخار بكمية كبيرة ثم يوزع بواسطة تمديداته الضيقه تحت ضغط مناسب الى جميع طاولات المعمل "

(ص ١٣)

بحيث تنتهي بمخرج وصفه جاي GUY (1973) بأنه من النوع المغطى بمطاط وذلك لتحقيق الامان للمستخدم (ص ٣٤)

(و) تمديدات التفريغ الهوائي :

يتم ايصال خدمات التفريغ الهوائي للضغوط كما اوضحه جاي GUY

" عن طريق وحدة الضخ المركزي الاتوماتيكي وذلك بواسطة الضخ الدوراني او بواسطة الضخ المائي ولكن هذه الوحده " وحدة الضخ المركزي " لاتكون اقتصادية اذا قلت وحدات التوزيع عن ٢٤ نقطه امداد ، وبعض نماذجها تستخدم كمفرغه للضغط الهوائي وايضا تستخدم كضاغطه للهواء"(ص ص ٣٤- ٣٥)

مستخدمين في ذلك خاصة اوضحها جروفروواالاس GROVER AND WALLACE (1978) بأنها
" ذات شكل خاص وتحتوى على موّشر أو حجاب حاجز وذلك لملائمة حالة استخدامها"

(ز) تمديدات الهواء المضغوط :

يمكن الحصول على الهواء المفغوط كما ذكر تونغ TONGUE (1963) عن طريق :

" خزانات عديده تكون عادة خارج المعمل تحتوى على انواع مثل الاكسجين

والنتروجين والهيدروجين أو أى غاز يحتاج اليه "

(ص ١٤)

أما صنابير الهواء المضغوط يوجد منها انواع عديده منها " الصنابير التي يتم تركيبها رأسيا على طاولات العمل والصنابير ذات مخرج واحد الى أربعة حيث يتوقف استخدامها على نوع ومكان العمل المطلوب"

(ص ١٤)

(ح) تمديدات الصرف الصحي :

يتم صرف المياه عن طريق مسارات واسعة من الانابيب تنتشر بين الوحدات المعمليه في انفاق تحت الارض وعادة تكون كما ذكر تونغ TONGUE بأنها :

" مقاومة للاحماض والمواد الكيميائية وذلك لضمان خدمة أطول وعادة تستقبل هذه الانابيب مياهها من الاحواض المنتشره داخل المعمل والتى تصنع من مواد متنوعه مثل الصيني والزجاج او من الاستيل وهو نوع من الحديد المعالج بالنيكل كروم "

(ص ١٥)

(ط) تمديدات الهاتف الآلـــــي :

يعتبر الهاتف من الاساســـيات التي يجب توفيرها في المعامـــل وذلك لكي يتم استخدامها كما ذكر تونغ TONGUE

" للاتصال السريع بالمرافق عند حـــــدوث طارئ ويراعى ان تصل تمديداته الـــــى مواقع مختلفه في جناح العلوم "

(ص ١٦)

٨ - الديكـــــــور :

ويقصـــد به المظهـر المناسب والذى يعتبر في نظر جروفـــــر ووالاس

(1978) GROVER AND WALLACE

" عملية اضافيه جماليه يمكن استغلالهـــا في اضفاء الجو العلمي والمميز لمعامـــل العلوم والحفاظ على مواد الانشـــــــاء والمساهمة في توزيع وتنويع الاضـــــاءة الصناعية بصورة جيده ويفضل استخـــــدام الالوان الفاتحة او الزاهيه في عمـــــل الديكـــور وذلك للمساهمـه في عكـــــس الاضـــاءة "

(ص ص ٢٩ - ٣٠)

٩ - تأثيث معامل العلـــوم :

بالرغم من اختلاف في متطلبات المعامل من الاثاث طبقا لنـــوع الاستخدام وطبقا للمساحات المتوفرة وشكل المعمل الا انهـــا تتفق جميعا في ضرورة توفر التالي :

أ - الكراســـي :

نوعية خاصة تستخدم في المعامل ويفضل كما ذكر جروفـــر ووالاس GROVER AND WALLACE

" متحركة بحيث يستطيع الطالب أداء العمـل جالسا على ارتفاعات مختلفه ويلاحـظ عدم وجود سواند خلفيه او جانبية للكرسـي بحيث يكون اتجاه التلميذ نحو طاولات العمـل ويفضل طلاوّه بلون فاتح وذلك للمساهمـه في عكس الاضاءة ويفضل ايضا ان يكـون مقاوم للحريق والاحماض ويتحمل الغسيل "
(ص ١٤)

ب - الادراج :

تتفاوت الحاجه لها في المعامل حسب طبيعة الاســتخدام الا انها اذا وجدت كما ذكر جروفر ووالاس GIOVER AND WALLACE

" يفضل أن تكون تحت سطح طاولات العمـل وان تسحب افقيا لسهولة استعمالها ويراعـى

أن تكون مصنوعه من مواد قويه (حديد مطلي) للحفاظ على الاشياء التى تحتويها ويفضل طلاوّها بلون فاتح وذلك للمساهمه في عكس الاضاءة وان تكون مقاومه للحريق والاحماض وتتحمل الغسيل "

(ص ١٤)

جـ - الدواليب :

مع أهمية وجودها في المعامل الا ان اعدادها وانواعها تتوقف على طبيعة الحاجه لها وقد ذكر جروفر ووالاس GROVER AND WALLCE بأن هذه الدواليب :

" يفضل ان تكون على الحائط وانتستخدم في حمل الاشياء الخفيفه والدائمه الاستعمال وأن تكون مصنوعه من مواد قويه (حديد مطلي) للحفاظ على الادوات التى تحتويها وان تكون ابوابها محتوية على زجاج شفاف لتحقيق الروّيه الخارجيه ، وهناك أنواع مختلفة من الدواليب منها المستخدم لحفظ العينات ومنها المستخدم لحفظ الملفات ويفضل طلاوّها بلون فاتح وذلك للمساهمه في عكس الاضاءة وان تكون مقاومه للحريق والاحماض وتتحمل الغسيل "

(ص ١٤)

د - دواليب الغازات " خزائن تصريف الابخره "

وتستخدم في الغالب في معامل الكيمياء وتتميز بانها كما ذكر افرت وهيوز EVERETT AND HUGHES (1975)

" مصنوعه من الحديد المقاوم للصدأ (مطلي بالساتين كروم) ولها غطاء من الزجاج في قنوات من المطاط الصناعي وهو يحتوى على قرص من مادة الكلور ليث المقاوم للاحماض ويحتوى ايضا على اضاءه لاتتأثر بالبخار ومصمم للقضاء على المواد الملوثه الموجوده داخله بطريقة مبسطه عن طريق دفع الهواء الى الداخل لتهوية الجزء الاعلى والقضاء على الابخره بالطرد الخارجي "

(ص ص ٦٢ - ٦٣)

د - السبوره :

وتعتبر من الوسائل المساعده في عرض بعض الايضاحات الخاصه بالنتائج مثل التوقعات البيانيه او الحسابات التمهيديه

" تستخدم كما ذكر مصنع الرياض (١٤٠٨هـ) في شرح خطوات التجارب العلمية ان وجدت وهناك انواع عديده منها السبورات المتحركة السبورة البيضاء المنزلقه مع سبورة خضراء رأسيا ، المجموعه الحائطيه لسبورات الاقلام "

(ص ص ٥٣ - ٥٤)

و - الطاولات :

تعتبر طاولات العمل أحد الركائز الاساسية التى تبنى عليها

معامل العلوم لدورها الكبير في المساعدة على تنفيذ العمـــــل وقد أظهرت الدراسات الكثير من الجوانب المتعلقة بها في المناقشة التاليـــه :

و - ١ أنواعهـــا :

تختلف الانواع المستخدمه حسب طبيعة التطبيق العملي وتتوفر تبعا لذلك ثلاثة نماذج وردت كما ذكر جاي GUY (1973) كالتالـي :

" الطاولات الحائطيه ، الطاولات الوسطـــية المستخدمة من جانب واحد ، الطاولات الوسطية المستخدمة من جانبين ، وذلك لاستغلال كافـــة المسافات وشغلها بطريقة اقتصاديـــــــة وذات ترتيب متناسب ومظهر جيد "
(ص ٢)

و - ٢ أبعـــادها :

يتوقف ابعاد طاولات العمل على طبيعة الاستخدام العملـــــي المدرسي فهناك الاعمال التي تتطلب ان يكون التلميـــــذ جالسا أو واقفا . فقد ذكر جاي GUY بأنه يفضـــــل أن يكون :

" ارتفاع طاولات العمل في المعامل المدرسية

مابين (٧٥ - ٨٥) سم في حالة اداء العمل وقوفا و (٧٠ - ٧٥) سم في حالة اداء العمل جلوسا "
(ص ٣)

أما في المعامل الاخرى الخاصه بالاشخاص العاملين (أي الكبار) فقد ذكر جاي GUY بانه يفضل أن يكون :

" ارتفاع طاولات العمل (٩٠ سم) للرجال في حالة أداء العمل وقوفا و (٨٥سم)للنساء في حالة اداء العمل جلوسا "
(ص ٣)

أما بخصوص عرض طاولات العمل فلا بد ان يكون مناسبا لسهولة استخدام الادوات والاشياء الاخرى الموجوده على الارفف فقد ذكر جاي GUY

" أن عرض طاولات العمل المستخدمة من جانب واحد أي طاوله الحائط (٧٥ سم) والطاولات المستخدمة من الجانبين مابين (١٢٠ سم - ١٥٠ سم) وعامة ففي أغلب المعامل يكون العرض الامثل هو (١٤٠ سم)"
(ص ٣)

و - ٣ أرففها :

ذكر جاي GUY بان تصميم :

" أرفف طاولات العمل يتأثر أساسا بعدد

ونوع الاجسام التي تحفظ عليها مع الاخذ في الاعتبار بالارتفاع الكلي للرف حيث يحدد على حسب نوع الاوعيه المستخدمة للحفظ ، وتصنع أرفف الطاولات عادة من الخشب القوى وتكون من طبقة واحدة أو طبقتين ويتوقف هذا على طبيعة وحاجة الطاولة مع ملاحظة ان تغطى الارفف بطبقة تحميها من المواد التى قد تتسرب من أوعية الحفظ كذلك لحماية الاوعيه نفسها ويراعى عمل اطار خارجي لواجهة الارفف امعانا في الحماية ، وهناك نوعان من الارفف ذات العجلات والارفف المركبه على مجرى تسحب عليه "

(ص ص ٣ - ٤)

و - ٤ المسافات بينهما :

ناقش جاي GUY بأنه :

" من الصعب تحديد مسافة معينه بين الطاولات ولكن للوصول الى هذه المسافه لابد من الاجابه على الاسئلة التاليه : هل سيتم العمل وقوفا أم جلوسا ؟ ، ماهي المسافة المسموح بها لفتح الادراج ؟ ، كيف توجد الممرات داخل غرفة المعمل ، هل تستخدم العربه داخل غرفة المعمل "

(ص ٥)

وعلى ضوء الاجابه تحدد المسافه بين طاولات العمل وعلى العموم فان تضيق المسافه بين الطاولات يعتبر تصميم غير محبب في أي نوع من

أنواع المعامل ومن الجدول التالي يتضح لنا المسافه المثلى بين الطاولات .

جدول رقم (٢)

الممرات بين الطاولات حسب الاستخدام

الحالة داخل المعمل	أفضل فراغ	أقل فراغ يسمح به
وجود طاوله + ممر لايقف به عامل	١٢٠سم	٩٠ سم
طاوله + تمديدات بجانبها	١٢٠سم	١٠٠سم
طاوله لعامل من جانب واحد	١٢٠سم	١١٠سم
طاولة لعاملين من جانبين	١٧٠سم	١٤٠سم

و ـ ٥ أسطحها :

يتوقف نوع السطح المستخدم على طبيعة العمل التجريبي ولكن هناك اعتبارات لابد من مراعاتها عند اختيار النوع حددها جروفر ووالاس (1978) GROVER AND WALLACE

وهي :

" ١ـ مقاومتها للخدش ، ٢ـ قليلة المساميه ،
٣ـ مقاومه للحراره والتسخين ، ٤ـ مقاومة

للاحماض ، ٥- مقاومة للقواعد ، ٦- مقاومة للبقع الدهنيه ، ٧- مقاومة للبقع الصبغية ٨- سهلة التنظيف ، ٩- مقاومة للحشرات ، ١٠- مقاومة للرطوبه ،١١- مقاومة للطرق والتفتت ١٢- قطعة واحدة بدون فواصل أو روابط ، ١٣- ثابته وغير متحركه "
(ص ص ١٢- ١٣)

وفيما يلى عرض لبعض المواد المستخدمة في صناعة سطوح طاولات المعمل :

أ - السطوح الخشبيه :

ناقش جاي GUY (1973) هذه السطوح قائلا :

" كان خشب الصاج ومنذ سنوات عديدة ومازال من المواد المستعمله في مسطحات طاولات العمل بالرغم من ظهور مواد جديدة ، وهذا الخشب له مزايا عديده منها انه طويل الاجل ، ومقاوم للحراره ، ومقاوم للاحماض وجيد الشكل ولكنه غالي التكلفه ومن الصعوبه الحصول عليه كما في السنوات السابقة لذلك أفضل بديل له هو خشب (الفرموسيا) فهو متوفر الآن واقل تكلفه ومتماثل معه من حيث الشكل والمميزات "
(ص ٦)

وعموما عند اختيار أي نوع من الاخشاب كمسطح للطاولات لابد أن يكون متوفرا ، وخاليا من الحشرات وجديدا وخاليا كما

قال جـــاي GUY

" من الرطوبه باستخدام نظام التسخين المركزى في مصانع تجفيف الاخشاب ويفضل ان يتراوح سمك الخشب المقطع للمسطحات من (٣٠ - ٤٠ ملم) ويتم معالجته بالزيوت والشمع بصفه دورية وذلك لزيادة مقاومته "

(ص ٧)

ب - المعـــادن :

ويواصل جاي GUY حديثه عن أسطح الطاولات بقوله أن :

" هناك أنواع عديدة من المعادن تستخدم كمسطحات لطاولات المعمل مثل معدن الستنل استيل والرصاص والالومنيوم والزنك حيث يكون سمكها قليلا من (٢ - ٤ ملم) ويفضل طلاؤها بمادة مقاومة للصدأ "

(ص ص ٧ - ٨)

والجدول التالي كما ذكر جاي يوضح مزايا وعيوب هذه المعادن حسب حالات استخدامها :

جـــدول رقـــــم (٣)

السطوح المعدنيـــة لطاولات المعامـــل

المعدن	الشكل	المقاومـــة	التكلفه	المجال الافضل لاستخدامـه
ستنل استيل	جيد	جيدة ولكنه يتفاعـل مع حمض الهيدروكلوريك وحامض السلفريك.	مرتفعة	المعامل المدرسية- معامل الاغذيه - غرف التحميض الفوتوغرافي .
الرصاص	ضعيف	يتأثر بالحراره- يتفاعل مع الزئبق .	مرتفعة	المعامل المدرسيه - وغرفة شحن البطاريات .
الالومنيوم	جيد	جيدة وخصوصا للحرارة ولكنه يتفاعل مع الزئبق والقلويات.	منخفض	المعامل المدرسية الانشاءات .
الزنك	ضعيف	ضعيفه جدا للاحماض	منخفضه	معامل الطبيعه - وغرف الموازين .

جـ - رقائق الحواجز :

وهي التى حدد ميزاتها ومواقع استخدامها جاي GUY بقوله أنها :

" تستخدم كمسطح لطاولات المعمل لحماية الادوات السهله الكسر ولكن افضل مكان لاستخدامها هو غرفة الموازين التابعة للمعمل "

(ص ٩)

و- الاسبستوس الناعم :

ويستخدم هذا النوع من الاسبستوس كمسطح لطاولات معامل الطبيعة وذلك لتميزه كما ذكر جاي GUY

" بضعف المقاومة للاحماض " (٢)

(ص ١٠)

هـ - البلاط السيراميك :

وهو نوع يصنع من الخزف ويستخدم كما ذكر جاي GUY

" كمسطح لطاولات المعمل شريطة ان يكون مرتب ومتراص جيدا بحيث لايوجد بينه فواصل لكي لاتتسرب السوائل الى داخله ويعتبر مقاوم جيد للحوامض والقلويات وسهل التنظيف ومقاوم جيد للحراره العاليه "

(ص ١٠)

و - الزجـــــــاج :

وهو نوع خاص ذو ســـمك يزيد عن ٥ مم يستخدم كمـــــا ذكر جاي GUY

" كمسطح لطاولات المعمل نظرا لانه مقاوم جـــــيد للحوامض والسوائل المختلفه وسهل التنظيف "

(ص ١١)

ز - الحجـر الصابونـــي :

وهو نوع يصفـه GUY بأنه :

" يستخرج من الارض ويستخدم كمسطح لطاولات العمل حيث يعتبر مقاوم جيد للاحماض على اختـــــلاف تراكيزها ويمكن قطعه وتشكيله حسب الحاجه ثـــم يربط بالتروس وعند الروابط يصب عليها الجلسرين والرصاص الاحمر "

(ص ١١)

ح - الكيمرســـين :

ويصفه جاي GUY بأنه من :

" المسطحات المصنعه حديثا ويستخدم على نطـــاق واسع في المعامل التعليميه بالولايات المتحـــدة الامريكيه نظرا لكونه مقاوم جيد للاحماض والقلويات وجيد الشكل ويصنع حسب الطلب من حيث المواصفات"

(ص ١١)

ط - البلاستيك :

ويستخدم كما ذكر جاي GUY

" كمسطح لطاولات المعمل نظرا لمظهره الجيد ومقاومته العاليه للتآكل الميكنيكي والحراره العاليه حيث تصل مقاومته (٢٥٠°م) ولكنه غير مقاوم كيميائيا الا مع الفلورين والزيوت والشمع "

(ص ١١)

(١٠) التهوية بمعامل العلوم :

يتكيف الانسان حسب طبيعة البيئه التى يعيش فيها والمناخ السائد ولكن تأثير الحراره على الانسان يختلف من شخص لآخر الا ان درجة الحراره المناسبه لكل شخص كما اظهرتها الدراسات وذكرها هيوز HUGHES (1972) تكون مابين :

" (١٦ - ٢٠) م° لذا وجب الاخذ بها داخل معامل العلوم وتحقيقها عن طريق التهوية المناسبه ويلاحظ ان ارتفاع درجة الحراره عن المعدل السابق يؤدى الى ركود في جو المعمل وعدم الرغبه في العمل كما أن درجات الحراره المنخفضه تسبب الاحساس بعدم الراحه والاقلال بالمهاره اليدويه للفرد"

(ص ٢٨٨)

والتهوية مسمى كبير لاينبغي حصره في توفير درجة الحراره المناسبه داخل المعمل بل يجب ان يتعداه بحيث يشمل كما ذكر هيوز HUGHES

" معالجة التلوث الهوائي الذي ينتج عن غازات التجارب وارتفاع نسبة ثاني اكسيد الكربون الناتج عن التنفس "
(ص ٢٨٩)

ولا شك ان نوع التهوية يتوقف على نوع المعمل والعمل الذي يجري فيه . لذلك لايجب ان تتشابه جميع التهويات في كل معامل العلوم .

وفيما يلي عرض لاهم التهويات المستخدمه داخل معامل العلوم :

أ - التهوية الطبيعية :

في هذا النوع يكفي استخدام النافذة لتصريف الهواء والغازات الفاسده من المعمل لذلك يرى هيوز HUGHES ضرورة :

" تصميم النوافذ واسعة وتحديد الاماكن المناسبه لها ويفضل في هذا النوع استخدام المراوح السقفيه كوسيله لطرد الغازات الساخنه "
(ص ٢٨٩)

ب - التهوية المركزيـــــة :

يرى جاي GUY (1973) بأنها تعتبر :

" أرقى انظمة التهوية نظرا لكونه يخطط لها من بداية الانشاءات وهي عبارة عن ممرات هوائيـــة كبيره لادخال الهواء الى كل غرفة من غـــرف جناح العلوم وممرات صغيره للتخلص من الغـازات بسحب هواء الغرفة فيحدث تجديد للهواء"
(ص ٤٨)

ويلاحظ ان في هذا النوع من التهويه امكانية التحكم فـــي درجات الحرارة صيفا وشتاءا عن طريق ماذكره جاي GUY وهو :

" نظام الترموستات او المنظم لدرجـــــات الحراره "
(ص ٤٩)

ويعاب على هذا النوع من التهويه زيادة تكلفته وكونـــــه يشغل حيزا كبيرا من المبنى ويحتاج الى صيانه واشراف دوري .

جـ - التهوية المحليـــة :

ويطلق عليها ايضا التهوية السريعة وهو نظام يستخـــدم كما ذكر جاي GUY في :

" المعامل التى تجرى فيها التجارب التي يستخدم فيها مواد مشعة عن طريق ممرات هوائيه لهـــا

مراوح دفع كبيرة واخرى لها مراوح سحب
كبيرة أيضا "

ويلاحظ أن في هذا النوع من التهوية امكانية التحكم في درجات الحرارة صيفا وشتاءا عن طريق ماذكره GUY وهو :

" نظام الترموستات أو المنظم لدرجات
الحرارة "
(ص ٤٩)

ويعاب على هذا النوع زيادة تكلفته وكونه يشغل حيزا كبيرا من المبنى ويحتاج الى صيانة واشراف دورى ولكن من المهم تواجده في هذا النوع من المعامل .

وفي حالة استخدام أحد النظامين السابقين ونقصد هنا نظام التهوية المركزية أو نظام التهوية المحلية يرى (جاي GUY أنه :

" لابد من الاخذ في الاعتبار وجود معدل
معين لتغير الهواء يتوقف على نوع
معمل العلوم "
(ص ٥٠)

كما اوضح جاي GUY حسب الجدول التالي :

جدول رقـــم (٤)

معدلات التغير في الهواء حسب نوع المعمـل

التسلسل	نوع العمـل	معدل تغير الهواء في الساعه الواحده
١	معمل الكيميـاء	٨ - ١٥
٢	معمل الطبيعه (الفيزياء)	٣ - ٥
٣	معمل الاحيـاء	٤ - ٦

د - التهوية باستخدام المكيفـات :

وهو اسلوب اكثر انتشار في معامل العلوم وذلك نظـرا لسهولة فكه وتركيبه وسهولة التحكم في درجات الحرارة الا انـه كما ذكر هيوز HUGHES (1972) يؤخذ عليه بأنه :

" أكثر كلفه وحاجته الى مراوح سحب للغـازات مسانده له

(ص ٢٩٢)

(١١) النفايـــــات :

في معامل العلوم هناك نفايات غازيه وأخري صلبه كنتيجة طبيعية للعمل التجريبي القائم بها ، وقد سبق عرض كيفيـــــة التخلص من النفايات الغازيه عن طريق نظام التهوية امـــــا النفايات الصلبه فيتم التخلص منها بطريقه علميه حديثه تعـــرف بطريقة الطرد او الاخراج والتى ذكرها جاي GUY (1973) فأنها تستخدم كنظام أو طريقة في :

" اخراج النفايات الصلبه من المعامل بطريقـــه سليمه لاتؤثر على البيئه عن طريق مراوح سحـــــب قويه توجد بالقرب من ارض المعمل وتتصل بممـــــر خاص للنفايات التى تستقبل في مكان خاص خـــــارج المعمل حيث يتم التخلص منها يوميا خارج المبنى المدرسي بعد صب الماء عليها لامكانيـــــــة تفاعلها ومن ثم اشتعالها "
(ص ص ٥٥ - ٥٦)

(١٢) الاضـــــاءة :

ان توفير اضاءة معملية مناســـبة يعتبر مطلبا اساسيا للعمل التجريبي داخل معامل العلوم نظرا لاهميتها في تحقيـــق

شمولية اظهار الاجسام والمواد المستخدمه بصورة واضحة اينما كان موقعها في المعمل . ويرى جاي GUY بأن :

" الاضاءة بالمعامل المدرسيه تكون عادة باستخدام المصابيح التنجستنيه او باستخدام مصابيح الفلورسنت المفضلة نظرا لكونها تعطى ضوء أكثر وعمرها الزمني اكبر "

(ص ٧٣)

ولتحقيق اضاءة ناجحة داخل المعمل فان ذلك يتوقف على عوامل عديده ذكرها جاي GUY وهي :

" ١) قوة منبع الاضاءة ، ٢) التوزيع المناسب لمنابع الاضاءة ، ٣) حجم الغرفة (غرفة المعمل) ٤) ارتفاعات التجهيزات المعمليه ، ٥) لون أسقف وجدران المعمل ، ٦) لون أرضيات واثاث المعمل حيث يفضل استخدام الالوان الفاتحة او البيضاء في طلاء اسقف وجدران واثاث المعمل وذلك للمساهمة في الاضاءة عن طريق عكس جزء منها وبدرجات مختلفه حيث ثبت وبدون ادنى شك ان الاسقف البيضاء تعكس ٨٥ ٪ من الضوء المسلط عليها وان الجدران الفاتحه او البيضاء تعكس ٦٠ ٪ وان الاثاث الفاتح يعكس ٣٥ ٪ وان الارضيات الفاتحه تعكس ٢٠٪ من الاضاءة المسلطه عليها "

(ص ٧٥)

ولاستمرار الحصول على اضاءة جيده يرى جاي GUY ضرورة اتباع التالي :

" العناية بنظافة اسطح المعمل " الجدران والاسقف" والتجيزات المعمليه المختلفه ،٢) العنايه بتنظيف منبع الاضاءة بصفة دورية ، ٣) التأكد من عدم وجود اختلاف بين الجهد الكهربي المطلوب والجهد الكهربي المستخدم لاستهلاك المنبع الضوئي "
(ص ٧٦)

ويوجد انواع عديدة من الاضاءة يتوقف استخدام أي منها على نوع المعمل والعمل القائم به .

وفيما يلى عرض لاهم انواع الاضاءة المستخدمه داخل معامل العلوم :

أ - الاضاءة المباشرة :

وتستخدم كما يرى جاي GUY

" في الاماكن والمعامل التى يتطلب بها اضاءةقويه وجيدة ولكنه ينتج عنه ظلال على الارضيات والاسقف للاشخاص والتجهيزات وهذه الظلال تؤثر بدورها على النظر وبالتالي على العمل وللاقلال من هذه الظلال لابد من اختيار الوان فاتحه او بيضاء للارضيات والاسقف والجدران والاثاث "

(ص ٧٧)

ب - الاضـــاءة الغير مباشـرة :

ويتم تحقيقها كما يرى جاي GUY

" بوضع عازل لاينفذ منه الضوء امام منبـــع الاضاءة بحيث يصل الضوء عن طريق الانعكـــاس فقط حيث يستخدم في المكاتب ومعامل الاحياء التى يستخدم فيها التلميذ نظره ولفترة زمنيـــه طويله وهذا النوع ايضا ينتج عنه ظلال علـــى الارضيات والاسقف ولكن بصورة اقل من الاضـــاءة المباشرة وتستخدم الالوان الفاتحه او البيضاء لطلاء الجدران والاسقف والاثاث والارضيـــات للتقليل من تأثير الظل الناتج على العمل"

(ص ٧٦)

جـ - الاضـاءة النصف مباشرة والاخرى النصف غير مباشرة :

ويتم توفيرها كما يرى جـاي GUY

" باستخدام الاضاءة المباشرة والغـــير مباشرة معا بحيث يعطى طبيعة الضوء المذكور حيث تختفى الظلال تماما مما يعطى اضـــاءة جيده ومناسبه بالمعمل "

(ص ص ٧٦ - ٧٧)

د - الاضـــاءة المنتشـــرة :

وهـي التى يؤدى استخدامها كما يرى هيـــــوز HUGHES (1972)

"الى تلاشـــي الظـلال ولكنها متوهجه لذلك فهي غـــير مرغوب فيها في المعامل التى تتطلب دقة النظر ولفتره طويله مثل معامل الاحياء "
(ص ١٠٣)

وعموما لابد من وجود محطه لتوليد الكهرباء لاستخدامها في حالة انقطاع التيار الكهربائي الرئيسي .

(١٣) آمـــن وســـلامة المعمـــل :

لاشـــك في ان بلورة التصميم المعملي واظهاره في صـــورة متكامله ومحققه للاهداف يتطلب وبدقة فرض او تحديد وسائل السلامـــة الواجب اتباعها او توفيرها بمعامل العلوم منها ماذكره رشـــيد حمـد الحمد وآخرون (١٤٠٠ هـ - ١٩٨٠م) .

" توفر جرس انذار وتدريب الطلاب والمدرسين علـــى استخدامه والتصرف عند سماعه ، ٢) وجود مطفيـــات الحريق باعداد وفي اماكن مناسبه ، ٣) وجود اوعيـة للرمل باعداد وفي اماكن منابسه ، ٤) وجـــود بطانيات لاستخدامها في لف المصاب ، ٥) توفـــير ملابس ونظارات يستخدمها التلاميذ قبل الدخـــول الى المعمل ، ٦) وجود عربات لنقل الادوات والاجهزة من والى المعمل "

(ص . ص . ص ٥٦ ، ٥٧ ، ٥٨)

وهناك عدد من الخطوات التى يجب اتخاذها لكي تعزز من الوقاية والسلامة في رأي وهي :

١) ان يكون هناك مركز للتحكم بجميع الصمامات الرئيسية لتمديدات الخدمه بالمعمل وذلك لسهولة التحكم بها وبسرعة عند حدوث أي طارئ .

٢) وضع التجهيزات المعمليه في الاماكن المناسبه مما يعطى تسهيلات كافيه للخدمه والصيانه والنظافه وعند حدوث اي طارئ .

٣) تصميم ارض المعمل بحيث تصبح مقاومة للانزلاق .

٤) تحديد ومعرفة الخواص الفيزيائيه والكيميائية للمواد التى يستخدمها التلميذ وذلك لتحديد طرق تثبيط فاعليتها عند استخدامها بصورة خاطئه .

٥) وضع خطة طوارئ يتعرف الطلاب والمدرسين على ضوئها عند حدوث الطوارئ .

ثانيا: الدراســـات الســابقه :

سنتناول في هذا الجزء استعراض الدراسات السابقة المتعلقه بموضوع الدراسة والهدف من ذلك القاء الضوء على الذي مـــن الممكن ان نسترشد به في دراستنا الحاليه :

هذا ويجدر ان ننوه الى انه لم يتسن لنا الحصول علـــى بحوث او دراسات أجريت في واقع التصميم المعملي في المرحلـــة الثانوية بالرغم من مراسلة عدد غير قليل من الجامعات بالدول العربية غيرانه وجدت ثلاثة دراساتتتحدث عن واقع معمل العلوم في المرحلـــة الثانوية واول هذه الدراسات وهي :

الدراســة الاولـــى :

* دراسة مقارنة لواقع المختبرات في التعليم الثانوي بـــدول الخليج العربي . وقد أجريت هذه الدراسة عام ١٤٠٠ هـ / ١٩٨٠م

الهدف من الدراســة :

التعرف على واقع المختبرات في التعليم الثانـــوى بدول الخليج العربـي .

نتائج الدراسة :

١) مختبرات العلوم في كثير من مدارس الدول الاعضاء توجد في مكان خاص وفي الطابق الارضي من المبني المدرسي في حين في مدارس اخرى من الدول الاعضاء توجد مختبراتها في اماكن متفرقه كما انها توجد في طابقين فوق بعضهما .

٢) توجد غرف التحضير في كثير من الدول الاعضاء بينما لا توجد غرف للتخزين في جميع الدول . هذا وان التخزين اما ان يتم في غرفة التحضير او المختبر .

٣) يحتاج تأثيث مختبر العلوم في معظم الدول الى تدعيم وتطوير .

٤) توفر تمديدات المياه والكهرباء والغاز في جميع مختبرات العلوم عدا دولة واحدة .

٥) ترسل للمدارس اجهزة وادوات ومواد مختبرية كافيه من حيث النوع والكم عدا دولة واحدة فنجد ان تلك الامور لاتراعي من حيث الكم كما ان بعض الدول الاعضاء تعطي مدارسها سلفه لثمن المشتروات "((٣ دول)) . بينما باقي الدول لايوجد بها هذا الامر .

٦) وسائل التهوية والانارة مناسبه في جميع الدول .

٧) لاتوجد احتياطات كافية للامن والسلامة .

٨) ان نسبة دخول مختبرات العلوم للفصل الواحد يتراوح مابين (٢٥ - ٥٠ ٪) تقريبا من حصص العلوم المقرره عدا دولة واحدة يتراوح دخولها مابين (٥٠ - ٧٠ ٪) تقريبا .

٩) يقوم محضر العلوم بمعاونة احد المستخدمين بتنظيف الاجهزة والادوات المخبرية في جميع الدول كما أن هناك شعبة خاصة بصيانة واصلاح الاجهزة متوفرة في جميع الدول .

١٠) يختلف عدد محضرى المعامل من دولة الى اخرى كما ان مؤهله العلمي هو الثانوية العامة كما ان محضر العلوم هو الذى يتولى مسك عهدة المختبر في جميع الدول .

هذا بالتفصيل ما توصلت اليه الدراسة من نتائج تكشف واقع معامل العلوم بدول الخليج العربي من حيث الموقع والغرف التابعة لهذه المعامل واخص هنا غرفة التحضير وغرفة التخزين بالاضافة الى آثاثها وتهويتها وانارتها وتمديدات المياه والكهرباء والغاز المتوفره بها أخيرا حددت نسب دخول المختبرات وواجبات أمين المعمل ومستخدمه وأمن وسلامة معامل العلوم .

ولكن هناك بعض الجوانب الاساسية اغفلتها هذه الدراسة وهذه

الجوانب قد تم تغطيتها ولله الحمد في هذه الدراسة فحينما اشـــارت الدراسه السابقة لتمديدات المعمل ذكرت فقط تمديدات مياه الصنبـــور والغاز والكهرباء وأغفلت التمديدات الاخرى " تمديدات البخـــــار وتمديدات الهواء المضغوط ـ تمديدات التفريغ الهوائي ـ تمديـــدات الصرف الصحي ـ تمديدات الهاتف " بالرغم من أهميتها وماتوفره مـــن سهولة في أداء وتنويع للعمل التجريبى ثم بعد ذلك تطرقت للاثـــاث المعملي فحددته بطاولات المعمل ومقاعد للطلاب وطاولة للعرض العمليـة واغفلت ذكر بعض الاثاث مثل الدواليب " الحائطية ـ حفظ الملفـــات ـ حفظ العينات " وكذلك الادراج والارفف بالرغم من أهميتها وماتوفـــره من سهولة الحصول على الادوات والاجهزة دائمة الاستخدام . ثم بعـــد ذلك تطرقت الدراسه السابقة لغرفة التحضير وغرفة التخزين كغـــرف تابعة للمعمل وبدون ماتذكر الغرف الاخرى كغرفة اداري المعمـــل وغرفة المحاضرات النظريـة وغرفة الموازين والغرفة المظلمـــة وغرفة الاسعافات الاوليـه بالرغم من أهميتها التى تنبع من كونهـــا معينات على أداء العمل التجريبي ومحققه لاهدافه وبعد ذلك تطـــرقت الى الاناره وأغفلت توضيح أهميتها وانواعها ومدى مناسب كل نوع لكل معمل من معامل العلـــوم بالاضافه لاغفالها تفسير العلاقـــة بين ألوان واحجام وأثاث الغرفة بغرفة المعمل وبعد ذلك تحدثـــت

عن التهوية بمعامل العلوم وذكرت نوعها المتوفر في معامل العلوم دون الاشاره الى الانواع الاخري ومدى مناسبة كل نوع منها لكل نوع من معامل العلوم ثم تطرقت للتخلص من نفايات المعامل وأغفلت طريقة التخلص من النفايات الصلبة بمعامل العلوم وفق أهم المعايير .

بالاضافة للسابق ذكره أغفلت جانبا هاما والذى أدى الى ظهور هذه الدراسة الا وهو التصميم المعملي وأهميته في تحقيق أهداف العمل التجريبي .

الدراسة الثانية :

واقع معامل العلوم في المرحلة الثانوية في مدارس البنات في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية . وقد أجرت هذه الدراسة - خلود يوسف عبد الله البوجيرى - عام ١٤٠٥هـ - ١٩٨٥م .

أهداف الدراسة :

١ - التعرف على الواقع الحالي لمعامل العلوم بالمرحلة الثانوية بمدارس البنات بمكة المكرمة .

٢ - وضع المقترحات اللازم توفرها في معامل العلوم بالمرحلة الثانوية .

نتائج الدراسة :

اتضح من الدراسة نتائج يمكن ايجازها بأن معامل العلوم في مدينة مكة المكرمة تنقسم الى ثلاث فئات وهي :

(١) المعامل المجهزة :

تتوفر في خمس مدارس الاولى ، الثانية ، الرابعة ، الخامسة ، الثامنه . وقد تبين من الدراسة ان هذه المعامل يتوفر فيها تمديدات للمياه كما يتوفر فيها الاثاث الخاص بالمعامل بشكل كبير ، أما باقى العناصر فقد توفرت في المعامل ولكن بدرجة أقل ونواحي العجز في تلك المعامل يتمثل في عدم توفر أجهزة وقواعد الامن والسلامة في معامل العلوم .

(٢) المعامل تحت التجهيز :

وتشتمل على مدرستين الثالثة ، والعاشرة :

حيث تبين من الدراسة ان هذه المعامل يتوفر فيها عنصرين بنسبة جيده هما عنصر التهوية والانارة ويليه توفر العنصر الخاص بالوسائل التعليمية . أما باقى العناصر الواجب توفرها بالمعامل لم تتحقق وهذا يدل على أن المعمل غير مكتمل ويحتاج الى تطور في جميع العناصر .

(٣) المعامل الغير مجهـــزة :

تشمل ثلاث مدارس الســـادسة ، الثامنه ، التاسعة .

وقد تبين من الدراسة ان هذه المعامل لايمكن ان يطلـــق عليها أسم معامل اذ لايوجد بها اشياء تستحق الذكر عدا بعـــض الاجهزة البســـيطة .

فمجمـــل القـــول :

ان واقع معامل العلوم في المرحلة الثانوية بمدارس البنـــات في مكة المكرمة غير مرضي ولاتتوفر به الشروط الواجب توافرهـــا في المعامل .

هذا بالتفصيل ماتوصلت اليه الدراسة من نتائج تكشف واقـــع معامل العلوم بمدارس مكة المكرمة بنات وتحدده بالمعامل المجهـــزة والمعامل تحت التجهيز والمعامل الغير مجهزة عن طريق اعتمادهـــا الكلي على الدراسة الاولى من الدراسات السابقة (التعرف على واقع المختبرات في التعليم الثانوي بدول الخليج العربي) وهو ما اشـــارت اليه الدراسة الثانية بكل صراحه وأمانه علمية مما يلزمنا القـــول بأن كل ماقيل بخصوص الدراسة الاولى من تعليق وتفسير ينطبق تمامـــا على الدراسة الثانية من الدراسات السابقة من حيث ما أغفلتـــــه وماتطرقت اليه وما أدى الى ظهور هذه الدراسة .

الدراسة الثالثة :

معامل العلوم في المدرسة الثانوية بمنطقة مكة المكرمة (خاصة معامل الكيمياء) وقد أجرى هذه الدراسة عبد الرحيم محمد بالطو عام ١٤٠١هـ .

أهداف الدراسة :

الكشف عن واقع التجارب العملية في المرحلة الثانوية بمنطقة مكة المكرمة في مادة الكيمياء .

نتائج الدراسة :

(١) عدم وعي المدرسين بخطوات التجارب وأهميتها في تدريس العلوم بصفة عامة .

(٢) عدم وعي المدرسين بأهمية التجارب الكيميائية .

(٣) عدم وجود متابعة مستمدة من قبل الموجه الفني .

(٤) طول المقرر الدراسي .

(٥) نقص الادوات والمواد والاجهزة في المعامل .

هذا بالتفصيل ماتوصلت اليه الدراسة من نتائج تكشف واقع التجارب العملية في المرحلة الثانوية بمنطقة مكة المكرمة

في مادة الكيمياء عن طريق التعرف على وضع المعامل المدرسية في المرحلة الثانوية من حيث الاجراء المعملي والتجارب التى يتعزز اجراؤها في كل مدرسة واسباب ذلك والانظمة التى تتبعها المدارس في تأمين الاجهزة والادوات المعملية ولكنها اغفلت جانبا هاما ألا وهو توضيح مدي علاقة السابق ذكره بتوفير المعمل المناسب تصميما .

وبالتالي أهمية انعكاسه على تحقيق اهداف العمل التجريبي. ويجدر بنا بعد أن قمنا باستعراض الدراسات السابقة من حيث ماتوصلت اليه من أهداف ونتائج ومن حيث ماتعرضت اليه وما أغفلته ان نعيد ونكرر أنها جميعا وبدون استثناء لم تتعرض الى التصميم المعملي من حيث واقعه ومأموله وفق أهم المعايير العالمية وان ماتعرضت الى تعرضت اليه كمسى بدون تحديد معايير او خواص مما أدى الى ضرورة اجراء هذه الدراسة التى بين أيديكم آملا في أن تصل معامل العلوم الى التكامل ان شاء الله .

المعايير التى تم استخلاصها من الجزء النظري والدراسات السابقة لهذه الدراسة والتى استخدمت كمقياس لواقع التصميم لمعامل العلوم بمدارس مكة المكرمة الثانوية بنين في الفصل الدراسي الاول لعام ١٤٠٩ هـ :

وهذه المعايير تشمل التالي :

أولا : الانشاءات .

ثانيا : التأثيث .

ثالثا : التهوية .

رابعا : شفط النفايات .

خامسا : الاضاءة .

سادسا : الامن والسلامة .

أولا : المعايير الخاصة بالناحية الانشائية لمعامل العلوم :

أ - جناح العلوم :

١ - ان يكون في الدور الارضي من المبنى المدرسي .

٢ - ان يكون باتجاه شروق الشمس .

٣ - ان يكون باتجاه الرياح .

كما ويشمل جناح العلوم على مايلـــــي :

أ ـ مكتب للادارة .

ب ـ معمل لكل مـــــادة .

جـ ـ غرفة محاضـرة للنظري لكل مادة .

د ـ غرفة تخزين لكل معمل من معامل العلوم .

هـ ـ غرفة تحضير لكل معمل من معامل العلوم .

و ـ معمل صغير خاص بالتجارب التى يستخدم فيها المواد المشعه .

ز ـ غرفة مظلمه للعروض السينمائيه .

ح ـ غرفة للتصوير الفوتوغرافي .

ط ـ غرفة متكامله للاسعافات الاوليه .

ق ـ غرفة للموازين .

ل ـ غرفة لفترات الاستراحه .

م ـ مخـارج للطـــوارئ .

ن ـ دورة مياه مجهزة بمستلزماتها .

ب ـ مساحة المعمـــــل :

٤ ـ في معامل العلوم بالمدارس الثانوية يجب ان يخصص لكـــــل طالب مساحة تتراوح بين ٢ر٥ ـ ٣ متر مربع .

جـ - الجدران والاســـقف :

٥ - يجب ان تكون جدران واسقف المعمل ملساء وناعمة .

٦ - ان يكون طلاء الجدران والاسقف بلون فاتح " أبيض "

٧ - ان يكون طلاء الجدران والاسقف مقاوما للحريق .

٨ - ان يكون طلاء الجدران والاسقف يتحمل الغسيل .

٩ - ان يكون طلاء الجدران والاسقف مقاوما للتفاعلات الكيميائيه .

١٠- من الافضل ان لايستخدم الخشب في الجدران والاسقف نظرا لكونه قابلا للاشتعال .

١١- من الافضل ان لايستخدم البلاستيك في الجدران والاسقف نظرا لكونه قابلا للاشتعال .

د - الارضـــــــيات :

١٢- ان يكون اساس الارضيات من الخرسانه المسلحة .

١٣- ان تستخدم مادة في رصف الارضيات تتميز بالتالي :

أ - لاتساعد على الانزلاق .

ب - مقاومة للمواد المنسكبه .

جـ - مقاومة للتآكل .

د - سهلة التنظيف .

هـ - مقاومـــــــة للتعرج والانبعاج .

و - لاينتـــج عنها ضوضاء او ضجيج عند تحريك الاجهـــزه المختلفه عليها .

ز - خاليـــــــة من الفواصل والتشققات .

ح - مقاومـة للحريق .

ط - مقاومـــــــة للتفاعلات الكيميائيه .

هـ - النوافـــــذ :

١٤ - ان تكون النوافذ واسعة وكبيرة .

١٥ - ان تكون قريبة من الارضـــي .

١٦ - ان تكون اعدادها مناسبه بالمعمل .

١٧ - ان تكون في اماكن مناسبه بالمعمل .

١٨ - ان تكون محكمة وسهلة الاستخدام .

١٩ - ان تكون اطاراتها قوية ومتينه .

٢٠ - ان تكون مقاومة للاكســـدة .

٢١ - ان تكون مقاومة للتفاعلات الكيميائية .

٢٢ - ان تكون مقاومة للحريق .

٢٣ - ان تتحمل الغســـــيل .

و - الابـــــــواب :

٢٤ - ان تحتوى ابواب المعمل على زجاج شفاف بجزئها العلـــوي.

٢٥ - ان توجد ابواب المعمل بنوعية صغيرة .

٢٦ - ان توجد ابواب المعمل بنوعية كبيرة .

٢٧ - ان يكون هناك مفتاح عمومي يفتح ابواب المعمل جميعهـــا لاستخدامه في حالة الطوارئ .

٢٨ - ان تكون ابواب المعمل محكمة الغلق من الخارج .

٢٩ - ان تكون ابواب المعمل سهلة الفتح من الداخل .

٣٠ - ان تكون ابواب المعمل مقاومة للتفاعلات الكيميائية .

٣١ - ان تكون ابواب المعمل مقاومة للاكســدة .

٣٢ - ان تكون ابواب المعمل مقاومة للحريق .

٣٣ - ان تتحمل ابواب المعمل الغســيل .

ز - المخازن والمســـــتودعات :

٣٤ - ان لاتقل مساحة المخزن عن ١٠ ٪ من المساحة الكليه للمعمل .

٣٥ - ان يخصص مخزن لكل معمل من معامل العلوم .

٣٦ - ان تكون ارفف المخزن من الحديد المطلي لمقاومة الاكسدة .

٣٧ - ان تكون الاضاءة في المخازن من الفلورسنت .

٣٨ - ان تكون مفاتيح الاضاءة خارج المخزن .

٣٩ - ان تكون ارض المخزن مقاومة للحريق .

٤٠ - ان تكون ارض المخزن مقاومة للتفاعلات .

٤١ - ان تتحمل ارض المخزن الغسيل .

٤٢ - ان تكون ارض المخزن ذات مستوى منخفض عن مستوى الباب .

٤٣ - ان توجد غرفة للتحضير تابعة له في كل معمل من معامل العلوم .

٤٤ - ان تكون ارضية غرفة التحضير ذات ميل واضح .

٤٥ - في حالة تخزين المواد المشعة لابد من استخدام غرفة تخزين خاصة .

٤٦ - ان يوجد موقع للتنزيل والتحميل يتصل مباشرة بالمخزن .

ح - تمديدات الخدمة بمعامل العلوم :

٤٧ - ان يكون مراكز تمديدات الخدمة بمعامل العلوم خارج المعمل .

٤٨ - ان تنفذ التمديدات عبر الجدران والاسطح .

٤٩ - من الممكن تثبيت تمديدات الخدمة داخل ارض المعمل .

٥٠ - من الممكن تثبيت تمديدات الخدمة فوق رأس العاملين داخل الجدران .

٥١ - من الممكن تثبيت تمديدات الخدمة خلف طاولة العمل .

٥٢ - ان تكون التمديدات المعملية مخفية عن العين .

٥٣ - ان تصل التمديدات الى الوحدات المعملية عن طريق نفق مركزي يتشعب بينها .

٥٤ - ان يميز كل نوع من تمديدات الخدمة بلون خاص .

ح-أ تمديدات مياه الصنابير والمياه الساخنه :

٥٥ - من الممكن ان تكون تمديدات المياه من النحاس .

٥٦ - من الممكن ان تكون تمديدات المياه من حديد الزهر .

٥٧ - من الافضل طلاء تمديدات المياه بالاخضر الفاتح للتمييز ومقاومة الاكسدة .

٥٨ - سعة انبوبة التمديدات تحدد عن طريق تقدير كمية الاستهلاك داخل المعمل .

٥٩ - يجب ان يكون مصدر المياه اعلى من مبنى المعمل .

٦٠ - في حالة وجود مصدر المياه في مستوى اقل من مبنى المعمل لابد من استخدام المضخات .

٦١ - ان يكون لتمديدات المياه منافذ " صنابير " ذات ارتفاعات مناسبه عن حوض التصريف .

٦٢ - ان يكون لتمديدات المياه منافذ على طاولات العمل مع تصريفاتها .

٦٣ - قد يكون لتمديدات المياه منافذ ذات مخرج واحد .

٦٤ - قد يكون لتمديدات المياه منافذ متعددة المخارج وذلك لتنويع الاستخدام .

٦٥ - يستخدم السخان لانتاج المياه الساخنه .

ح- ب تمديدات الكهرباء :

٦٦ - من الافضل استخدام انابيب عازلة ذات لون برتقالي كمجرى لتمديدات الكهرباء

٦٧ - يجب ان تكون تمديدات الكهرباء بعيدة من صنابير المياه .

٦٨ - يجب ان تكون تمديدات الكهرباء مخفيه عن العين اينما وجدت .

٦٩ - ان يكون سمك التمديد مناسبا للجهد الكهربائي المطلوب .

٧٠ - ان تكون تمديدات الكهرباء متصلة بنظام القاطع الاتوماتيكي للتيار .

ح- ج تمديدات البخار :

٧١ - يجب ان تكون تمديدات البخار متوفرة بالمعمل .

٧٢ - ان تكون تمديدات البخار ذات مستوى عالي للحماية من اخطارها .

٧٣ - ان تكون تمديدات البخار مغلفه بطبقة عازلة .

٧٤ - ان تكون تمديدات البخار متصلة بغلاية خاصة بتسخين الماء وتحويله الى بخار .

٧٥ - ان يكون لتمديدات البخار منافذ مناسبه لضغط البخار .

٧٦ - ان تكون منافذ البخار مغطاه بالمطاط لحماية الايدي .

ح-د تمديدات الغـــــاز :

٧٧ - يجب ان تكون تمديدات الغاز متوفره بالمعمل .

٧٨ - يفضل طلاء تمديدات الغاز بالاصفر للتمييز والحماية .

٧٩ - من الافضل ان تتصل تمديدات الغاز عن طريق انابيب مطاطيه .

٨٠ - ان يكون خزان الغاز خارج المعمل .

٨١ - ان يوجد خزان احتياطي خارج المعمل .

٨٢ - ان يكون لبعض تمديدات الغاز داخل المعمل منافذ ذات مخرج واحـــد .

٨٣ - ان يكون لبعض تمديدات الغاز داخل المعمل منافذ متعـــددة المخارج .

٨٤ - ان لاتكون خزانات الغاز معرضة للشمس والحرارة وذلك بوضعها في مكان يحجب الوصول المباشر لاشعة الشمس .

ح-هـ تمديدات التفريغ الهـــــوائى :

٨٥ - يجب ان تكون تمديدات التفريغ الهوائى متوفرة بالمعمل .

٨٦ - يفضل طلاء تمديدات التفريغ الهوائى باللون الابيض للتمييز والحماية .

٨٧ - ان تكون تمديدات التفريغ الهوائى متصلة بوحدة الضخ المركزي الاوتوماتيكي وذلك بواسطة الضخ الدوراني أوبواسطة الضخ المائي الذى يناسب البيئات التي تكثر فيها المياه فقط .

٨٨ - ان يكون تمديدات التفريغ الهوائى منافذ مناسبه لحالات استخدامها .

ح - و تمديدات الهواء المضغوط :

٨٩ - ان تكون تمديدات الهواء المضغوط متوفرة بالمعمل .

٩٠ - يفضل طلاء تمديدات الهواء المضغوط بالاحمر للتمييز والحماية .

٩١ - يوجد الهواء المضغوط " الغاز " في خزانات خاصة خارج المعمل تحتوي على انواع مثل الاكسجين والنتروجين والهيدروجين او أي غاز يحتاج اليه .

٩٢ - يفضل ان يكون لبعض تمديدات الهواء المضغوط منافذ ذات مخرج واحد .

٩٣ - يفضل ان يكون للبعض الاخر من تمديدات الهواء المضغوط منافذ متعددة المخارج وذلك لسهولة وتنويع الاستخدام .

ح-ز تمديدات الماء المقطـــــر :

٩٤ - ان تكون تمديدات الماء المقطر متوفره بالمعمل .

٩٥ - يفضل طلاء تمديدات الماء المقطر بالازرق السماوي للتمييـز والحماية .

٩٦ - يتم انتاج الماء المقطر عن طريق جهاز التقطير او التحليل.

٩٧ - قد يتم تخزين الماء المقطر في خزانات من الزجاج .

٩٨ - قد يتم تخزين الماء المقطر في خزانات من البلاستيك .

٩٩ - من الافضل ان يتم التحكم في منسوب مياه الخزانات عن طريـق العوامات .

١٠٠ - من الافضل ان يكون لتمديدات الماء المقطر منافذ ذات مخرج واحـد .

ح-ح تمديدات الهـــــاتف :

١٠١ - يجب ان تكون تمديدات الهاتف متوفره بالمعمل وبين المعامل.

ح-ط تمديدات الصـرف الصحي :

١٠٢ - ان تكون تمديدات الصرف الصحي متوفرة بالمعمل .

١٠٣ - ان توزع تمديدات الصرف الصحي بواسطة نفق مركزي يتشعـب بين الوحدات .

١٠٤ - من الافضل طلاء تمديدات الصرف الصحي باللون الاسود للتمييز والحماية .

١٠٥ - يجب ان تكون تمديدات الصرف الصحي مخفيه عن العين .

١٠٦ - ان يكون لتمديدات الصرف الصحي صيانة دورية وخاصة .

الديكور بمعامل العلوم :

١٠٧ - ان يضفي الديكور بمعامل العلوم لمحه علميه .

١٠٨ - ان لايؤثر الديكور على التهوية والاناره الطبيعية .

١٠٩ - ان ينفذ الديكور بطريقه تحافظ على مواد الانشاء .

ثانيا : المعايير الخاصة بالتأثيث المعملي

أ - كراسي المعمل :

١١٠ - من الافضل ان تكون كراسي المعمل متحركه .

١١١ - ان تكون كراسي المعمل مصنوعه من مواد مقاومه للحريق .

١١٢ - ان تكون كراسي المعمل مصنوعه من مواد مقاومه للتفاعلات الكيميائيه .

١١٣ - ان تكون كراسي المعمل مصنوعه من مواد تتحمل الغسيل .

١١٤ - ان تكون كراسي المعمل ذات لون فاتح للمساهمه فى عكس الاضاءة .

١١٥ - ان لاتحوى كراسي المعمل على سواند خلفيه او جانبيه وذلك لتحديد اتجاه التلميذ نحو طاولة العمل .

ب - الادراج :

١١٦ - ان تكون الادراج ضمن طاولة المعمل .

١١٧ - ان تستخدم الادراج بطريقه أفقيه .

١١٨ - ان تكون الادراج مصنوعه من المعدن .

١١٩ - ان تكون الادراج مصنوعه من معدن مقاوم للتفاعلات الكيميائيه .

١٢٠ - ان تكون الادراج مصنوعه من معدن مقاوم للحريق .

١٢١ - ان تكون الادراج مصنوعه من معدن يتحمل الغسيل .

١٢٢ - ان تكون الادراج ذات لون فاتح وذلك للمساهمه فى عكس الاضاءة .

جـ - الدواليب :

١٢٣ - ان تكون دواليب المعمل على الحائط .

١٢٤ - ان توضع بها الاشياء الخفيفه .

١٢٥ - ان توضع بها الاشياء دائمة الاستخدام .

١٢٦ - ان تكون دواليب المعمل ذات ابواب سهلة الاستخدام .

١٢٧ - ان تكون دواليب المعمل ذات ابواب زجاجيه .

١٢٨ - ان تكون دواليب المعمل مصنوعه من المعدن .

١٢٩ - ان تكون دواليب المعمل ذات لون فاتح .

١٣٠ - ان تكون دواليب المعمل مصنوعه من معدن مقاوم للحريق .

١٣١ - ان تكون دواليب المعمل مصنوعه من معدن مقاوم للتفاعلات الكيميائية .

١٣٢ - ان تكون دواليب المعمل مصنوعه من معدن يتحمل الغسيل .

د - السبورة :

١٣٣ - يجب ان تكون السبورة متوفرة بالمعمل .

١٣٤ - ان تكون في موضع مناسب داخل المعمل .

هـ - طاولات العمـــــل :

هـ/أ الارتفـــاع :

١٣٥ - في حالة استخدام طاولة العمل وقوفا يفضل ان يكون ارتفاعها (٨٥ سم) .

١٣٦ - في حالة استخدام طاولة العمل جلوسا يفضل ان يكون ارتفاعها (٧٥ سم) .

هـ/ب العـــــرض :

١٣٧ - الطاولات المتصلة بالحائط يفضل ان تكون ذات عرض (٧٥ سم)

١٣٨ - الطاولات المستخدمه من جانبين يفضل ان تكون ذات عرض (١٥٠سم)

هـ /ج المسافة بين الطـــــاولات :

١٣٩ - في حالة استخدام طاولات العمل من جانب واحد يفضل ان تكون المسافه بين طاولة واخرى (١٢٠ سم) .

١٤٠ - في حالة استخدام طاولة العمل من جانبين فان المسافه بيـــن طاولة واخرى (١٧٠ سم) .

هـ/هـ مسطحات طاولة العمـــــل :

١٤١ - ان تصنع مسطحات طاولات العمل من مواد مقاومه للخدش .

١٤٢ - ان تصنع مسطحات طاولات العمل من مواد قليلة المساميه .

١٤٣ - ان تصنع مسطحات طاولات العمل من مواد ناعمه وملساء .

١٤٤ - ان تصنع مسطحات طاولات العمل من مواد مقاومه للحرارة .

١٤٥ - ان تصنع مسطحات طاولات العمل من مواد مقاومه للتفاعلات .

١٤٦ - ان تصنع مسطحات طاولات العمل من مواد سهلة التنظيف .

١٤٧ - ان تكون مسطحات طاولات العمل قطعة واحدة .

١٤٨ - ان تكون مسطحات طاولات العمل بدون فواصل او روابط .

١٤٩ - في حالة استخدام مسطحات طاولات العمل من الخشب يجب ان يكون الخشب خاليا من الرطوبه والحشرات ومتوفرا محليا وان يكون سمكه من (٣٠ - ٤٠ ملم) وان يطلى دوريا بالشمع والزيت .

١٥٠ - في حالة استخدام مسطحات طاولات العمل من المعدن يجب ان يكون المعدن مقاوما للتفاعلات والحريق وان يطلى لمقاومة الاكسدة وان يكون سمكه (١ر٢٥ ملم) .

١٥١ - في حالة استخدام مسطحات طاولات العمل من البلاط يجب ان يكون البلاط مرصوفا بدون فواصل او فراغات وان يكون من نوع السيراميك لمقاومة التفاعلات والتسخين والغسيل .

١٥٢ - في حالة استخدام مسطحات الطاولات من الزجاج فيجب ان يكون سمك الزجاج (٦ ملم او اكثر) لمقاومة الكسر والتفاعلات والغسيل .

هـ/و ارفف الطـــاولات :

١٥٣ - يفضل ان تصنع ارفف طاولات العمل من الخشب القوي .

١٥٤ - ان تغطى ارفف طاولات العمل بطبقة عازلة .

١٥٥ - ان يكون لارفف طاولات العمل حواجز لمنع سقوط الاشياء .

١٥٦ - قد تكون طاولات العمل متحركه على مجرى خاص .

١٥٧ - قد تكون ارفف طاولات العمل ذات عجل .

ثالثا : المعايير الخاصة بتهوية المعمل :

أ - في حالة استخدام التهوية الطبيعية :

١٥٨ - يجب ان يحوى المعمل على نوافذ كبيره وواسعة .

١٥٩ - ان توجد النوافذ في اماكن مناسبة .

١٦٠ - ان توجد النوافذ بأعداد مناسبه .

١٦١ - ان يكون المعمل في اتجاه الريح .

١٦٢ - ان توجد مراوح سقفيه لتصريف الهواء الساخن .

ب - في حالة استخدام التهوية المركزية :

١٦٣ - يجب ان يتم التخطيط لهذا النوع من التهوية في بداية الانشـــاءات .

١٦٤ - في هذا النوع من التهوية توجد ممرات هوائية كبيرة لدخول الهواء البارد .

١٦٥ - في هذا النوع من التهوية توجد ممرات هوائية صغيرة لسحب الهواء والغازات الساخنه .

١٦٦ - في هذا النوع من التهوية يستخدم منظم لدرجات الحرارة صيفا وشتاءا .

جـ - في حالة استخدام التهوية المحلية :

١٦٧ - يستخدم هذا النوع من التهوية في المعامل ذات الغبار الخطر .

١٦٨ - في هذا النوع يتم التخلص من الهواء والغازات الخطره عن طريق ممرات هوائية اكبر من مراوح السحب وذلك للمساعدة في التخلص السريع منها .

١٦٩ - في هذا النوع يتم دخول الهواء النقى الى المعمل عن طريق ممرات هوائية .

١٧٠ - فى هذا النوع من التهوية يستخدم منظم لدرجات الحرارة صيفا وشتاء .

د - في حالة استخدام التهوية عن طريق المكيفات :

١٧١ - يفضل هذا النوع في كثير من المعامل المدرسية نظرا لسهولة استخدامه وتركيبه والتحكم في درجات الحرارة صيفا وشتاء .

١٧٢ - في حالة استخدام هذا النظام من التهويه لابد من تركيب مراوح سحب للتخلص من الغازات والهواء الساخن .

هـ في حالة استخدام اي نوع من التهويات السابق ذكرها :

١٧٣ - لابد من ان يكون معدل تغير الهواء في معامل الكيمياء من (٤ - ١٥) مره في الساعة .

١٧٤ - لابد من ان يكون معدل تغير الهواء في معامل الاحياء من (٤ - ٦) مرات في الساعة .

١٧٥ - لابد من ان يكون معدل تغير الهواء في معامل الطبيعة من (٣ - ٥) مرات في الساعة .

رابعا : المعايير الخاصة بشفط نفايات المعمل :

١٧٦ - يتم التخلص من النفايات الصلبه عن طريق مروحة بمحرك على مستوى ارض المعمل .

١٧٧ - ان يكون للمروحه المستخدمه في طرد النفايات الصلبه مكان مناسب وخاص بالمعمل .

١٧٨ - ان يكون للمروحه المستخدمه في طرد النفايات الصلبه ممر للنفايات متصل بها .

١٧٩ - ان يكون هناك مكان لاستقبال النفايات .

١٨٠ - ان يتم التخلص من النفايات يوميا عن طريق نقلها خارج مبنى المدرسة .

١٨١ - في هذا النظام لابد من التحكم في درجة الخطورة الناتجة عن خلط النفايات في مكان استقبالها عن طريق سكب كمية من الماء .

خامسا : المعايير الخاصه باضاءة المعمل :

١٨٢- من الافضل استخدام مصابيح الفلورسنت فى اضاءة المعمل .

١٨٣- ان توضع مصابيح الفلورسنت على اعلى الجدران والاسقف .

١٨٤- من الافضل عدم استخدام نظام الضوء المباشر بالمعمل نظرا لكونه ينتج عنه ظلال .

١٨٥- في حالة استخدام نظام الضوء المباشر بالمعمل لابد من طلاء الجدران والاسقف بالوان فاتحه (بيضاء) لتخفيف الظلال

١٨٦ - من الافضل عدم استخدام نظام الضوء الغير مباشر بالمعمل نظرا لكونه ينتج عنه ظلال .

١٨٧ - في حالة استخدام نظام الضوء الغير مباشر بالمعمل لابد من طلاء الجدران والاسقف بالوان فاتحه (بيضاء) لتخفيف الظلال .

١٨٨ - يفضل استخدام نظامي الضوء المباشر والغير مباشر بالمعمل وذلك للحصول على اضاءة بدون ظلال .

١٨٩ - يمكن الحصول على اضاءة خاليه من الظلال ايضا عن طريق استخدام نظام الاضاءة المنتشرة او المتوهجه .

١٩٠ - ان يكون هناك تناسب بين حجم الغرفة وعدد المصابيح المستخدمه وذلك للحصول على اضاءة جيدة .

١٩١ - ان لايوجد اختلاف بين الجهد الكهربي المطلوب للمصباح والجهد الكهربي المستخدم حتى لاتتأثر الاضاءة .

١٩٢ - من الافضل ان تكون مصابيح الاضاءة بجانب الباب .

١٩٣ - من الافضل الاستعانه بمحطة كهرباء للطوارئ .

سادسا : المعايير الخاصة بالامن والسلامه :

١٩٤ - لابد من وجود جرس انذار مع تدريب الطلاب والمدرسين على استخدامه والتصرف عند سماعه .

١٩٥ - وجود مطفيات الحريق باعداد وفي اماكن مناسبه .

١٩٦ - وجود اوعيه للرمل باعداد وفي اماكن مناسبه .

١٩٧ - توفير معاطف ونظارات يستخدمها التلاميذ قبل الدخول الى المعمل .

١٩٨ - وجود عربات لنقل الادوات والاجهزة والاحماض والمواد من المخزن الى المعمل .

١٩٩ - وجود مركز رئيسي للتحكم بجميع الصمامات الرئيسية لتمديدات الخدمه .

٢٠٠ - ان وضع التجهيزات المعمليه في الاماكن المناسبة يعطى تسهيلات كافيه للخدمة والصيانه والنظافه وعندحدوث طوارئ .

٢٠١ - تحديد ومعرفة الخواص الكيميائية للمواد المستخدمه من قبل التلاميذ وذلك لتحديد طرق تثبيط فاعليتها عند استخدامها بصورة خاطئه .

٢٠٢ وضع خطةيتبعها التلاميذ والمدرسين على مستوى المدرسه للتصرف عند حدوث الطوارئ .

وبعد أن تم عرض المعايير التى تم استخدامها من الاطار النظرى والدراسات السابقة لهذه الدراسة والتى استخدمت كمقياس لواقع التصميم لمعامل العلوم بمدارس مكة المكرمة في الفصل الدراسي الاول لعام ١٤٠٩هـ نرى أنه لابد من الاشاره لواضعي المعايير والتعريف بهم وذلك لنيل الثقة فيما أوردوه مع الاشاره الى أنهم قد استعانوا بأكثر من ثلاثمائة مرجع في تأليف كتبهم التى اعتمدت عليها هذه الدراسة كمراجع اساسيه لها :

(١) جاي K.GUY. E. I.S.T.

رئيس تخطيط وتصميم المختبرات بجامعة اليزابيت بورت ببريطانيا .

(٢) جروفر F. GROVER. SIST

مرشد آمن ومستشار الابحاث الطبية بمختبرات نوفيلد للطب المقارن بمعهد الدراسات الحيوانيه - بريطانيا .

(٣) وآلاس P.WALLACE FIST

مرشد آمن ومدير مختبرات نوفيلد للطب المقارن بمعهد الدراسات الحيوانيه - ورئيس جمعية الدراسات الحيوانيه - بريطانيا .

(٤) افيرت K.EVERETT BSC,ARIC

رئيس قسم الاجتماع الطبي وتطبيقاته العامه بجامعة ليدز بريطانيا.

(٥) هـــيوز D.HUGHES,BSC,PHD,CENG, FLNSTP,MIEE

رئيـــس معهـد الطاقـة الاشـــعاعية بلندن ومحاضـر في الفيزياء

بجامعة ليدز - بريطانيا .

الفصل الثالث

اجراءات الدراسة

للوقوف على واقع التصميم لمعامل العلوم في المرحلة الثانوية بنين بمكة المكرمة تم الحصول على موافقة الجهات ذات الاختصاص بوزارة المعارف وهي الادارة العامة للبحوث التربوية والادارة الهندسية وادارة التعليم بمكة المكرمة ، وأجريت زيارات ميدانية للمدارس الثانوية (مجموعة الدارسة) بعد التعرف على اسمائها ومواقعها وعدد مدرسين العلوم بها وعدد المعامل بكل مدرسة عن طريق رئاسة قسم التوجيه التربوى " ملحق رقم (١) " ، واثناء الزيارات وزعت الادارة الخاصة بالدراسة بطاقة حصر على المعلمين " ملحق رقم (٢) الى الوقوف الشخصي على المعامل للتعرف على الواقع ومدى مسايرته للمعايير العالميه للتصميم المعملي كما هو موضح فيما يلي :

أ - عينة الدراسة :

يبلغ عدد المدارس الثانوية بنين التى بها أقسام علمية في مدينة مكة المكرمة تسعة مدارس وعدد المدرسين للمواد العلمية الطبيعية " كيمياء ، فيزياء - احياء " بها (٦٥) معلما وهناك مدرسة ثانوية في وقت عمل الدراسة لاتحوي سوى قسم أدبي وكذلك مدرسة ثانوية شاملة انتقلت من موقعها مؤقتا لظروف انشائية وصيانة أثناء فترة عمل الدراسة ، هاتان

المدرستان لم تدرجا مع المدراس السابق ذكرها لعدم توفر التماثل في الظروف ، وهذه المدارس يوضحها الجدول رقم (٥)

المدارس الثانوية التى أجريت عليها الدراسة

جدول رقم (٥)

اسم المدرسة	طبيعتها	موقعها
ثانوية الملك عبد العزيز	مطورة	العزيزية
ثانوية الملك فهد	مطورة	القشلة
ثانوية الملك فيصل	مطورة	أم الجود
ثانوية الملك خالد	مطورة	الكعكية
ثانوية مكة المكرمة	مطورة	الزاهر
ثانوية الفلاح	عادية (عامه)	حارة الباب
ثانوية الحسين بن علي	مطورة	شارع الستين
ثانوية طلحه بن عبيد الله	مطورة	العزيزية
ثانوية الحديبية	مطورة	شارع الحج

ب- اداة الدراسه :

تمشيا مع طبيعة الدراسة فقد تطلب الكشف عن واقع التصميم المعملي عملبطاقةحصر على اساس المعايير العالمية للتصميم تعبا من كل مغلم علوم في هذه المدارس ، وتم ذلك بالتعاون مع المشرف وعدد من المحكمين وفقا للخطوات التالية :

- حدد كل معيار وضعت على اساسه العبارة المناسبةضمن بطاقة الحصر . وبعد اكتمال الاداة وزعت على عدد من " اعضاء التدريس " (١) يقسم المناهج بكلية التربية بجامعة ام القرى بمكة المكرمة وعدد من " معلمي المرحلة الثانوية والمتوسطة والكليه المتوسطه "(٢) وذلك لتحكيم محتواها قبل الاستخدام مراعيا في ذلك التالي :

---

(١) د. فوزى بنجر المشرف على الدراسات العليا ، د . حسن مختار استاذ مساعد بقسم المناهج ، د . محمد حمزه أمين خان، د . عمر حسين عطار " قسم التربيه " .

(٢) الاساتذة / عوض حسن الصبحي ، محمد أحمد حافظ ، طلعت حداد عدنان بخاري ، محمد سالم قمره ، عمر سراج شربيني ، صالح اسماعيل سيام ، عابد سليماني ، عبد الرحمن محمد الحازمي .

١ - توضيح الهدف من بطاقة الحصر للمجيب لكي تتم الاجابه وفقا لها .

٢ - سهولة الصياغه مع جعل مهمة المجيب لاتتعدى عن التأشير (بنعم) او (لا) .

٣ - تفادى العبارات التى يزدوج بها المعنى او التى تحوى اكثر من متغير واحد .

٤ - تركيز العبارات حول الجوانب الرئيسية باقصى قدر من الاختصار بعد اكتمال التحكيم للبطاقة والحذف والاضافه وفقا لما اقتضته الحاجة تم الطبع لعدد (١٩٩) عبارة لكل منها اجابه بنعم آو بلا وقد جاءت في (١٣) صفحة .

الجدول رقم (٦) يوضح عدد العبارات الخاصه بكل جانب ضمن المعمل والتى تم الحصول على اجابات عينة البحث عليها بالكامل بالمتابعة المتكرره والحضور الشخصي لتسجيل ملاحظات تخدم مصلحة الدراسة .

ج - الثبات :

لقد تم استقطاع عشر بطاقات من بطاقات الحصر المعبأة سابقا وبعد التعرف على من قام بالاجابة عليها قدمت اليهم بطاقات حصر جديده وبعد الاجابه عليها جرت المقارنة فوجدت الاجابة متماثلة تماما .

جدول رقـــــم (٦)

عدد العبارات الخاصه بكل جانب له صله بالتصميم

المعملي والتى تضمنهـــا بطاقة الحصـــــر

الجانب ذو العلاقة بالمعامـــــــــــل	عدد العبـــارات
١ ـ موقع معامل العلوم .	١
٢ ـ المتوفر من المعامل .	٣
٣ ـ الغرف المرفقه للمعامل .	٥
٤ ـ مساحة معمل العلوم .	١
٥ ـ جدران واسقف معمل العلوم .	٦
٦ ـ أبواب معمل العلوم .	٧
٧ ـ نوافذ معمل العلـــوم .	٦
٨ ـ ارضيات معمل العلوم .	١٠
٩ ـ مخزن معمل العلـــــوم .	١٢
١٠ـ تمديدات معمل العلـــوم .	٥٩
١١ـ الديكور " المظهر الجمالي المنسق "	٢
١٢ـ تأثيث معامل العلوم .	٥٨
١٣ـ التهوية في معامل العلوم .	٨

الجانب ذو العلاقة بالمعامـــــــل	عدد العبـــــارات
١٤ - نفايات معمل العلوم .	٤
١٥ - الاضاءة بمعامل العلوم .	١٠
١٦ - أمن وسلامة معمل العلوم .	٧

د - الاداة الاحصائيـــة :

بعد أن تم جمع المعلومات عن طريق بطاقة الحصر التى وزعـــت على معلمي الفيزياء والكيمياء والاحياء بالمدارس الثانوية اعتبـــرت هذه الدراسة أن وجود ٥٠ ٪ من الجانب ذي العلاقة بالمعمل يعتبر محققا للمعيار استنادا على الدراستين الاولى والثانية في هذا المجـــال والتى أوردتها هذه الدراسة تحت مسمى الدراسات السابقة والتـــى اعتبرتا أن وجود ٤٠ ٪ فقط من الجانب ذي العلاقة بالمعمل يعتبـــر محققا للمعيار .

وامعانا وحرصا على تحقيق أمن وسلامة معامل العلوم لمستخدميها قامت هذه الدراسة بأستثناء تمديدات الخدمة المعملية وخصوصـــا

تمديدات (الغاز والكهرباء) واجراءات الامن والسلامة بالمعمل حيث رفعت نسبة تحقيق المعايير الخاصه بها الى ١٠٠ ٪ كحد أدنى للقبول بها بمعامل العلوم . ونظرا لكون هذه الدراسة قد حددت نسب معينه لتحقيق المعايير كشرط مبدئي للوصول للنتائج جرى استخدام طريقة النسبة المئوية عند المعالجه الاحصائية وذلك على النحو التالي :

أ - النسبه المئوية لتكرار المعلمين الذين اجابوا (بنعم) = $\frac{\text{تكرار المعلمين الذين اجابو (بنعم)}}{\text{عدد المعلمين الكلي " العينه "}} \times ١٠٠$

ب - النسبه المئوية لتكرار المعلمين الذين اجابوا (بلا) = $\frac{\text{تكرار المعلمين الذين اجابوا (بلا)}}{\text{عدد المعلمين الكلي " العينه "}} \times ١٠٠$

وذلك كما هو موضح في الجزء الرابع من هذه الدراسه .

الفصل الرابع

الفصل الرابع

((الدراسة الميدانيه وتحليل المعلومات والنتائج النهائيه))

بعد اكتمال جميع المعلومات جرى احصاء النسب لكل فقره في بطاقة الحصر باستخدام التكرار لنوع الاجابه منسوبا الى اجمالي الاستجابات مضروبا في العدد (١٠٠) كما هو موضح في الجداول التاليه والتى تظهر فيها الترددات في عمودي (نعم) و (لا) بحيث يشكل اجمالي الترددات في العمودين لكل فقرة اجمالى الاجابات التى استخدمت كأساس لحساب النسبه المئويه لكل عمود الى الاجابه .

جـــدول رقـــــم (٧)

موقع المعامل ، المتوفر من المعامل ،الغرف المرافقةللمعامل

الرقم	العبـــــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
١ ـ	موقع المعامل : تقع معامل العلوم في الدور الارضي من المبني المدرسي .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
		٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
٢ ـ	المتوفر من المعامل : معمل لكل مادة من مواد العلوم .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
٣ ـ	معمل صغير خاص بالتجارب التي تستخدم بها مواد مشعه .	صفر	٦٥	صفر	١٠٠
٤ ـ	معمل تحميض فوتوغرافي .	٢٠	٤٥	٣٠ر٧٧٪	٦٩ر٢٣
		٢١ر٦	٤٣ر٤	٣٣ر٣٣	٦٦ر٦٧
٥ ـ	الغرف المرافقة للمعامل : غرفة اداري في كل معمل .	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
٦ ـ	غرفة للاسعافات الاوليه مزودة بصيدليه متكامله .	١٠	٥٥	١٥ر٣٨	٨٤ر٦٢

تابع جدول رقم (٧)

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
٧ -	غرفة للمحاضرات النظرية لكل مادة من مواد العلوم .	٢٥	٤٠	٣٨ر٤٦	٦١ر٥٤
٨ -	غرفة مظلمه للشرائح والعروض السينمائيه	١٠	٥٥	١٥ر٣٨	٨٤ر٦٢
٩ -	غرفة لفترات الاستراحه .	٢٠	٤٥	٣٠ر٧٧	٦٩ر٢٣
		٢٣	٤٢	٣٥ر٣٨	٦٤ر٦٢

من الجدول (٧) يتضح ان موقع المعامل بنسبه (٦٩ر٢٣ ٪) في المكان الانسب (الدور الارضي) والذي يحقق امكانية تحمل اوزان اكبر للاجهزة والعاملين في حالة الثبوت او الحركه والمعامل المذكوره مواقعها متفاوتة في كل مبنى منها المتوسط ومنها الواقع في مكان جانبي يتفق والمعايير العالميه .

أما عن بقية المعامل ونسبتها (٣٠ر٧٧ ٪) فان مواقعها مختلفه في المباني حسب المكان المتاح والمتفق مع الحاجه في ادوار المبنى المختلفه هذه النوعيه من المعامل لاتحقق الامكانية المطلقه لتحمل الاوزان للاجهزة او غيرها علما بان هذه المواقع لها سلبياتها من النواحي الامنيه ومصاعب التأثيث والنقل منها واليها .

يتضح من الجدول رقم (٧) أيضا أن المتوفر من المعامل قد تحقق بمعدل (٣٣ر٣٣ ٪) على النحو التالي نسبة توفر المعامل للتخصصات العلميه فيزياء ، كيمياء ،وأحياء (٦٩ر٢٣ ٪) والتى يستنتج على ضوئها أن بعض المدارس تحوي معامل موحدة للتخصصات الثلاثة وهذه في الواقع تعنى ضرورة توفير التنسيق لاستخدامها بين المعلمين في نطاق الدوام اليومي والذي بدوره يشكل عائقا للاستفادة المستمرة نظرا لأن التجهيزات لكل استخدام تختلف جذريا حسب طبيعة الموضوع محور الدراسة ، نسبة توفير معمل خاص بالتجارب التى تستخدم بها مواد مشعه (صفر) أما معمل التحميض الفوتوغرافي فقد تواجد بنسبة (٧٧ ر ٣٠ ٪) ٠

وبالنظر الى مدى توفر الغرف المرافقه للمعامل فنجد أنها تحققت بمعدل (٣٨ر٣٥ ٪) وهذه نسبة متدنيه قياسا لضرورتها وماتوفره من مرونه في ربط الجوانب النظرية والعمليه فنجد أن غرفة الادارى تحققت بنسبه (٩٢ر٧٦ ٪) وغرفة للاسعافات الاوليه مزودة بصيدلية متكامله بنسبة (٣٨ر١٥ ٪) وغرفة للمحاضرات النظرية لكل مادة مظلمه للشرائح والعروض السينمائية بنسبة (٣٨ر١٥ ٪) وغرفة لفترات الاستراحه بنسبة (٧٧ر٣٠ ٪) ٠

جدول رقم (٨)

مساحة معمل العلوم

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبة المئوية	
				نعم	لا
	المعمل محدد طاقته الاستيعابية بـ (٢٫٥ م^2 - ٣ م^2) لكل طالب .	٣٠	٣٥	٤٦٫١٥	٥٣٫٨٥
		٣٠	٣٥	٤٦٫١٥	٥٣٫٨٥

من الجدول (٨) يتضح ان نسبة تحديد مساحة المعمل بطاقة استيعابيه مقدارها (٢٫٥ الى ٣ م^2) لكل طالب متوفره بنسبة (٤٦٫١٥ ٪) وهي غير كافيه قياسا لضرورتها وماتوفره من مرونه وسهولة في الحركه واستخدام الاجهزة على اختلاف انواعها بأمن وسلامة .

ومن هذا المنطلق نرى انه من الضروري جدا ان تكون طاقة المعمل محدده على الاساس السابق ذكره .

جـــدول رقـــم (٩)

جدران وأســـقف معمـــل العلـــــوم
بنيتها الاساسيه ،مظهرها الخارجـــي

الرقـم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـم	لا
	البنيـة الاسـاسية :				
١١-	قويـة .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٢-	صلبه .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٣-		٦٥	-	١٠٠	صفر
	المظهر الخارجي :				
	ملساء وناعمة .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٤-	مطلية بطلاء فاتح اللون .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥-	مطليه بمادة مقاومة للتفاعلات .	صفر	٦٥	صفر	١٠٠
١٦-	مطليه بمادة مقاومة للحريق .	صفر	٦٥	صفر	١٠٠
		٣٢ر٥	٣٢ر٥	٥٠	٥٠

من الجدول رقم (٩) يتضح لنا أن بنية جدران وأسقف معامل العلوم الاساسية محققه للمعيار بنسبة ١٠٠ ٪ من حيث القوة وبالنسبه نفسها من حيث الصلابة والمقصد هنا عدم دخول مواد مرنه مما يحقق امكانية تحمل أوزان تثبت عليها كالدواليب الحائطية مثلا .

أما بالنسبه للمظهر الخارجي للجدران والاسقف نجده قد تحقق بمعدل (٥٠ ٪) من المعايير العالميه الخاصه بها فنجد أنه في جميع معامل العلوم أملس وناعم بصورة لاتسمح بترسب الغبار والاتربه كذلك نجدها جميعا مطلية بلون فاتح مما ساهم كثيرا في الاضاءة المعملية غير أنها جميعا غير مطليه بمادة مقاومة للتفاعلات والحريق مما يساهم كثيرا في امكانية تأثر الطلاء في مظهره وربما يتجاوز ذلك تأثيرا على مستخدمي المعمل .

جدول رقم (١٠)

أبواب معمل العلوم

بنيتها ، نوعها ، صفتها

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	البنية :				
١٧-	يحتوى جزئها العلوي على زجاج شفاف .	٤٠	٢٥	٦١ر٥٤	٣٨ر٤٦
١٨-	قوية ومحكمة الغلق .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
		٤٢ر٥	٢٢ر٥	٦٥ر٣٨	٣٤ر٦٢
	النوع :				
١٩-	كبير .	٤٠	٢٥	٦١ر٥٤	٣٨ر٤٦
٢٠-	صغير .	٢٥	٤٠	٣٨ر٤٦	٦١ر٥٤
		٣٢ر٥	٣٢ر٥	٥٠	٥٠
	الصفات :				
٢١-	تفتح بمفتاح رئيسي .	٤٩	١٦	٧٥ر٣٨٪	٢٤ر٦٢
٢٢-	مقاومة للاكسدة .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٢٣-	مقاومة للاحتراق .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		٣٨	٢٧	٥٨ر٤٦	٤١ر٥٤

من الجدول رقم (١٠) الخاص بأبواب معمل العلوم يتضح ان بنية ابواب معمل العلوم بمعدل (٣٨ر٦٥ ٪)محققه للمعيار فنجد . أن (٥٤ر٦١٪) من ابواب معامل العلوم تحوي بجزئها العلوي على زجاج شفاف مما يسهل الرؤية الخارجيه لتعزيز نواحي الامن والسلامه اما بقية ابواب معامل العلوم ونسبتها (٤٦ر٣٨ ٪) فانها لاتحوى على زجاج شفاف وهذا له سلبياته من النواحي الامنية ومصاعب تطبيق المراقبة الخارجيه .

ومن الجدول رقم (١٠) أيضا يتضح ان نسبة توفر الابواب المختلفة ((كبير - صغير)) (٥٠ ٪) كمعدل عام في حين ان الابواب الكبيره متوفرة بنسبة (٥٣ر٦١ ٪)من المعامل والابواب الصغيره متوفرة بنسبة (٤٦ ر٣٨ ٪) والتى تستنتج على ضوئها ان في معظم معامل العلوم متوفرة الابواب الكبيرة فقط والبعض الاخر يتوفر به الابواب الصغيرة أي لايوجد النوعين معا في معمل واحد مما يدفعنا الى التنويه الى ضرورة وجود الابواب الكبيرة والصغيرة بالمعمل الواحد وذلك لتنويع الاستخدام فالابواب الصغيرة تستخدم للاستعمال اليومي ودخول الاشياء الصغيرة للمعمل والابواب الكبيرة تستخدم في حالة الطوارئ ودخول الاشياء الكبيره .

ومن الجدول رقم (١٠) ايضا يتضح ان نسبته توفر الصفات

المرغوب فيها في ابواب معامل العلوم (٤٦ ر ٥٨ ٪) بصورة جيدة فمعظم أبواب معامل العلوم تفتح بمفتاح رئيسي وهذا مفيد جدا في حالات الطوارئ حيث توافرت بنسبة (٣٨ر٧٥ ٪) اما بقية الابواب فانها تفتح بمفاتيح متنوعه وهذا له سلبياته على نواحي السلامة حيث نجد انه من الصعب الفتح السريع في حالة وجود طوارئ . كذلك نجد ان جميع ابواب معامل العلوم مقاومة للاكسدة وغير مقاومة للاحتراق وهذا يوضح ان جميع ابواب معامل العلوم على اختلاف أنواعها خشبية .

جدول رقم (١١)

نوافذ معمل العلوم

موقعها ، صفاتها

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبة المئوية	
				نعم	لا
	الموقع :				
٢٤-	قريبة من الارض .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
٢٥-		٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
	الصفات :				
	واسعة .	٤٩	١٦	٧٥ر٣٨	٢٤ر٦٢
٢٦-	سهلة الفتح من الداخل .	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
٢٧-	مقاومه للاكسدة .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٢٨-	مقاومه للحريق .	٣٥	٣٠	٥٣ر٨٥	٤٦ر١٥
٢٩-	محكمة الغلق .	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
		٥٠ر٦	١٤ر٤	٧٧ر٨٤	٢٢ر١٦

من الجدول رقم (١١) الخاص بنوافذ لمعمل العلوم يتضح ان قرب النوافذ من الارض محققه بنسبة (٢٣ر٦٩ ٪) والذي يحقق امكانيةالهروب اثناء حدوث الطوارئ الى خارج المعمل والنوافذ الباقيه مواضعها مختلفه في المعامل على حسب المكان المتاح للمعمل وهذه النوعية لاتحقق امكانية الهروب عبرها مما يفقدها خاصية جيدة اثناء حدوث اي طارئ .

ويتضح من الجدول (١١) ايضا ان نسبة (٨٤ر٧٧ ٪) من المواصفات المرغوبه حسب المعايير العالميه والمحددة متوفرة في نوافذ معامل العلوم من حيث انها من الضرورى ان تكون واسعة حيث توافرت بنسبة (٣٨ر٧٥ ٪) مما يساهم في التهوية والاضاءة الطبيعية كما تساعد على الهروب اثناء الطوارئ بسهولة اما بقية النوافذ الغير واسعة والتى توافرت بنسبة (٦٢ر٢٤ ٪) فان لها سلبياتها على التهوية والاضاءة الطبيعية وامكانية الهروب السريع اثناء حدوث الطوارئ ومن حيث كونها سهلة الفتح من الداخل فقد تحققت بنسبة (١٠٠ ٪) أي في جميع نوافذ معامل العلوم مما يتيح امكانية وسهولة الاستخدام المتنوع لها . ومن حيث كونها مقاومة للاكسدة فقد تحققت بنسبة (٦٠ ٪) وبصورة محققة للمعيار اما البقية فهي غير مقاومة للاكسدة وهذا له سلبياته على المدى الطويل على سلامة النوافذ . أما بخصوص مقاومتها للحريق فقد توافرت بنسبة(٨٥ر٥٣ ٪)

وبنسبة (١٥ر٤٦٪) غير مقاومة للحريق وهذا له سلبياته على نواحي السلامه آما بخصوص كونها محكمه الغلق فجميع نوافذ معامل العلوم محكمة الغلق وهذا مفيد جدا لتعزيز امن وسلامة وصون اجهزة المعمل من العبث .

جدول رقم (١٢)

أرضيات معمل العلوم
بنيتها ، صفاتها

الرقم	العباره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	البنية :				
٣٠-	ذات اساس خرساني .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٣١-	مرصوفه بالبلاط .	٥٥	١٠	٨٤ر٦٢	١٥ر٣٨
٣٢-	مرصوفه بالمزايكو .	١٠	٥٥	١٥ر٣٩	٨٤ر٦٢
		٤٣ر٤	٢١ر٦	٦٦ر٦٦	٣٣ر٣٤
	الصفات :				
٣٣-	ناعمة .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٣٤-	مقاومته للانبعاج .	٦٥	-	١٠٠	صفر

تابع : جدول رقم (١٢)

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبة المئوية نعم	النسبة المئوية لا
٣٥-	مقاومة للحريق .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٣٦-	مقاومة للتفاعلات .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٣٧-	سهلة التنظيف .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٣٨-	خالية من الفواصل والتشققات .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٣٩-	تساعد على تحريك الاشياء بدون صوت .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		٧ر٥٥	٣ر٩	٧١ر٨٥	٢٩ر١٤

من الجدول رقم (١٢) الخاص بارضيات معمل العلوم يتضح أن البنية الاساسية لارضيات معمل العلوم مناسبه حيث توافرت بمعدل (٦٦ر٦٦ ٪) بصورة محققة للمعيار ، فنجد ان جميع ارضيات المعامل في جميع المدارس ذات اساس خرساني (١٠٠ ٪)

وان غالبيتها مرصوفه بالبلاط حيث تحققت بنسبة (٦١ ر ٨٤ ٪ ٠) وأما البقية فمرصوفه بالمزايكو وقد تحققت بنسبة (٣٨ر١٥ ٠ ٪) مما يحقق امكانية تحمل اوزان اكبر للاجهزة والعاملين في حالة الثبوت والحركة ٠

ومن الجدول رقم (١٢) أيضا نجد ان نسبة توافر الصفات المحققة للمعيار في هذا المجال بلغت (٧١ر٨٥ ٠٪) فنجد أنه فيجميع معامل العلوم أرضيات ناعمة ومقاومة للانبعاج والحريق والتفاعلات وسهلة التنظيف وخالية من الفواصل والتشققات مما يحقق السلامة للافراد والاجهزة المستخدمة داخل معامل العلوم على المدي البعيد اما بخصوص كونها تساعد على تحريك الاشياء بدون صوت فانه لم يتحقق في أى من معامل العلوم في جميع المدارس نظرا لكون ارضيات المعامل من البلاط او المزايكو مما ينتج عن ذلك صوت في حالة تحريك الاجهزة والكراسي ٠٠٠ الخ ٠

جـــدول رقـــــم (١٣)

مخزن معمـــــل العلـــــوم

موقعه ـ مساحته ـ الغرف التابعه له ـ مواصفاته

الرقـم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
	الموقـع :				
٤٠ـ	لـه مكان خاص .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٤١ـ	يتصل بموقع التحميل والتنزيل مباشرة	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
٤٢ـ	المســـاحة :	٢٧	٣٨	٤١ر٥٣	٥٨ر٤٧
	مساحته لاتقل عن ١٠ ٪ من مساحـــة المعمل .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٤٣ـ	الغرف التابعة :	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
	غرفة للتحضير .	٣٠	٣٥	٤٦ر١٥	٥٣ر٨٥
٤٤ـ	غرفة للمواد المشـــعه .	ـ	٦٥	صفر	١٠٠
		١٥	٥٠	٣٢ر٠٨	٧٦ر٩٢

تابع جـــدول رقـــم (١٣)

الرقم	العبـــــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
	المواصفـــات :				
٤٥-	له أرفف من المعدن المطلي .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٤٦-	له أبواب من المعدن .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٧	٧٦ر٩٢
٤٧-	له أرض مقاومة للحريق .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٤٨-	له أرض مقاومة للتفاعلات .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٤٩-	له أرض ذات مستوى أقل من مستوى باب المخزن .	صفر	٦٥	صفر	١٠٠
٥٠-	له مصابيح من الفلورسنت .	٣٩	٢٦	٦٠	٤٠
٥١-	مفاتيح المصابيح خارج المخزن .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
		٢٦ر٥	٣٨ر٥	٤٠ر٨٧	٥٩ر١٣

من الجدول رقم (١٣) الخاص بمخزن معمل العلوم يتضح لنا أن موقع المخازن بمعدل ٤١ر٥٣ ٪ محقق المعيار حيث نجد أن معظم المخازن لها مكان خاص حيث تحققت هذه الخاصيه بنسبة (٦٠ ٪) اما بقية المعامل التى تشكل (٤٠ ٪) فانه لايوجد لها أماكن خاصة للتخزين بل تستخدم الدواليب الارضيه الموجودة داخل المعامل لهذه العمليه وهذا له سلبياته على عدة نواحي منها آمن وسلامة ومظهر المعمل وعلى سلامة التخزين ايضا اما بخصوص اتصال المخزن بموقع التحميل والتنزيل مباشرة فقد تحققت بنسبة ضعيفه جدا مقدارها (٢٣ر٠٨ ٪) قياسا لضرورتها وما توفرة من مرونه وسهولة في نقل المواد والاجهزة من والي المخزن ٠

ومن الجدول رقم (١٣) ايضا فنلاحظ ان نسبة (٦٠ ٪) من المخازن أي في المعامل التى لها مكان خاص للتخزين لاتقل مساحتها عن (١٠ ٪) من مساحة المعمل الاجماليه وهذه نسبة جيده اذا نظر اليها كحد ادنى من ناحية تنظيم المخزن والتخزين بطريقة سليمة بحيث لاتكدس وبالتالى منع او الحد من تسرب المواد وتفاعلها وبالتالى اشتعالها ٠

وكذلك يتضح من الجدول رقم (١٣) ان نسبة توفر الغرف التابعة للمخزن لاتزيد عن(٣٢ر٠٨ ٪) وهي نسبة متدنيه قياسا لضرورتها حيث نجد ان غرفة التحضير توافرت بنسبة (٤٦ر١٥ ٪) بالرغم

من أهميتها للاعداد المبدئي للتجارب اما غرفة المواد المشعة فلم توجد في أي من المخازن التى لها اماكن خاصة نظرا لخطورة هذه المواد على الافراد وهذا يعنى استحالة استخدامها في الوقت الراهن بأى حال لعدم توفر الامكانيات لذلك .

ومن الجدول رقم (١٣) نجد ان هناك مواصفات لابد من توافرها في مخزن العلوم لكي يحقق الهدف من انشائه ولقد توافرت عموما بنسبة (٨٧ر٤٠ ٪) وهي بهذا الحد لاتحقق المعيار الذي اشترط له توفر (٥٠ ٪) عند تصميم الاستبانه فنجد انه من ناحية تجهيز المخزن بارفف من المعدن المطلي فقد تحققت بنسبة جيدة في جميع المعامل التى لها اماكن خاصةللتخزين(٦٠٪)مما أدى الى سهولة ترتيب ووقاية المواد ومن حيث نوعية ابواب المخزن وكونها من المعدن فقد تحققت بنسبه متدنية (٠٨ر٢٣ ٪) قياسا لضرورتها وما توفره من أمن وسلامة من الحريق والقوارض التى لها شراهة كبيرة في قضم العلب البلاستيكيه التى يتم فيها تخزين المواد . ومن ناحية طبيعه أرضيه المخزن فانه قد تحققت بنسبة (٦٠ ٪) من حيث مقاومة الحريق والتفاعلات في المدارس التى لها اماكن خاصة للتخزين ومن ناحية كونها ذات مستوى اقل من مستوى باب المخزن لم تتحقق الا بنسبة متدنية قياسا لضرورتها وبالنسبه للمصابيح

التى تستخدم في اضاءة المخزن فانها من نوع الفلورسنت في جميع المعامل التى لها مخازن (٦٠٪) ولكن بالنسبة لمفاتيحها فانها ليست خارج المخزن مما يؤثر سلبيا على سلامة الافراد عند الدخول الى المخزن .

جدول رقم (١٤)

تمديدات معمل العلوم

موقعها - مواصفتها

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	الموقع :				
٥٢-	لها مركز خارج المنطقة الرئيسية للمعمل .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٥٣-	مثبته على الارض .	٤٠	٢٥	٦١ر٥٤	٣٨ر٤٦
٥٤-	مثبته فوق رؤوس العاملين .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		٣٥	٣٠	٥٣ر٨٤	٤٦ر١٦
	المواصفات :				
٥٥-	تنفذ للمعمل عبر الجدران والاسطح .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٥٦-	ذات صمامات تحكم يسهل الوصول اليها .	٦٥	-	١٠٠	صفر
٥٧-	ذات خطوط مميزه بألوان مختلفه .	٥	٦٠	٧ر٧٠	٩٢ر٣٠
		٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧

من الجدول رقم (١٤) الخاص بتمديدات معمل العلوم يتضح أن موقع تمديدات معامل العلوم بمعدل (٥٣٫٨٤ ٪) محققا للمعيار فنجد أن موقع تمديدات معمل العلوم في جميع المدارس خارج المنطقة الرئيسية للمعمل وهذا له مردود حسن على الأمن والسلامه وامكانية السيطرة عليها عند حدوث طوارئ وأن هذه التمديدات مثبته على الارض في معظم المعامل حيث تحققت بنسبة (٦١٫٥٤ ٪) بصورة تتفق مع ماهو متوقع بحد أدنى تقريبا وأنها غير مثبته فوق رؤوس العاملين في أي من معامل العلوم .

أما من ناحية مواصفات هذه التمديدات فيتضح من نفس الجدول أنها تحققت بمعدل(٦٩٫٢٣ ٪)فنجد أنها تنفذ للمعمل عبر الجدران والاسطح في جميع المعامل وأنها ذات صمامات تحكم يسهل الوصول اليها مما يشجعنا على القول أنها تحقق أمن وسلامة المعامل . أما بخصوص تميز خطوط التمديدات بألوان مختلفه فقد تحققت بنسبة متدنية قياسا لضرورتها وماتوفره من تتبع لتمديده وبالتالي سهولة صيانتها وحمايتها من الاكسدة .

جـــدول رقـــم (١٥)

تمديدات مياه الصـــــــــــنبور

الرقم	العبـــــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
٥٨-	مصنوعه من مادة النحاس .	١٠	٥٥	١٥ر٣٨	٨٤ر٦٢
٥٩-	مصنوعه من حديد الزهر .	٥٥	١٠	٨٤ر٦٢	١٥ر٣٨
٦٠-	مطليه بالاخضر الفاتح للتميز والحمايه .	٥	٦٠	٧ر٧٠	٩٢ر٣٠
٦١-	سعة الانبوبه تعتمد على كمية الاستهلاك .	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
٦٢-	مصدر المياه أعلى من مبنى المعمل .	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
٦٣-	مصدر المياه اقل من مستوى المبنى .	-	٦٥	صفر	١٠٠
٦٤-	لها منافذ (صنابير) ارتفاعاتها مناسبه على حوض التصريف .	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
٦٥-	لها منافذ على طاولات العمل مع تصريفاتها	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
٦٦-	لها منافذ ذات مخرج واحد .	٦٥	صفر	١٠٠	صفر
٦٧-	لها منافذ متعددة المخارج .	١٠	٥٥	١٥ر٣٨	٨٤ر٦٢
		٤٠ر٥	٢٤ر٥	٦٢ر٣١	٣٧ر٦٩

من الجدول رقم (١٥) الخاص بتمديدات مياه الصنبور يتضح لنا أنها تحققت بمعدل (٣١ر٦٢ ٪) من المعايير الخاصه بها حيث نجد أن نوع انابيب هذه الخدمات في معظم المعامل من حديد الزهر حيث تحققت بنسبة (٦٢ر٨٤ ٪) نظرا لرخص ثمنه وتوفره محليا وبكميات كبيرة اما البقية فانها تستخدم انابيب من النحاس الا انها قليلة (٣٨ر١٥ ٪) وربما يرجع السبب لتكلفتها العالية أما من ناحية كونها مطليه بالاخضر الفاتح للتمييز والحماية فلم تتحقق سوى بنسب متدنيه جدا أما من ناحية كون تحديد سعة الانبوبه يعتمد على كمية الاستهلاك فهذا قد حدث في جميع معامل العلوم نظرا لاهميته في تمديد وتأمين كمية المياه المستهلكه من مصادرها التى توجد في جميع معامل العلوم في موضع أعلى من مبنى المعمل مما يؤدى الى وصول الماء الى المعمل بكمية وتحت ضغط مناسب أما بخصوص منافذ هذا النوع من التمديدات فنجدها ذات ارتفاعات مناسبه فوق أحواض التصريف ولها منافذ على طاولات المعمل وذات مخرج واحد في جميع معامل العلوم أما من حيث أنها لها منافذ متعددة المخارج فلم تتوافر الا في القليل من المعامل .

جـــدول رقـــم (١٦)

تمـديدات الغـــــــاز

الرقم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـم	لا
٦٨-	متوفره بالمعمل .	-	٦٥	صفر	١٠٠
٦٩-	مطليه باللون الاصفر للتميز والحمايه .				
٧٠-	متصله بالمواقد عن طريق انابيب مطاطيه .				
٧١-	مصادرها خارج المعمل .				
٧٢-	لها مصدر احتياطي خارج المعمل .				
٧٣-	ذات منافذ متعددة المخارج .				
٧٤-	منافذها ذات مخرج واحد .				
		صفر	٦٥	صفر	١٠٠

من الجدول (١٦) يتضح لنا ان تمديدات الغاز غير متوفره في أى من معامل العلوم وبالتالي عدم توفر الجوانب الاخرى المتعلقه بهذه الناحيه ومن المشاهدة الشخصيه اتضح انه يستخدم موقد غاز متصل باسطوانه ذات سعة قدرها (٢٥) رطل وفي جميع معامل العلوم . وهذه لها مخاطرها نظرا لكون مصدر الغاز داخل المعمل كذلك عدم اتاحة العمل للجميع وفي نفس الوقت .

جدول رقم (١٧)

تمديدات البخار

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
٧٥-	متوفره بالمعمل .	-	٦٥	صفر	١٠٠
٧٦-	مغلفه بطبقه عازلة .				
٧٧-	ذات مستوى مرتفع .				
٧٨-	متصله بغلاية خاصة لتسخين الماء .				
٧٩-	ذات منافذ مناسبه لضغط البخار .				
٨٠-	ذات منافذ مغطاه بالمطاط .				
		صفر	٦٥	صفر	١٠٠

ومن الجدول رقم (١٧) الخاص بتمديدات البخار يتضح لنا انها غير متوفره فيأي من معامل العلوم وبالتالي عدم توفر الجوانب المختلفه المتعلقة بهذه الناحية وقد لاحظت كيفية الحصول على البخار في بعض تجارب الكيمياء العضويه عن طريق تسخين الماء في كأس مدرج زجاجي وذلك في تجارب العروض التى قام بها المدرس .

جدول رقـــــم (١٨)

تمديدات التفريغ الهوائـــي

الرقـم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
٨١-	متوفرة بالمعمل .	-	٦٥	صـفر	١٠٠
٨٢-	تعمل عن طريق الضخ المركزى الدوراني.				
٨٣-	تعمل عن طريق الضخ المركزى المائي .				
٨٤-	مطليه باللون الابيض للتميز والحمايه .				
٨٥-	لها منافذ تفريغ ذات تحكم خاص بها .				
		صفر	٦٥	صفـر	١٠٠

ومن الجدول رقم (١٨) الخاص بتمديدات التفريغ الهوائى يتضح لنـا ان خدمات التفريغ الهوائى غير متوفرة في أى مـن معامل العلوم وهـــذا بالتالي يجعلها ناقصه التجهيز لما للتفريغ من أهمية في الكثير مـــن التجارب وخصوصا في مادة الفيزياء ويبدو أن الاعتماد على آلات التفريغ الصغيره جدا والموّقته الاستخدام للعرض فقط .

جـــدول رقـــم (١٩)

تمـــديدات الهواء المضغـــوط

الرقم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
٨٦-	متوفـره بالمعمـــل .	-	٦٥	صـــفر	١٠٠
٨٧-	تعتمد على خزانات مختلفه تحوى غـــازات متنوعه .				
٨٨-	مطليه بالاحمر للتميز والحمايه .				
٨٩-	ذات منافذ متعددة المخارج .				
٩٠-	منافذها ذات مخرج واحد .				
		صفر	٦٥	صـــفر	١٠٠

ومن الجدول رقم (١٩) الخاص بتمديدات الهواء المضغوط يتضح لنا أن هذا النوع من الخدمات غير متوفر على الاطلاق في أى من معامل العلـــــوم وبالتالي عدم تواجد الجوانب المختلفه بهذه الناحيه كما لوحظ عدم الاهتمام من قبل معلمى العلوم نظرا لعدم عرضهم للتجارب التى تحتاج الى غـــازات متنوعه والاكتفاء بالاشاره اليها والى نتائجها نظريا .

جـــدول رقـــم (٢٠)

تمـــديدات المـاء المقطـر

الرقـم	العبـــــــاره	نعم	لا	النسبه المئويـه	
				نعـــم	لا
٩١-	متوفره بالمعمل .	-	٦٥	صـفر	١٠٠
٩٢-	مطليه بـالازرق السماوي للتميز والحمايه				
٩٣-	مصادرها خزانات مصنوعه من الزجاج .				
٩٤-	مصادرها خزانات مصنوعه من البلاستيك.				
٩٥-	يتم انتاجها عن طريق جهاز تقطير .				
٩٦-	يتم التحكم في منسوب خزاناتها عن طريـــق العوامات .				
٩٧-	لـها منافذ ذات مخرج واحد .				
		صفر	٦٥	صـفر	١٠٠ ٪

ومن الجدول (٢٠) الخاص بتمديدات المـاء المقطر يتضح ان هذا النـوع من الخدمات ليس موجودا على الاطلاق في أى من معامل العلوم وقد لوحـــــظ استخدامهم للمياه المعبأة في أوعيه بلاستيكيه تباع في الاسواق لبطاريـات المركبات وذلك في تجارب العرض التى يقوم بها المدرس .

جـــدول رقـــم (٢١)

تمديدات الكهـــرباء

الرقم	العبـــــــارة	نعم	لا	النسبة المئويـــة	
				نعـــم	لا
٩٨-	تمـر عبر انـابيب مميزه بلـون برتقـالي.	٥٥	١٠	٨٤ر٦٢	١٥ر٣٨
٩٩-	السفليه تحت الارض .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٠٠-	العلويه داخل الجدران والاسقف .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٠١-	متصله بنظام القاطع الاتوماتيكي للتيار.	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
١٠٢-	مزوده بنظام الرموز لتحديد الجهـــد الكهربـائي .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
١٠٣-	مزودة بفولت (جهد كهربي) محدد حســب الحاجه .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
١٠٤-	لـها افيـاش بعضها مثبت على طاولـة العمل.	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١٠٥-	لـها مفـاتيح بجانب بـاب المعمل .	٥٥	١٠	٨٤ر٦٢	١٥ر٣٨
		٤٨ر٧٥	١٦ر٢٥	٧٥	٢٥

ومن الجدول رقم (٢١) يتضح أن تمديدات الكهرباء متوفره بنسبة (٧٥٪) بصورة لاتحقق المعيار فنجد أنها تمر عبر انابيب مميزة بلون برتقالي بنسبة (٨٤ر٦٢ ٪) مما يكفل لبعض معامل الامن والسلامة ونجد أن التمديدات السفلية تمر تحت الارض في أي من المعامل مما يكفل أمن وسلامة جميع المعامل والافراد وكذلك نجد أن معظم المعامل بنسبة (٦٩ر٢٣ ٪) تكون متصله بنظام القاطع الاتوماتيكي للتيار عند حدوث اي طارئ وأن معظم التمديدات ايضا مزودة بنظام الرموز لتحديد الجهد الكهربائي وهي ذات جهد كهربي محدد حسب الحاجة في معظم المعامل حيث توافر بنسبة (٦٩ر٢٣ ٪) مما يؤدى الى سلامة الاجهزة واستمرارها بالعمل والخدمة لمدة طويلة لوتحققت بنسبة (١٠٠ ٪). كذلك وجد أن القليل من هذه التمديدات لها افياش على طاولة العمل (٠٨ر٢٣٪) وهي نسبة متدنيه قياسا لضرورتها ومتوفره من مرونه في استخدام التيار الكهربائي . وأن معظم المعامل يوجد بها بعض التمديدات (مفاتيح) بجانب الباب وخصوصا تمديدات الاضاءة مما يكفل سلامة وأمن الافراد والمعمل اذا تحققت بنسبة ١٠٠ ٪ في جميع المعامل .

جـــدول رقـــم (٢٢)

تمديـــــدات الهاتـــــف

الرقم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
١٠٦	متوفـــره في المعمـــل .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		صفر	٦٥	صفر	١٠٠

ومن جدول رقم (٢٢) الخاص بتمديدات الهاتف يتضح لنا ان تمديدات هذا النوع من الخدمه غير متوفره على الاطلاق بمعامل العلـــــوم بالرغـــم من ضرورتها وما توفره من ســـرعة في الاتصـــال بالمـــراقق الخاصة عند حدوث الطـــوارىء .

جـدول رقـم (٢٣)

تمديدات الصـرف الصحـي

الرقم	العبـارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
١٠٧-	متوفره بالمعمل .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٠٨-	مجهزة بمسارات واسعة من الانابيب .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٠٩-	مميزه بلون أسود .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١١٠-	لها صيانه خاصة .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		٤٨ر٧٥	١٦ر٢٥	٧٥	٢٥

ومن جدول رقم (٢٣) الخاص بتمديدات الصرف الصحي فان هذا النوع من الخدمات قد توافر بمعدل (٧٥ ٪) من المعايير الخاصه به فنجده متوفر في جميع معامل العلوم وبمسارات واسعة من الانابيب مما يكفل سهولة وسرعة تصريف المياه من المعامل علما بان هذه التمديدات مميزه باللون الاسود غير ان هذا النوع من الخدمات ليس له صيانه خاصة ودوريه وانه تبذل مجهودات شخصيه من قبل المدارس في صيانة هذا النوع من الخدمات اذا ظهرت مشكلة لايمكن التقليل من أثرها .

جدول رقـــم (٢٤)

الديكـــور في المعمـــل

الرقـم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويـه	
				نعـم	لا
١١١-	يوجد بالمعمـل .	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
١١٢-	يضفي لمحه علميه .	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
		٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨

ومن جدول (٢٤) يتضح ان الديكور " المظهر الجمالى المنســـق " يوجد في معامل الكثير من المدارس بنســبة (٧٦ر٩٢ ٪) وانـــــه في هذه المدارس يضفي لمحه علميه مناسبه وخاصة بمعامل العلـــوم اما بقية المعامل بنســبة (٢٣ر٠٨ ٪) فانها لم تـــــراع ذلك علـــى الاطلاق وهذا يجعل المعامل عديمة الايحاء بطبيعتها .

جدول رقـــــم (٢٥)

كراســي معمــل العلـــوم

الرقم	العبـــــارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
١١٣-	متحركـــه .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١١٤-	لاتحتوى على سواند خلفيه او جانبيه .	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
١١٥-	مطليه بلون فاتح .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١١٦-	مقاومة للحريق .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١١٧-	لاتتأثر بالاحمـــاض .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١١٨-	تتحمل الغســـيل .	٦٥	-	١٠٠	صـــفر
		٢٩ر١٦	٣٥ر٨٤	٤٤ر٨٧	٥٥ر١٣

ومن الجدول (٢٥) الخاص بكراسي المعمل يتضح ان كراسي معمل العلوم غير متفقة مع المعايير العالمية الخاصة بهذه الناحية حيث تحققت بمعدل(٤٤ر٨٧٪) فنجد ان نسبة قليله منها متحركه (٢٣ر٠٨٪) وهي نسبة متدنية قياسا لضرورتها ومتوفره من مرونه وسهولة في الحركة جلوسا وفي مختلف الاتجاهات كذلك نجـــد أن معظم الكراسي (٧٦ر٩٢٪) يحتوى على سواند خلفيه فقط أما البقية بنســـبة (٢٣ر٠٨٪) لاتحتوي على سواند خلفيه او جانبية وهذه النسبة متدنية قياســـا

لضرورتها من تركيزه اتجاه التلميذ نحو طاولة العمل كذلك نجد أن الوان القليل منها فاتحة (٢٣ر٠٧ ٪) وهي نسبة متدنية قياسا لاهمية الالوان الفاتحة في المساهمة في اضاءة المعامل اما بالنسبه لمقاومتها للحريق والاحماض فقد توفرت ايضا بنسبة متدنيه (٢٣ر٠٨٪) بالرغم من ضرورتها لما توفره من أمن وسلامة نظرا لدخول مادة الخشب في صناعتها وذلك في معظم كراسي المعمل . ومن حيث تحمل الغسيل فانها جميعا وفي جميع المعامل تتحمل الغسيل وهذا يساهم في ظهورها بصورة حسنه ومناسبه على الدوام .

جـــدول رقـــم (٢٦)

ادراج معمـــل العلـــوم

موقعها - مواصفاتهـــــا

الرقم	العبـــــاره	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعـــم	لا
	الموقـــع :				
١١٩-	ضمن طاولة العمـل .	٦٥	-	١٠٠	- صفر
		٦٥	صفر	١٠٠	صفر
	المواصفات :				
١٢٠-	تســحب بطريقه أفقيه .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٢١-	مصنوعه من المعدن .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٢٢-	مقاومة للحريق .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٢٣-	تتحمل الغســيل .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٢٤-	لاتتأثر بالاحماض .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٢٥-	مطليه بلون فاتح .	٢٨	٣٧	٤٣ر٦٨	٥٦ر٩٢
		٤٨	١٧	٧٣ر٩٤	٢٦ر٠٦

من الجدول (٢٦) الخاص بادراج معامل العلوم يتضح لنا أن الادراج تقع ضمن طاولة العمل وفي جميع معامل العلوم حيث توافرت بنسبة (١٠٠ ٪) مما يكفل سهولة وسرعة الاستخدام للاشياء الموجودة فيها ومن ناحية المواصفات يتضح لنا من الجدول ايضا انها قد تحققت بمعدل (٩٤ر٧٣ ٪) من المعايير الخاصة بها فنجد أنه في جميع المعامل تسحب الادراج افقيا بصورة تسهل الاستخدام وتكفل سلامة الاشياء التى بها وأن هذه الادراج مصنوعة من المعدل لتحمل اعباء استخدامها لذلك ومن الطبيعي نجدها مقاومة للحريق والغسيل ولاتتأثر بالاحماض لذلك دائما تظهر بصورة مناسبه عند الحفاظ والاهتمام بصيانتها غير أن نسبة (٨ر٤٣ ٪) من هذه الادراج مطلية بلون فاتح وتساهم بطريقة غير مباشرة في الاضاءة وذلك عن طريق عكسها أما بقية الادراج فتتواجد وبألوان مختلفه وداكنه في بعضها بحيث لاتساهم فى الاضاءة المعملية وتصل نسبتها الى قرابة (٩٢ر٥٦ ٪) .

جدول رقم (٢٧)

دواليب معمل العلوم

موقعها - مواصفاتها - استعمالها / انواعها

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	الموقع :				
١٢٦-	مثبته على الحائط .	٢٥	٤٠	٣٨ر٤٦	٦١ر٥٤
		٢٥	٤٠	٣٨ر٤٦	٦١ر٥٣
	الصفات :				
١٢٧-	ذات أبواب سهلة الاستعمال .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٢٨-	ذات ابواب بزجاج شفاف .	٢٥	٤٠	٣٨ر٤٦	٦١ر٥٤
١٢٩-	مصنوعه من المعدن .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٣٠-	مصنوعه من الخشب .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٣١-	تتأثر بالاحماض .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٣٢-	مقاومة للحريق .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٣٣-	تتحمل الغسيل .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٣٤-	مطليه بلون فاتح .	٥٥	١٠	٨٤ر٦٢	١٥ر٣٨
		٤٢ر٥	٢٢ر٥	٦٥ر٣٨	٣٤ر٦٢

تابع : جـــدول رقـــم (٢٧)

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	الاستعمـــال :				
١٣٥-	توضـع بهـا الاشيـاء الخفيفه .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١٣٦-	توضع بهـا الاشـيـاء دائمة الاستخدام .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١٣٧-	الانـواع : توجد دواليب حفظ العينـات بالمعمل .	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١٣٨-	توجد دواليب حفظ الملفـات بالمعمل .	٦٥	-	١٠٠	صـفر
١٣٩-	توجد دواليب تصريف الغـازات بالمعمل .	-	٦٥	صـفر	١٠٠
		١٠	٥٥	١٥ر٣٨	٨٤ر٦٢
		٢٥	٤٠	٣٨ر٤٦	٦١ر٥٤

ومن الجدول (٢٧) الخاص بدواليب معمل العلوم يتضح ان موقع بعـــض هذه الدواليب على الحائط حيث تحققت بنسبة (٣٨ر٤٦ ٪) وهذه نسبة متدنيه قياسا بالمتوقع وايجابياته في توفير زيادة في مساحة المعمـــل

وظهوره في صورة جميلة .

ومن الجدول نفسه يتضح ان توفر المواصفات في دواليب المعامل متوفر بنسبة كبيرة وفقا للمعايير العالميه حيث تحققت بنسبة (٣٨ر٦٥٪) فنجد أن الدواليب في جميع المعامل ذات أبواب سهلة الاستعمال وانها مصنوعه من المعدن وان بعضها بزجاج شفاف بنسبة (٤٦ر٣٨٪) مما يسهل الرؤية الخارجيه للتأكد من وجود الاشياء وعدم استمرار فتح واقفال هذه الابواب بصورة قد تسبب ضررا للاشياء المتواجدة بداخلها وكذلك نجد أن جميع الدواليب لاتتأثر بالاحماض نظرا لانها مصنوعه من معدن مطلي وبطبيعة الحال مقاومة للحريق وتتحمل الغسيل كذلك نلاحظ أن معظم هذه الدواليب وبنسبة (٦٢ر٨٤ ٪) مطلي بلون فاتح يساهم بعكسه للاشعة في الاضاءة المعملية . ومن حيث الاستخدام يتضح من الجدول نفسه انه لايتم وفقا للمتوقع المتفق مع المعايير نظرا لاستخدام معظم هذه الدواليب في بعض المعامل كمخزن للمواد والاجهزة فقط .

ومن حيث انواعها يتضح أنها تتوافر بمعدل (٤٦ر٣٨ ٪) اي بصورة لا تتفق مع المعايير الخاصه بها فنجد انه في جميع معامل العلوم توجد دواليب حفظ العينات حيث تحققت نسبة (١٠٠ ٪) وهذا يساهم في زيادة نشاط التلميذ وعمل المتاحف وبالنسبة للنوع الذى

يستخدم في حفظ الملفات فلم يوجد في أي من المعامل نظرا لعدم الحاجة اليه في نظر المعلمين واما بخصوص توفر دواليب تصريف الغازات فلم تتوفر الا بنسبة متدنيه جدا (١٥ر٣٨ ٪) قياسا لضرورتها وماتوفره من سهولة في التخلص من الغازات خصوصا الناتجه من تجارب التفاعل الطويل والمساهمه في تهوية المعامل .

جـــدول رقـــم (٢٨)

الســـــبورة

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
١٤٠	متوفرة بالمعمـــل .	٦٥	-	١٠٠	صـفر
١٤١	سبورة متحركـة .	-	٦٥	صـفر	١٠٠
١٤٢	سبورة بيضاء منزلقه مع خضراء رأسيا .	-	٦٥	صـفر	١٠٠
		٢١ر٦	٤٣ر٤	٣٣ر٣٣	٦٦ر٦٧

ومن الجدول رقم (٢٨) الخاص بالسبورة في معامل العلوم وعلى اعتبـــار تساوى الاهميه للانواع المذكوره في الجدول فان مدى الاستفاده من قيمـــة السـبورة داخل المعمل لايتجاوز (٣٣ر٣٣ ٪) قياسا بالمتوقع والمتوائـــم مع ماهو منفذ في الدول المتقدمه في العلوم والبحوث العلميه فالســـبوره متوفره في جمع العلوم بالنوع التقليدى المعروف والمثبت على الجـــدران والغير متحرك أو المنزلق .

جـــدول رقـــم (٢٩)

طاولات العمـــــــل

الارتفـــــاع

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
١٤٣	ذات ارتفاع يساوى ٨٥ سم .	٤٥	٢٠	٦٩ر٢٣	٣٠ر٧٧
١٤٤	ذات ارتفاع يساوى ٧٥ سم .	٢٠	٤٥	٣٠ر٧٧	٦٩ر٢٣
		٣٢ر٥	٣٢ر٥	٥٠	٥٠

ومن الجدول رقم (٢٩) الخاص بارتفاع طاولات المعمل يمكن الوصول الى أن المتحقق مما هو متوقع ومساير لما هو قائم في المعامل المتوفـــــره في الدول المتقدمه علميا لايتجاوز (٥٠ ٪) . فنجد من الجدول أن معظـم طاولات المعمل في جميع معامل العلوم بنسبة (٦٩ر٢٣ ٪) يصل ارتفاعهـــا الى (٨٥ سم) والبقيه بنسبة (٣٠ر٧٧ ٪) يصل ارتفاعهـــا الـــــى ٧٥ ســـم .

جدول رقم (٣٠)

طاولات العمل

العرض

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
١٤٥	ذات عرض يساوى ١٤٠ سم ٠	١٥	٥٠	٢٣ر٠٨	٧٦ر٩٢
١٤٦	ذات عرض يساوى ١٥٠ سم ٠	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
		٣٢ر٥	٣٢ر٥	٥٠	٥٠

ومن الجدول رقم (٣٠) الخاص بعرض طاولات المعمل يمكن الوصول الى ان المتحقق مما هو قائم في الدول المتقدمه علميا لايتجاوز (٥٠ ٪) فنجد أن نسبة (٢٣ر٠٨ ٪) من طاولات المعمل ذات عرض ١٤٠سم و (٧٦ر٩٢٪) ذات عرض ١٥٠ سم وبصورة مناسبة لاجراء العمل ووضع الادوات عليها ٠

جـــدول رقـــم (٣١)

المسافـات بيـن طـاولات معمـل العلـوم

الرقم	العبـــــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
١٤٧-	مستخدمه من جانب واحد ومسارها ١٢٠سم٠	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
١٤٨-	مستخدمه من جانبين ومسارها ١٧٠ سم ٠	٨	٥٧	١٢ر٣١	٨٧ر٦٩
		٢٩	٣٦	٤٤ر٦١	٥٥ر٣٩

ومن الجدول رقم (٣١) الخاص بتحديد المسافات بين طاولات معمـــل العلوم نجدها انها محققه للمعاييرالخاصه بهابنسبة (٦١ر٤٤٪)على النحـــو التالـــــي انها في معظم المعامل وبنسبة (٩٢ر٧٦ ٪) تتوفر مسافـة بين طاولـة واخرى مقدارها ١٢٠ سم في حالـة الاستخدام من جانب واحـــد وبصورة تحقق سهولـة الحركه والتنقل داخل المعمل اما بقية المعامـــل فـانها من النوع الذي يشبه في تنظيمه المسرح حيث يكون جلـــــــوس الطلاب على كراسي في صفوف متتاليه وامامهم تقع طاولـة (كبيـــــرة) (بنـــش) يعرض عليها المدرس التجربه او الايضاحات التجريبيـــــة المختلفه ويكون دور الطالب المشاهدة والملاحظه فقط ٠ هذه النوعيـــة من المعامل هي التى فهم المدرسون العمل عليها من الجانبيـــــــن فكان رأيهم بتوافرها بنسبة (٣٤ر١٢ ٪) هذه النوعيه من المعامـــل تعتبر في حاضرنا تقليديه ولا تلعب اى دور في اكساب الطالب مهـــارة التطبيق لان الدور العملي يجرى من طرف واحد وهو المعلم ٠

جـــدول رقـم (٣٢)

مسطحات طاولة العمـــــل

مواصفاتها - أنواعها

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	مواصفاتهـــا :				
١٤٩	مصنوعه من مواد ضد الخدش .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥٠	مصنوعه من مواد قليلة المساميه .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥١	مصنوعه من مواد مقاومة للحرارة .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥٢	مصنوعه من مواد مقاومه للتفاعلات .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥٣	مصنوعه من مواد مقاومة للرطوبه .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥٤	مصنوعه من مواد سهلة التنظيف .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥٥	مصنوعه من مواد مقاومه للحشرات .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٥٦	قطعة واحدة بدون فواصل او روابط .	٤٠	٢٥	٦١ر٥٤	٣٨ر٤٦
		٦١ر٨	٣ر٢	٩٥ر١٩	٤ر٨١

تابع : جدول رقم (٣٢)

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	أنواعها :				
١٥٧	من الخشب .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٥٨	من المعدن .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٥٩	من البلاط .	٢٥	٤٠	٣٨ر٤٧	٦١ر٥٣
١٦٠	من الاستبس الناعم .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٦١	من الحجر الصابوني .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٦٢	من الصاج الحجرى .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٦٣	من المواد المصنعه .	٤٠	٢٥	٦١ر٥٣	٣٨ر٤٧
		٩ر٣	٥٥ر٧	١٤ر٢٨	٨٥ر٧٢

ومن جدول (٣٢) الخاص بمسطحات طاولة العمل يتضح لنا أن مواصفات مسطحات طاولة العمل متفقة مع المعايير العالمية الخاصة بهذه الناحيه بمعدل(١٩ر٩٥٪)فتجد أنهذه المسطحات مصنوعه من مواد ضد الخدش وقليلة المساميه ومقاومه للحرارة والتفاعلات والرطوبه والتنظيف والحشرات مما ادى الى ظهور هذه المسطحات بمظهر جيد ومناسب وتقدم خدماتها لفترات ليست بالقصيره نظرا لما تتمتع به من مواصفات كذلك نجد ان معظم هذه المسطحات عباره عن قطعة واحدة بدون فواصل او روابط (٥٤ر٦١ ٪) مما ادى الى عدم دخول السوائل وتراكمها بينها .

ومن جدول (٣٢) ايضا يتضح ان المسطحات المستخدمه في معظم المعامل من المواد المصنعه حيث توافرت بنسبة (٥٤ر٦١ ٪) نظرا لكون هذه المسطحات تصنع في الولايات المتحدة الامريكيه وفق المواصفات العالميه اما النوع الثاني المستخدم لدينا هو بلاط المزايكو حيث توفر بنسبة (٤٧ر٣٨ ٪) كمسطح في بقية الطاولات ويمتاز هذا النوع بمقاومته العاليه للتسخين والحرارة والمواصفات السابق ذكرها .

جدول رقـــم (٣٣)

أرفف طاولات العمـــــــل

مواصفاتها - انواعها

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	المواصفات :				
١٦٤	مصنوعه من الخشب القوي .	٣٠	٣٥	٤٦ر٦٥	٥٣ر٨٥
١٦٥	مغطاه بطبقة عازله	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٦٦	توجد بها حواجز لتفادى سقوط الاشياء .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٦٧	مصنوعه من الحديد المطلي .	٣٥	٣٠	٥٣ر٨٥	٤٦ر٦٥
		٤٨ر٧٥	١٦ر٢٥	٧٥ر١٢	٢٤ر٨٨
	النـــــوع :				
١٦٨	متحركه على مجرى خاص مثبت على سطح الطاوله	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٦٩	متحركه على عجل مثبته بقواعدها .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٧٠	ثابته ومتصله بالطاوله .	٦٥	-	١٠٠	صفر
		٢١ر٦	٤٣ر٤	٣٣ر٣٣	٦٦ر٦٧

من الجدول رقم (٣٣) يتضح لنا ان ارفف طاولات العمل ذات المواصفات المحددة وفق المعايير العالمية توافرت بنسبة (١٢ر ٧٥ ٪) وهي على نوعين مصنوعة من الخشب القوى بنسبة (٦٥ر٤٦ ٪) ومن الحديد المطلي بنسبة (٨٥ر٥٣ ٪) أي ان ارفف طاولة العمل المغطاه بطبقة عازلة لتفادى التفاعلات الناتجه عن المواد المنسكبه تحقق ماهو متوقع كما انها توجد بها حواجز لتفادي سقوط الاشياء على اختلاف انواعها وبالنسبه للنوع المستخدم في معاملنا هو النوع المتصل والثابت على الطاوله وبنسبة (١٠٠ ٪) وهذا النوع يعتبر الافضل في معامل العلوم للحد من العبث بها وتفادي مخاطر تساقط المحفوظات عليها فيما لوكانت متحركة .

جدول رقم (٣٤)

التهوية في معامل العلوم

موقعها - انواعها

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه نعم	النسبه المئويه لا
	الموقع :				
١٧١	توجد في مكان مناسب .	٦٥	-	١٠٠	صفر
	النوع :	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٧٢	تعتمد على مراوح سقفيه .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٧٣	تعتمدعلىمراوحسحب للهواء خارج المعمل .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٧٤	تعتمدعلى نظام المكيفات في المعمل .	٦٥	-	١٠٠	صفر
١٧٥	تعتمد على التهوية المركزيه .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٧٦	تعتمد على التهوية الطبيعية .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٧٧	تعتمد على التهوية المحلية المركزيه .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٧٨	تعتمدعلىمراوحسحب الهواءالى داخل المعمل	-	٦٥	صفر	١٠٠
		٢٧ر٨	٣٧ر٢	٤٢ر٨٦	٥٧ر١٤

من الجدول رقم (٣٤) الخاص بتهوية معامل العلوم يتضح لنا أنه في جميع معامل العلوم توجد التهوية في مكان مناسب على حسب مايراه مدرسو ومحضرو العلوم حيث توافرت بنسبة (١٠٠٪) وبالنسبه لنوع التهوية المستخدمه في معاملنا نجدها أنها قد تحققت بمعدل (٤٢٫٨٦ ٪) من المعايير العالميه فنجد انها تستخدم مراوح سقفيه لطرد الهواء الساخن عن طريق مراوح اخرى جانبية تستخدم لسحب الهواء والغازات خارج المعمل . أما عن استخدام المكيفات فيعود السبب في ذلك للظروف المناخيه في مدينة مكة المكرمة التى تقتضي ضرورة توفير عوامل تحكم بدرجة الحرارة داخل المعمل مع تحقيق غرضين السحب والتبريد علما بان مجمل الانواع المستخدمه في المعامل تحقق ماهو متوقع منها .

جدول رقم (٣٥)

ساحبات / نفايات معمل العلوم الطبيه

موقعها - مواصفاتها

الرقم	العبارة	نعم	لا	النسبه المئويه نعم	النسبه المئويه لا
	موقعها :				
١٧٩	لها مكان خاص ومناسب بالمعمل .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		صفر	٦٥	صفر	١٠٠
	مواصفاتها :				
١٨٠	يتم التخلص منها عن طريق شفطها بمراوح متصله بممر للنفايات .				
١٨١	ينتهى الممر بمكان استقبال .				
١٨٢	يتم صيانة اجهزتها دوريا .				

ومن الجدول رقم (٣٥) الخاص باستخدام ساحبات نفايات معمل العلوم الصلبة فان هذه الساحبات غير متوفرة بمعامل العلوم وبالتالي فان مواصفاتها غير متوفره .

هذا ويتم التخلص من المواد الصلبه بمعامل العلوم هنا عن طريق رميها في أوعيه بلاستيكيه تستخدم للنفايات أو عن طريق رميها في أحواض التصريف .

وفي تلك الحالتين هناك سلبيات تعود على المتعاملين مع هذه المخلفات عند حملها للتخلص منها الى خارج المعمل او تعود على ممرات التصريف وذلك بحصول تفاعلات او تراكم يؤدى الى سدها هذا الاسلوب في الواقع لايتفق مع ماكان متوقعا ومسايرا للاساليب الحديثة المستخدمة في المعامل الحديثة في الدول المتقدمة علميا وصناعيا .

جـــدول رقـــم (٣٦)

الاضـــاءة بمعمل العلـــوم

موقعها ـ مواصفاتها ـ انواعهـا

الرقم	العبـــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	الموقـــع :				
١٨٣	مثبته في اماكن مناسبه فوق الجـــدران والاسـقف .	٦٥	ـ	١٠٠	صفر
		٦٥	صفر	١٠٠	صفر
	مواصفاتها :				
١٨٤	تعتمد على مصابيع الفلورسنت .	٦٥	ـ	١٠٠	صفر
١٨٥	متجانسة مع مواضع وارتفاعات الاثاث .	٦٥	ـ	١٠٠	صفر
١٨٦	تتناسب مع حجم الغرفة .	٦٥	ـ	١٠٠	صفر
١٨٧	ألوان اثاث المعمل مساعده على انعكاساتها	٦٥	ـ	١٠٠	صفر
١٨٨	ليس بها اختلاف بين فرق الجهد المطلـوب والمستخدم .	٦٥	ـ	١٠٠	صفر
١٨٩	تعتمد على محطة كهرباء عند الطوارئ	ـ	٦٥	صفر	١٠٠
		٥٤ر١٦	١٠ر٨٤	٨٣ر٣٣	١٦ر٦٧

جـــدول رقـــم (٣٦)

الاضـــاءة بمعمل العلوم

موقعها - مواصفاتها - انواعها

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
	أنواعها :				
١٩٠	تعتمد على نظام الضوء المباشر .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٩١	تعتمد على نظام الضوء الغير مباشر .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٩٢	تعتمد على نظام الضوء المنتشر(القوي) .	٦٥	-	١٠٠	صفر
		٢١ر٦	٤٣ر٤	٣٣ر٣٣	٦٦ر٦٧

ومن الجدول رقم (٣٦) الخاص بإضاءة معامل العلوم فنجـــد أن الاضاءة توجد في أماكن مناسبة فوق الجدران والاسقف حيث تحققـــت نســـبة (١٠٠ ٪) وقد أكد مدرسي العلوم فائدتها في اعتبارهـــا من نـــوع الضوء المنتشر القـــوي والمتوفر فقط في المعامـــل أما بالنسبة لمواصفات الاضـاءة المستخدمه في معامل العلوم فتظهـــر من الجدول رقم (٣٦) انها تحققت بمعدل (٣٣ر٨٣٪) من المعايير العالمية الخاصه بها حيث نجد أن الاضاءة المستخدمه في جميع معامل العلـــوم تعتمـــد على مصـــابيح من الفلـــورسـنت كذلك نجـد أن الاضـــاءة

في جميع معامل العلوم متجانسة مع مواضع وارتفاعات الاثاث مما يؤدى الى الحصول على اضاءة جيدة نظرا لعدم وجود عوائق للضوء كذلك نجد أن الاضاءة تتناسب مع حجم الغرفة وفي جميع المعامل وكذلك نجد أن معظم ألوان أثاث معمل العلوم مساعدة على انعكاس الاضاءة والتغلب على الظلال عن طريق هذا الانعكاس وان الاضاءة المعملية تعمل بنفس الجهد الكهربي المطلوب والمستخدم في المعامل وهذا يعنى ان الجهد عموما موحد في المعمل وبالتالى فان التعامل مع مصادر التيار مأمون وكل مافي الامر التأكد من تناسب الاجهزة وغيرها من المصدر الكهربي وكذلك نجد انه لايوجد محطة كهربائية تستخدم عند الطوارىء على الاطلاق في جميع المدارس وهذا يعنى ان بعض التجارب قد تكون عرضه لبعض الاشكالات خصوصا في حالة انقطاع التيار أما عن استخدامات الضوء المباشر وغير المباشر فالواقع يؤكد عدم توفر ذلك تماما مع ضرورته في فحص الشرائح واستخدام النظر لفترات طويله لذلك فان المتوقع كما هو متبع على المستوى العالمي لم يكن متوفرا فى معامل العلوم ويعتبر تبعا لذلك قصورا في ادراك أهمية هذه الانواع من الاضاءة عمليا وصحيا .

جـــدول رقـــــم (٣٧)

أمـــن وســـلامة المعمـــل

الرقم	العبـــــــارة	نعـــم	لا	النسبه المئويه	
				نعم	لا
١٩٣	وجود جرس انذار داخل المعمل .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٩٤	وجود مطفيات الحريق في الاماكـــــن المناســـبه .	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
١٩٥	وجود اوعيه الرمل في الاماكن المناسبة	٥٠	١٥	٧٦ر٩٢	٢٣ر٠٨
١٩٦	وجود بطانيات لاستخدامها في لف المصاب .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٩٧	وجود عربات لنقل الادوات والاجهزه مـــن والى المعمل .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٩٨	وجود مركز للتحكم بجميع صمامـــــات الخدمه الرئيســـيه .	-	٦٥	صفر	١٠٠
١٩٩	وجود خطه طواريء يتصرف الطلاب والمدرسين على ضوئها عند حدوث الطواريء .	-	٦٥	صفر	١٠٠
		١٤ر٢٨	٥٠ر٧٢	١٩ر٢٣	٨٠ر٧٧

ومن الجدول رقم (٣٧) الخاص بأمن وسلامة المعمل نلاحظ أنه قد تحقق بمعدل (١٩ر٢٣ ٪) وهذه نسبه متدنية جدا وخطره على سلامة الافراد والمعمل . فنجد أنه لايوجد على الاطلاق جرس للانذار داخل المعمل وهذا له سلبياته على النواحي الامنيه والسلامه وبالنسبة لوجود مطفيات الحريق فقد توافرت بنسبة (٧٦ر٩٢ ٪) في المعامل كذلك أوعية الرمل بنفس النسبه أما بقية المعامل فلم توجد بها مطفيات الحريق أو أوعية الرمل وهذا شيء له سلبياته على الامن والسلامه ومن حيث وجود بطانيات تستخدم في لف المصاب فلم يتحقق المعيار بأى نسبه كانت على الاطلاق وكذلك بالنسبه لوجود عربات لنقل الادوات ووجود مراكز للتحكم بجميع صمامات الخدمة الرئيسية ووجود خطة للطوارئ على مستوى المعمل والمدرسة تنفذ ويتصرف الطلاب والمدرسين على ضوئها عند حدوث الطوارئ مما يدفعنا الى القول أن تحقيق أمن وسلامة معامل العلوم لم يتحقق الا بنسبة (١٩ر٢٣٪) وهي نسبة متدنية قياسا لضرورتها وما توفره من أمن وسلامة للعاملين والمعمل واشاعة جو من الطمأنينه المشجعة على العمل .

وبعد أن تم تحليل المعلومات والتوصل الى النتائج النهائية يجدر بنا أن نجيب على تساؤلات هذه الدراسة التى أوردت في الفصل الاول على النحو التالي :

السؤال الاول :

- ماهي المعايير العالمية للتصميم المعملي ؟

لقد أجابت عليه الدراسة من ص ٦٦ الى ص ٨٨

السؤال الثاني :

- ماهو واقع التصميم المعملي لمعامل العلوم في المدارس الثانوية بمدينة مكة المكرمة ؟

وفيما يلي لمحة عن واقع تصميم معامل العلوم في المدارس الثانوية بمدينة مكة المكرمة .

أ - تقع معامل العلوم في الدور الارضي من المبانى المدرسية حيث يوجد لكل مادة من مواد العلوم معمل خاص بها كذلك هناك غرفة ادارى في كل معمل .

ب - جدران وأسقف معامل العلوم بنيتها قوية وصلبه وملساء وناعمة ذات طلاء فاتح اللون .

ج - أبواب معامل العلوم قوية يحتوى جزءها العلوى على زجاج شفاف وتفتح بمفتاح رئيسي ومعظمها كبير ومقاوم للاكسدة .

د - نوافذ معامل العلوم تقع بالقرب من الارضي وهي واسعة وسهلة الفتح من الداخل ومحكمة الغلق من الخارج وهي مقاومة للاكسدة والحريق .

هـ - أرضيات معامل العلوم ذات اساس خرساني مرصوف بالبلاط وتتميز بكونها ناعمة ومقاومة للانبعاج والحريق والتفاعلات الكيميائية كما أنها سهلة التنظيف وخاليه من الفواصل والتشققات .

و - مخازن معامل العلوم لها مكان خاص مساحته لاتقل عن ١٠ ٪ من مساحة المعمل ولها أرفف من المعدن المطلي وذات أرض مقاومة للحريق والتفاعلات الكيميائية وهي مضاءة بمصابيح من الفلورسنت.

ز - تمديدات مياه الصنابير مصنوعة من حديد الزهر وهي ذات سعة تحدد على ضوء كمية الاستهلاك وبها منافذ ارتفاعاتها مناسبة على حوض التصريف كما لها منافذ على طاولات المعمل وهي ذات مخرج واحد .

ح - تمديدات الصرف الصحي متوفره بمعامل العلوم ومجهزة بمسارات واسعة من الانابيب المميزه بلون اسود .

ط - ديكور أو مظهر معامل العلوم المنسق يضفي لمحه علميه مناسبة.

ق - كراسي معامل العلوم لها سواند خلفيه وتتحمل الغسيل .

ل - ادراج معامل العلوم تقع ضمن طاولات المعمل وتسحب بطريقه افقية وهي مصنوعة من المعدن المقاوم للحريق والغسيل والاحماض .

م - دواليب معامل العلوم ذات أبواب سهلة الاستعمال لاتتأثر بالاحماض والحريق وتتحمل الغسيل فهي مصنوعة من المعدن وطلاؤها فاتح اللون وهي عبارة عن دواليب لحفظ العينات فقط .

ن - السبورة متوفره بمعامل العلوم بنوعها التقليدى فقط .

ص - طاولات معامل العلوم ذات ارتفاع يساوى ٨٥ سم وذات عرض ١٥٠ سم وهي مستخدمه من جانب واحد ومسارها ١٢٠ سم وذات مسطحات مصنوعة من مواد ضد الخدش وقليلة المساميه ومقاومة للحريق والتفاعلات والرطوبه والحشرات وهي عباره عن قطعة واحده بدون فواصل ومصنوعة من المواد المصنعه .ولها أرفف مغطاه بطبقة عازلة وهي مصنوعة من الحديد المطلي وهي ثابته ومتعله بالطاولة ولها حواجز لتفادى سقوط الاشياء .

س - التهوية في معامل العلوم تؤخذ في مكان مناسب وتعتمد على مراوح سقفيه واخرى لسحب الهواء والغازات للخارج ويستخدم نظام المكيفات بها .

ع - الاضاءة بمعامل العلوم مثبته في اماكن مناسبه فوق الجدران والاسقف وتعتمد على مصابيح الفلورسنت والاضاءة بشكل عام متجانسه مع مواقع وارتفاعات الاثاث وألوان الاثاث وحجم الغرفة .

ف - توجد بمعامل العلوم مطفيات الحريق وأوعية الرمل في اماكن مناسبه .

السـؤال الثالث :

- مامدى مطابقة التصميم المعملي لمعامل العلوم في مكة المكرمة مع المعايير العالمية ؟

* لقد تطابقت جميع فقراته ماعدا الفقرات ذات الارقام التاليه :

٣ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١٥ ، ١٦ ، ٢٠ ، ٢٣ ، ٣٢ ، ٣٩ ، ٤١ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٦ ، ٤٩ ، ٤٩ ، ٥١ ، ٥٤ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ٦٠ ، ٦٣ ، ٦٧ ، ٦٨ ، ٧٥ ، ٨١ ، ٨٦ ، ٩١ ، ٩٨ ، ٩٩ ، ١٠٠ ، ١٠١ ، ١٠٢ ، ١٠٣ ، ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٠٦ ، ١١٠ ، ١١٣ ، ١١٥ ، ١١٦ ، ١١٧ ، ١٢٤ ، ١٢٥ ، ١٢٦ ، ١٢٨ ، ١٢٩ ، ١٣١ ، ١٣٥ ، ١٣٦ ، ١٣٨ ، ١٣٩ ، ١٤١ ، ١٤٢ ، ١٤٤ ، ١٤٥ ، ١٤٨ ، ١٥٧ ، ١٥٨ ، ١٥٩ ، ١٦٠ ، ١٦١ ، ١٦٢ ، ١٦٤ ، ١٦٨ ، ١٦٩ ، ١٧٥ ، ١٧٦ ، ١٧٧ ، ١٧٨ ، ١٧٩ ، ١٨٩ ، ١٩٠ ، ١٩١ ، ١٩٣ ، ١٩٦ ، ١٩٧ ، ١٩٨ ، ١٩٩ .

السـؤال الرابـع :

- مامدى مطابقة التصميم المعملي لمعامل العلوم في المملكة العربية السعودية مع المعايير العالمية ؟

* نفس ماورد في اجابة التساؤل الثالث نظرا لتساوى الفرص وتحقيق العدالة بين مناطق المملكة العربية السعودية في التصميم والمنشآت

والاثاث المعملي واستنادا على شروط وتصميم الوحدة المعملية المطبقة في جميع مناطق المملكة العربية السعودية بملحق رقم (١)٠

السؤال الخامس :

- ماهو التصميم المعملي لمعامل العلوم في المدارس الثانوية بمكة المكرمة وفق المعايير العالمية ؟

* تطبيق جميع فقرات بطاقة الحصر كما في الملحق رقم (٢) ٠

السؤال السادس :

- ماهو التصميم المعملي لمعامل العلوم في المدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية وفق المعايير العالمية ؟

* تطبيق جميع فقرات بطاقة الحصر كما في الملحق رقم (٢) أيضا نظرا لتساوي الفرص وتحقيق العدالة بين مناطق المملكة العربية السعودية في التصاميم والمنشآت والاثاث المعملي واستنادا على شروط وتصميم الوحدة المعملية المطبقة في جميع مناطق المملكة العربية السعودية ملحق رقم (١) ٠

الفصل الخامس

خلاصة الدراسة

هذه الدراسة قد تركزت حول المعامل القائمة في جميع المدارس الثانوية في مدينة مكة المكرمة ومدى تصميمها وفقا للمعايير العالمية للوصول لهدف اسمى وأجل الا وهو تحسين التصميم المعملي لثانويات المملكة العربية السعودية وللوقوف على هذه الناحية تم تصميم (بطاقة حصر) وزعت على مدرسي العلوم تكشف واقع تصاميم هذه المعامل على ضوء المعايير العلمية والعالمية التى توصلت اليها هذه الدراسة وقد صيغ كل معيار بعبارة تكون الاجابه عليه (بنعم) أو (بلا) من واقع معايشة مدرسى العلوم للمعامل المتوفرة في مدرسته .

وبعد اكتمال جمع المعلومات جرى احصاء النسب لكل فقرة في بطاقة الحصر كما هو موضح في الفصل السابق وقد ظهر لنا نتائج يمكن ذكرها فيما يلي :

(١) تقع معامل العلوم في معظم المدارس الثانوية في الدور الارضي من المبنى المدرسي مما يحقق امكانية تحمل أوزان اكبر للاجهزة والعاملين في حالة الثبوت والحركة .

(٢) عدم الاهتمام بتزويد معامل العلوم في المدارس الثانوية بالغرف المرافقة والمتخصصة المعينه على اداء العمل التجريبي والتى توفر

المرونة اللازمة لربط الجوانب النظرية والعملية مثل غرفة الاسعافات الاولية مزودة بصيدلية متكاملة وغرفة للمحاضرات النظرية لكل مادة من مواد العلوم وغرفة مظلمة للشرائح والعروض السينمائية وغرفة لفترات الاستراحه ... الخ .

(٣) في معظم معامل العلوم لا تحدد طاقة المعمل الاستيعابية بـ (٥ر٢م^{٢}ـ ٣ م^{٢}) لكل طالب مما أفقدها المرونه والسهولة في الحركة واستخدام الاجهزة على اختلاف انواعها بأمن وسلامة .

(٤) جدران وأسقف معامل العلوم جيدة من حيث بنيتها الاساسية ومظهرها الخارجي فهي قوية وصلبة وملساء وناعمة بصورة لاتسمح بتسرب الغبار والاتربة ولكن لابد من الاهتمام بطلائها بمادة مقاومة للتفاعلات والحريق لكي لايتأثر الطلاء في مظهره وربما يتجاوز ذلك تأثيرا على مستخدمي المعمل .

(٥) ابواب معامل العلوم مناسبة من حيث بنيتها الاساسية فجزؤهاالعلوى يحتوى على زجاج شفاف مما يسهل الرؤية الخارجيه لتعزيز نواحي الامن والسلامة وايضا قوية ومحكمة الغلق من الخارج ولكن لابد من تنويع احجامها (كبير ـ صغير) وتخصيص استخدامها فالابواب الصغيرة للاستعمال اليومي ودخول الاشياء الصغيره والابواب

الكبيرة لحالة الطوارىء ودخول الاشياء الكبيرة أما من حيث مواصفاتها فهي مناسبه فنجد أن معظمها تفتح بمفتاح رئيسي وهذا مفيد جدا في حالات الطوارىء كما أنها مقاومة للاكسدة نظرا لكونها من الخشب ولكن غير مقاومة للحريق .

(٦) نوافذ معامل العلوم جيدة من حيث موقعها في معظم المعامل فهي قريبة من الارض مما يحقق امكانية الهروب اثناء حدوث الطوارىء الى خارج المعمل وايضا جيدة من حيث مواصفاتهافهي واسعة مما يساهم في التهوية والاضاءة الطبيعية وسهلة الفتح من الداخل ومحكمة الغلق مما يتيح امكانية وسهولة الاستخدام المتنوع لها كما أنها مقاومة للاكسدة والحريق نظرا لكونها من الالومنيوم.

(٧) أرضيات معامل العلوم مناسبة من حيث البنيه الاساسية فهي ذات أساس خرساني ومرصوفه بالبلاط مما يحقق امكانية تحمل أوزان أكبر للاجهزة والعاملين أيضا مناسبه من حيث المواصفات فهي ناعمة ومقاومة للانبعاج والحريق والتفاعلات وسهلة التنظيف وخالية من الفواصل والتشققات مما يحقق السلامة للافراد والاجهزةالمستخدمة داخل معامل العلوم على المدى البعيد ولكنها لاتساعد على تحريك الاشياء بدون صوت نظرا لكونها من البلاط .

(٨) في المدارس الثانوية التى يتوفر بها مخازن لمعامل العلوم نجد

أنها تشغل موقعا غير مناسب قياسا لضرورته ومايوفره من مرونة وسهولة في نقل المواد والاجهزة من والى المخزن الا أن مساحتها مناسبة فهي لاتقل عن ١٠٪ من مساحة المعمل الاجمالية وهذه نسبة جيدة اذا نظر اليها كحد أدنى من ناحية تنظيم المخزن والتخزين بطريقة سليمة الا ان هناك قصور في توفير الغرف التابعة لهذه المخازن كغرفة التحضير التي لها اهميتها في التحضير والاعداد القبلي للتجارب وغرفة تخزين المواد المشعة والخطره لتوفير السلامه للافراد أما بالنسبه لمواصفاتها فهي غير مناسبة بالرغم ماتوفره من أمن وسلامة من الحريق والقوارض .

(٩) هناك افتقار شديد في مجال الخدمات المعملية أي التمديدات المتنوعه في جميع معامل العلوم فتمديدات مياه الصنبور والتمديدات الكهربائية وتمديدات الصرف الصحي توافرت ولكن بصورة لا تحقق المعايير الخاصة بها . أما تمديدات الغاز وتمديدات البخار وتمديدات التفريغ الهوائي وتمديدات الهواء المضغوط وتمديدات الماء المقطر فهي غير متوفره على الاطلاق بالرغم من كونها ضرورة ملحة لتحقيق اهداف العمل التجريبي .

(١٠) الديكور أو المظهر الجمالي المنسق لمعامل العلوم في معظم المدارس يفتقر لمحه علميه مناسبه وخاصة بمعامل العلوم .

(١١) كراسى معامل العلوم غير مناسبه وغير متفقه على الاطـــــــلاق مع المعايير العالمية الخاصة بها فهي غير متحركة اي لاتوفـــــر مرونه وسهولة في الحركة جلوسا وفي مختلف الاتجاهات وتحتوى علـى سواند خلفيه مما يفقدها خاصية تركيز اتجاه التلاميذ نحو طاولات المعمل وعموما فهي غير مقاومة للحريق والاحماض نظرا لكونهـــــا من الخشـــب .

(١٢) ادراج معامل العلوم مناسبه من حيث الموقع والمواصفات فهـــي ضمن طاولة المعمل وتسحب بطريقة افقية ومصنوعة من المعدن ومقاومة للحريق والغسيل والاحماض ولكن معظمها لايساهم في عكس الاضـــاءة المعملية نظرا لطلاؤها بلون داكن .

(١٣) دواليب معامل العلوم مناسبه من حيث مواصفاتها فهي ذات ابـواب سهلة الاستخدام تحوي زجاج شفاف يسمح بالرؤية الخارجيه ومصنوعـــة من المعدن لذلك فهي لاتتأثر بالاحماض والحريق والغسيل وذات نـوع واحد فقط وهي دواليب حفظ العينات .

(١٤) السبورة متوفره في جميع معامل العلوم بنوعها التقليدى الغـــير متحرك أو المزدوج قياسا بالمتوقع والمتوائم مع ماهو منفذ فـــي الدول المتقدمه في العلوم والبحوث العلمية .

(١٥) طاولات معامل العلوم ذات ارتفاع مناسب لاداء العمل جلوسا أو وقوفا .

(١٦) طاولات معامل العلوم ذات عرض مناسب لاداء العمل بصورة مناسبة لاجراء التجارب وسلامة الادوات والاجهزة في حالة وضعها عليها أثناء العمل .

(١٧) المسافات بين طاولات معامل العلوم غير مناسبه من حيث السماح بحرية العمل والحركة .

(١٨) مسطحات طاولات معامل العلوم ذات مواصفات جيده فهي مصنوعة من مواد ضد الخدش وقليلة المسامية ومقاومة للحرارة والتفاعلات والرطوبة والحشرات وسهلة التنظيف وعبارة عن قطعة واحدة بدون فواصل أو روابط تعتمد على نوعين فقط من المسطحات : البلاط المزايكو ومسطحات المواد المصنعه مما افقدها أهمية التنويع وبالتالي التخصيص المفيد لكل معمل من معامل العلوم .

(١٩) أرفف طاولات معامل العلوم مناسبه من حيث المواصفات فهي مغطاه بطبقة عازلة ولها حواجز لتفادي سقوط الاشياء ومعظمها مصنوع من الحديد المطلي وذات نوع ثابت مما أفقدها حرية الحركة ومرونة العمل .

(٢٠) التهوية في أي من معامل العلوم مناسبة من حيث الموقع . أما

النوع فهي تعتمد على مراوح سقفيه واخرى لسحب الهواء لخـــــارج المعمل ومكيفات للتحكم في درجة حرارة المعمل صيفا وشتاءا .

(٢١) طريقة التخلص من النفايات الغازية مناسبة في جميع معامل العلـوم وبصـورة تساعد على أداء العمل التجريبي .

(٢٢) طريقة التخلص من النفايات الصلبة غير مناسبة في أي من معامـــل العلوم فهي تلقى في أوعية بلاستيكية تستخدم للنفايات أو تلقـــى في أحواض التصريف وفي كلا الحالتين سلبيات تعود على المتعاملـين مع هذه المخلفات عند حملها للتخلص منها خارج المعمل أو عـــند تراكمها وتفاعلها مما يؤدى الى انسداد أحواض التصريف .

(٢٣) الاضاءة بمعامل العلوم مناسبه من حيث الموقع فهى مثبته في اماكن مناسبة فوق الجدران والاسقف وتعتمد على مصابيح الفلورسنـــت ومتجانسه مع مواضع وارتفاعات الاثاث ومع حجم المعمل وألـــوان الاثاث مساعدة على انعكاسها الا انها ليس لها محطة كهربائيـــة تستخدم عند انقطاع التيار الكهربائي وذلك في جميع المدارس .

(٢٤) متطلبات الامن والسلامه غير متوفره في أي من معامل العلـــوم مما يفقدها جو الطمأنينه المشجع على العمل .

وبعد أن قمنا بحساب المتوسط العام للنسبه المئويه لنعم وذلك عن طريق حصر مجموع الاجابات بنعم في جميع العبارات منسوبا الى مجموع

الاجابات في جميع العبارات مضروبا في العدد (١٠٠) وجدنا أن متوسط النسبه المئوية لنعم (٥٥ر٠٧ ٪) وبنفس الطريقه جرى حساب متوسط النسبه المئوية للاجابات بلا (٤٤ر٩٣ ٪) ونظرا لكوننا قد اشترطنا في بداية اجراء الدراسه أن تحقيق (٥٠ ٪) من العبارة " المعيار " يعتبر مناسبا باستثناء تمديدات الخدمة المعملية واجراءات الامن والسلامه بالمعمل حيث لابد من توافرها بنسبه (١٠٠ ٪) .

وهنا أيضا نقول أن تحقيق ٥٠ ٪ من العبارات " المعايير" يعتبر مناسبا فيما عدا تمديدات الخدمة واجراءات الامن والسلامة حيث أنها لم تتحقق بنسبة (١٠٠ ٪) ونظرا لكون نسبة المتوسط العام لنعم (٥٥ر٠٧ ٪) كما ذكرنا سابقا على ضوءه يمكننا الوصول الى نتيجة أو حكما عاما يمكن ايجازه كالاتي :

ان واقع تصميم معامل العلوم في المرحلة الثانوية بمدارس البنين بمدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية في الفصل الدراسي الاول لعام ١٤٠٩ هـ مرضي لحد كبير في تصميمه باستثناء تمديدات الخدمة واجراءات السلامة مع حتمية تحسنها في القريب العاجل ان شاء الله كنتيجة حتمية مسايرة للتقدم الذى نعيشه .

التوصيـــــــــــات

(١) الحث على تخصيص مواقع كافيه لمعامل العلوم بحيث تشمل جميع المنافع المرافقه من غرف متنوعة ومتخصصه وذلك لتحقيق العمل التجريبـــــي المتنوع .

(٢) الاهتمام بتحديد طاقة معامل العلوم الاستيعابية على اساس (٢٫٥م^{٢} - ٣م^{٢}) لكل طالب لما يحققه من مرونه وسهولة في الحركة واستخـــدام الاجهزة على اختلاف انواعها بأمن وسلامة .

(٣) العناية بمخازن معامل العلوم عن طريق توفير المواصفات الجـــيدة بها واعداد الغرف التابعة لها وهذا له مردوده على عدة نواحـــي منها أمن وسلامة التخزين .

(٤) الاهتمام بتحسين مجال الخدمات المعملية (من تمديدات وتوصـــيلات وتجهيزات مختلفه) وتنويعها نظرا لماله من أهمية كبرى في تحقيـق أهداف تدريس العلوم في المرحلة الثانوية نظرا لاعتبارها المعيـــن الاول على اجراء جميع التجارب التى في المنهج الدراسي .

(٥) الاهتمام بتوفير الكراسي المناسبة لمعامل العلوم نظرا لماتوفـــره من مرونه وسهولة في اداء العمل التجريبي جلوسا عندما يتطلـــــب الامر ذلك .

(٦) الحث على تخصيص المواقع المناسبه لمعامل العلوم وتنويع استخدامها

وزيادة انواعها لما في ذلك من مردود حسن على سير العمل داخل المعمل .

(٧) الاهتمام بتوفير السبورات المناسبه لمعامل العلوم لما لها من أهمية في عرض بعض الايضاحات الخاصة بالنتائج مثل التوقعات البيانية أو الحسابات التمهيدية .

(٨) العناية بترك المسافات المناسبة بين طاولات معامل العلوم لما توفره من سهولة في الحركة واستخدام الاجهزة .

(٩) الاهتمام بتوفير أرفف طاولات المعمل المناسبة لمعامل العلوم وذلك لتفادي العبث ومخاطر سقوط المحفوظات من عليها .

(١٠) الاهتمام بتوفير ساحبات نفايات معامل العلوم العلبه وذلك لمسايرة الاساليب الحديثه المستخدمة في المعامل الحديثه في الدول المتقدمة علميا وصناعيا .

(١١) الاهتمام بآمن وسلامة المعامل وذلك بأخذ كافة الاحتياطات اللازمة .

(١٢) الحث بأن يكون التصميم المعملي لمدارسنا الثانوية بمكة المكرمة وفق اهم المعايير العلمية والعالمية في تصميم معامل العلوم وذلك وفق تطبيق ماورد من ص ٦٦ الى ص ٨٦ من هذه الدراسة .

(١٣) الحث على أن يكون التصميم المعملي للمدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية وفق اهم المعايير العلمية والعالمية في تصميم معامل العلوم وذلك وفق تطبيق ماورد من ص ٦٦ الى ص ٨٦ من هذه الدراسه وذلك للوقوف في مسار الدول المتقدمه علميا وصناعيا .

الاقتراحـــــــــــات

من خلال القيام بهذه الدراسة والمعايشة المستمرة لمعامل العلوم نشعر بضرورة :

(١) التشجيع على اجراء الدراسات والبحوث المستقبلية الخاصة بميدان تصميم معامل العلوم وذلك لافتقار هذا الميدان في المملكة لمثل هذه الدراسات والبحوث الميدانية .

(٢) الحث على الاخذ باساسيات تصميم المعامل وفق المعايير العالمية في معامل المدارس المتوسطة والثانوية لما لذلك من أهمية في جعل المعامل اكثر ملائمة لتحقيق الاهداف العامة لتعليم العلوم.

(٣) الاهتمام بالتقويم المستمر لتصميم المعامل وذلك من قبل جميع الاطراف ليتسنى ادخال التحسينات التى تقتضيها الحاجه بالاضافة الى التطوير المستمر .

(٤) اجراء البحوث والدراسات الميدانية لتطوير وتعزيز أمن وسلامة معامل العلوم .

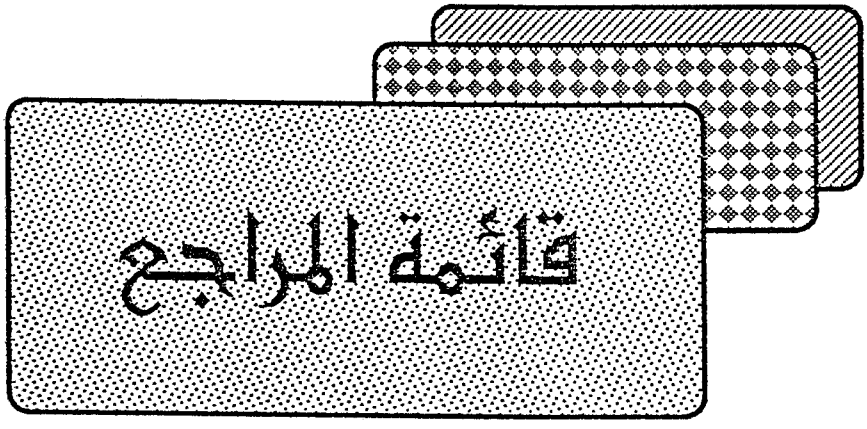
(٥) الحث على اشراك تلاميذ المرحله الثانوية في اجراء التجارب المعمليه وعدم الاكتفاء بمشاهدة تجارب العرض التي يقوم بها معلمي العلوم لما لهذه المرحله من أهمية كبرى في اعداد التلاميذ للمراحل العلمية التخصصيه سواء اكانت جامعيه أم غيرها.

(٦) ابتعاث عدد من معلمي العلوم للخارج للدراسه العليا في مجال التصميم المعملي وذلك للاستفاده من خبراتهم المستقبلية في هذا المجال .

(٧) العناية باعداد معلمي العلوم في جميع المراحل التعليمية وخصوصا المرحلة الثانوية اعدادا خاصا يهتم بجميع النواحي العلمية والعمليه لمعامل العلوم.

(٨) نشر الوعي بين المعلمين والطلاب عن أهمية ودور المعمل المدرسي في تدريس العلوم .

(٩) تشكيل لجنة فنيه دائمة للاشراف على تحسين وصيانة معامل العلوم يكون مركزها ادارة تعليم كل منطقة تعليمية.


قائمة المراجع

أولا : المراجع العربيـــة :

١ - ابراهيم بسيوني عميره - فتحي الديب - تدريس العلوم والتربيةالعملية الطبعة الثانية - دار المعارف بمصر - عام ١٩٧٠م .

٢ - ابراهيم بسيوني عميره - فتحي الديب - تدريس العلوم والتربيـــة العمليه - الطبعة السادسة - دار المعارف بمصر - عام ١٩٧٧ م .

٣ - أحمد خيرى كاظم - تدريس العلوم - دار النهضه العربية ، ١٩٧٣م .

٤ - أحمد خيرى كاظم - تدريس العلوم - دار النهضة العربية ، ١٩٧٦ م .

٥ - أحمد فؤاد عبد الجواد - المعمل وتدريس العلوم - جامعة أســـيوط كلية الانجلو المصريه ، ١٩٨٢م .

٦ - الدمرداش عبد المجيد سرحان - تدريس العلوم بين الكتاب والمعمل - صحيفة التربية - القاهرة - يناير ١٩٥٢م .

٧ - خلود يوسف عبد الله البوجيرى - دراسة في واقع معامل العلوم فـي المرحلة الثانوية في مدارس البنات في مدينة مكة المكرمة- رســـالة ماجستير - كلية التربية بمكة - جامعة أم القرى (١٤٠٥هـ /١٩٨٥م).

٨ - رؤوف عبد الرزاق العاني - اتجاهات حديثه في تدريس العلـــــوم الطبعة الثالثه - الرياض ، دار العلوم للطباعة والنشر - (١٤٠٢هـ/ ١٩٨٢م) .

٩ - رشيد حمد الحمد ،وآخرون - دراسة مقارنة لواقع المختبرات في التعليم الثانوي - بدول الخليج العربي ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج - الرياض ، (١٤٠٠ هـ / ١٩٨٠م) ٠

١٠- سالم عبد الله طيبه ، عثمان احمد محمد عبد الوهاب - الاجراء المعملي - مجلة لكلية التربية ، العدد التاسع - مركز البحوث التربوية والنفسيه - جامعة أم القرى (١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م) ٠

١١- صبري الدمرداش - (سلسلة المراجع في تدريس العلوم) - تدريس العلوم في المرحلة الاعدادية - الجزء الاول ، مكتبة خدمة الطالب- الطبعة الاولى ١٩٧٩م ٠

١٢- صبرى الدمرداش ، تقويم مناهج العلوم في المرحلة الثانوية بالسعودية في ضوء الاتجاهات المعاصرة - مكتبة الانجلو المصرية ، (١٤٠٤ هـ / ١٩٨٤م) ٠

١٣- عبد الرحيم بالطو - معامل العلوم في المدارس الثانوية بمنطقة مكة المكرمة ، خاصه معامل الكيمياء - رسالة ماجستير - كليةالتربية بمكة - جامعة الملك عبد العزيز - ١٤٠٠ / ١٤٠١هـ ٠

١٤- مصطفى بدران - الوسائل التعليمية - مكتبة النهضة العربية- القاهرة الطبعة الرابعة ١٩٨٢م ٠

١٥ - معمنع الرياض - كتيب عن أثاث وتجيهزات المختبرات ، ١٤٠٨ هـ .

١٦ - منير البعلبكي - المورد قاموس انجليزى / عربي / الطبعة الاولى، بيروت - دار العالم للملايين ١٩٨١م .

- - - - - - - - - - -

ثانيا : المراجع الأجنبيـــــــة :

17) F. GROVER AND P. WALLACE, LABORATORY ORGANNIZION AND MANAGEMENT, SECOND EDITION PUBLISHED - (LONDON, DUTTER WORTHS 1978).

18) D. HUGHES LABORATORAORY VENTILATION AND DISPERSAL CHEMISTRY IN BRITAIN, SECOND EDITION PUBLISHED (LONDON, BUTTER WORTHS 1972)

19) K.EVERETT AND D. HUGHES, AGUIDE TO LAB ORATORY DESIGN, FIRST EDITION PUBLISHED (LONDON, BOSTON BUTTER WORTHS 1975).

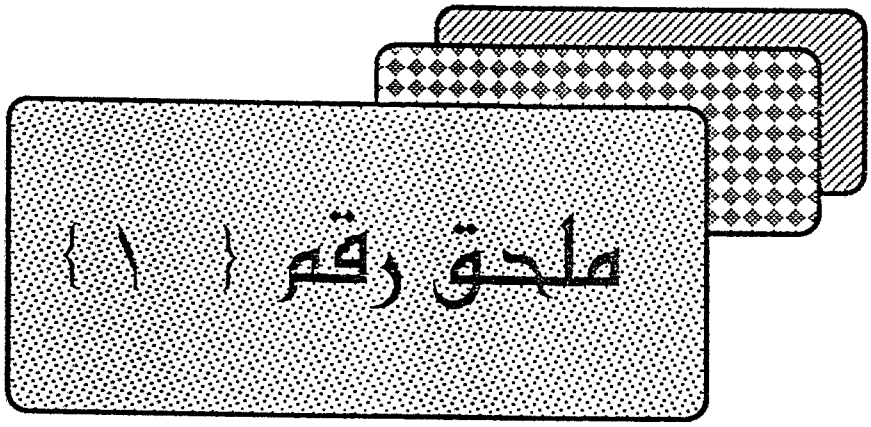
20) K. GUY, LABORATORY ORGANISATION AND ADMINIST RATION, SECOND DITION PUBLISHED IN (LONDON - BUTTER WORTHS 1973)

21) MOLHOTRA, FIRE PREVETION . (LONDON, MARCH 1972).

22) THLERY FIRE PROOFING ELSEVIER, TRAS LATED BY GOVNDRY, (LONDON 1970).

23) TONGUE, E, W, DESIGN AND MAINTENANCE OF LA BORATORY SERVICE, FIRST EDITION PUBLISHED, (LONDON, BUTTER WORTHS 1963).

قائمة الملاحق


ملحق رقم (١)

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة المعارف
التطوير التربوي
الادارة العامة للبحوث والتقويم
ادارة البحوث والدراسات
المتابعة والتنسيق

- ١٧٧ -

الرقم : ١٧٤٩/٤٣
التاريخ : ١٤٠٩/٤/٢٥هـ
المرفقات: ---

الموضوع : ---

سعادة / مدير التعليم بمنطقة مكة المكرمة المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ، وبعد ،

تقدم لنا : الباحث عبد الرحمن رشاد الدوبي من جامعة أم القرى بمكة المكرمة .

بطلب : اجراءات بحث عن" تقييم معامل الطلوع في مدارس عديسة مكة المكرمة الثانوية بين الواقع والمأمول " .

نأمل السماح له باجراء البحث مع ملاحظة أن الباحث (أو الباحثين) يتحمل كافة المسئولية المتعلقة بمختلف جوانب البحث . ولا يعني سماح الادارة العامة للبحوث التربوية والتقويم بالوزارة موافقتها بالضرورة على مشكلة البحث أو على الطرق والأساليب المستخدمة في دراستها وعالجتها .

وتقبلوا تحياتي ،،،

المشرف على
الادارة العامة للبحوث التربوية والتقويم
بالنيابة
سمـ / ص المصري
٢٥/٤/١٤٠٩هـ
د. محمد أسعد عالم

المملكة العربية السعودية
وزارة المعارف
التطوير التربوي
الادارة العامة للبحوث التربوية

صورة للبحوث التربوية .

بسم الله الرحمن الرحيم

الادارة العامة للتعليم بالمنطقة الغربية
وزارة المعارف
مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية

Directorate of Education Western Province
Ministry of Education
Mecca Saudi Arabia

التوجيه التربوى والتدريب

Ref. .....
Date .....

الرقم ٤٤/٥/١٩٦/٤٥/٨/٢٨
التاريخ ١٤٠٩/٤/٧هـ

تعميم لجميع المدارس الثانوية

م/ اجراء بحث .

المكرم مدير مدرسة /

المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته . وبعد : -

بالأشارة لخطاب المشرف على الادارة العامة للبحوث التربوية والتقويم بالنيابة رقم ٩٦/٤/١١ وتاريخ ١٤٠٩/٤/٥هـ والمتضمن السماح باجراء بحث عن « تصميم معامل العلوم فى مدارس مدينة مكة المكرمة الثانوية بين الواقع والمأمول » .

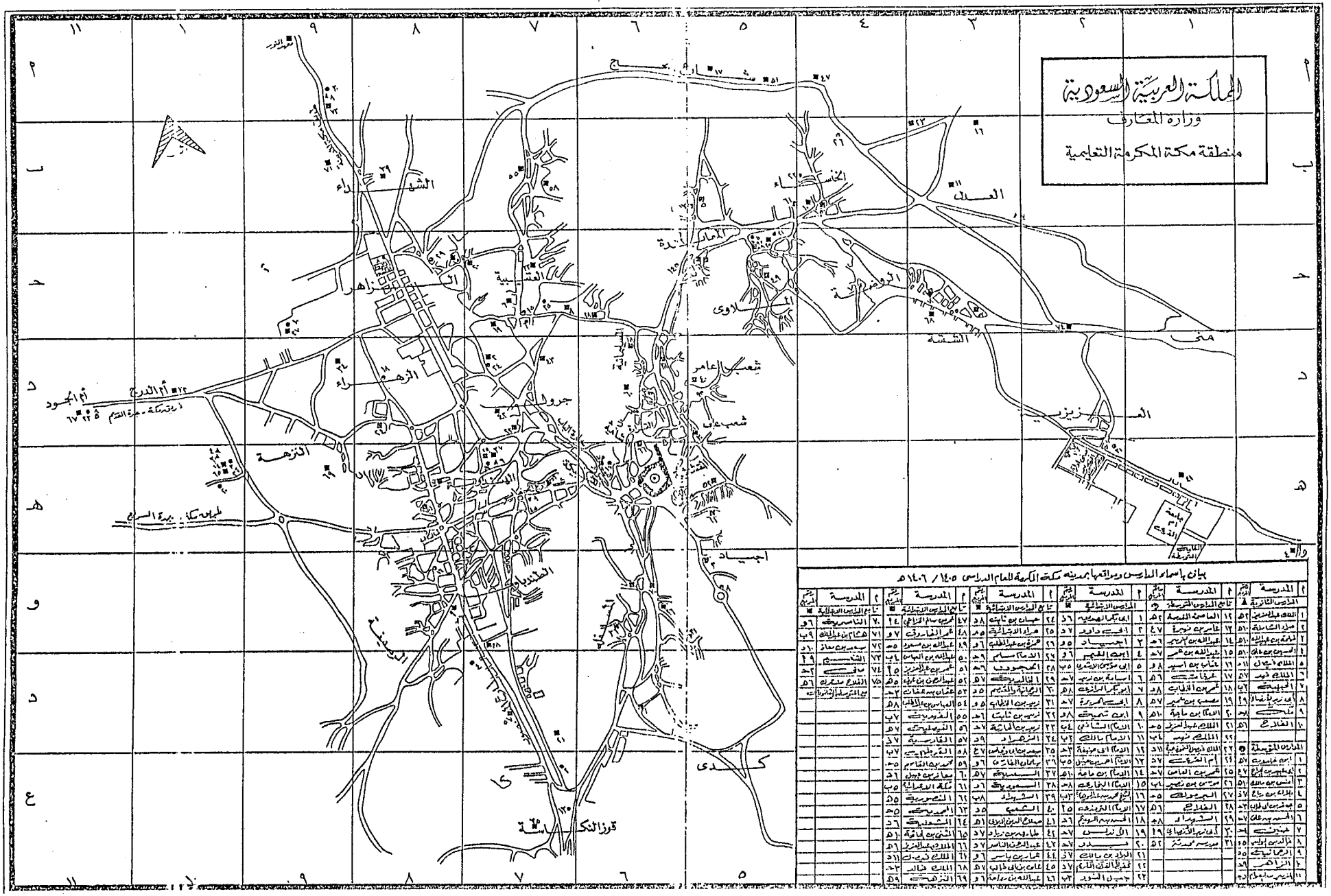
عليه نرجو تسهيل مهمة الباحث / عبدالرحمن رشاد الدوبى / لاستكمال دراسته .

ولكم تحياتى ،،،

م/ر ٧/٤/١٤٠٩هـ

مدير التعليم بمنطقة مكة المكرمة
سهل محمد المطرفى

صورة للتوجيه التربوى والتدريب
صورة للارشيف .



بيان بأسماء المدارس وموقعها بمدينة مكة المكرمة للعام الدراسي ١٤٠٥ / ١٤٠٦ هـ

م	المدرسة	تابع للمدارس الابتدائية	م
١	المدارس الثانوية		
٢	الفلاح للبنين		٥٢
٣	مكة الثانوية		٥٣
٤	الفلاح للبنات		٥٤
٥	الحديبية		٥٥
٦	الفلاح		٥٦
٧			
٨			
٩			
١٠			
١١			
١٢			
١٣			
١٤			
١٥			
١٦			
١٧			
١٨			
١٩			
٢٠			
٢١			
٢٢			
٢٣			
٢٤			
٢٥			
٢٦			
٢٧			
٢٨			
٢٩			
٣٠			
٣١			
٣٢			
٣٣			
٣٤			
٣٥			
٣٦			
٣٧			
٣٨			
٣٩			
٤٠			
٤١			
٤٢			
٤٣			
٤٤			
٤٥			
٤٦			
٤٧			
٤٨			
٤٩			
٥٠			
٥١			
٥٢			
٥٣			
٥٤			
٥٥			
٥٦			
٥٧			
٥٨			
٥٩			
٦٠			
٦١			
٦٢			
٦٣			
٦٤			
٦٥			
٦٦			
٦٧			
٦٨			
٦٩			
٧٠			
٧١			
٧٢			
٧٣			
٧٤			
٧٥			
٧٦			
٧٧			
٧٨			
٧٩			
٨٠			
٨١			
٨٢			
٨٣			
٨٤			
٨٥			
٨٦			
٨٧			
٨٨			
٨٩			
٩٠			
٩١			
٩٢			
٩٣			
٩٤			
٩٥			
٩٦			
٩٧			
٩٨			
٩٩			
١٠٠			

الشروط التي قدمت من قبل الادارة الهندسية بوزارة المعارف لشركة خلود للمقاولات المعمارية حيث تم التوصل اليها عن طريق مهندس الشركة عصام السباعي بتصريح من المكتب الهندسي بادارة تعليم مكة المكرمة . وهي كالتالي :

(١) يصمم في كل مدرسة ثانوية بنين ثلاث معامل موزع على ادوار المدرسة كما يلي :

أ - الدور الارضي معملين مساحة كل معمل (١٥٠م^{٢}) بينهما غرفتين تحضير واخرى للتخزين مساحة كل منها (٢٥م^{٢}) بالاضافة لدورة مياه خاصه تابعة لهما .

ب - يصمم في الدور الاول أو الثاني معمل مساحته (١٥٠م^{٢}) يتبع له غرفة للتحضير واخرى للتخزين مساحة كل منها (٢٥م^{٢})ودورة مياه تابعة له .

(٢) يجب ان يخصص لكل معمل باب كبير يستخدم للخروج والدخول وآخر صغير يفتح على غرفة التحضير والتى بدورها تفتح على غرفة التخزين .

(٣) يجب ان يخصص لكل معمل نوافذ كبيره (لاتقل على ثلاثة) على ان يراعى فيها المساهمة في التهوية والاضاءة المعمليه .

(٤) التمديدات الواجب توافرها في كل معمل :

أ - تمديدات الكهرباء .

ب - تمديدات مياه الصنبور (من الحديد المجلفن) .

ج - تمديدات الغاز (من النحاس) وان تصل لكل طاولة بالمعمل .

د - تمديدات المجارى .

(٥) يجب ان لاتقل عدد طاولات المعمل عن أربعة طاولات في كل حوض تصريف موصل بتمديدات المجارى وطاولة للعروض العملية تحتوي ايضا على حوض تصريف موصل بتمديدات المجارى .

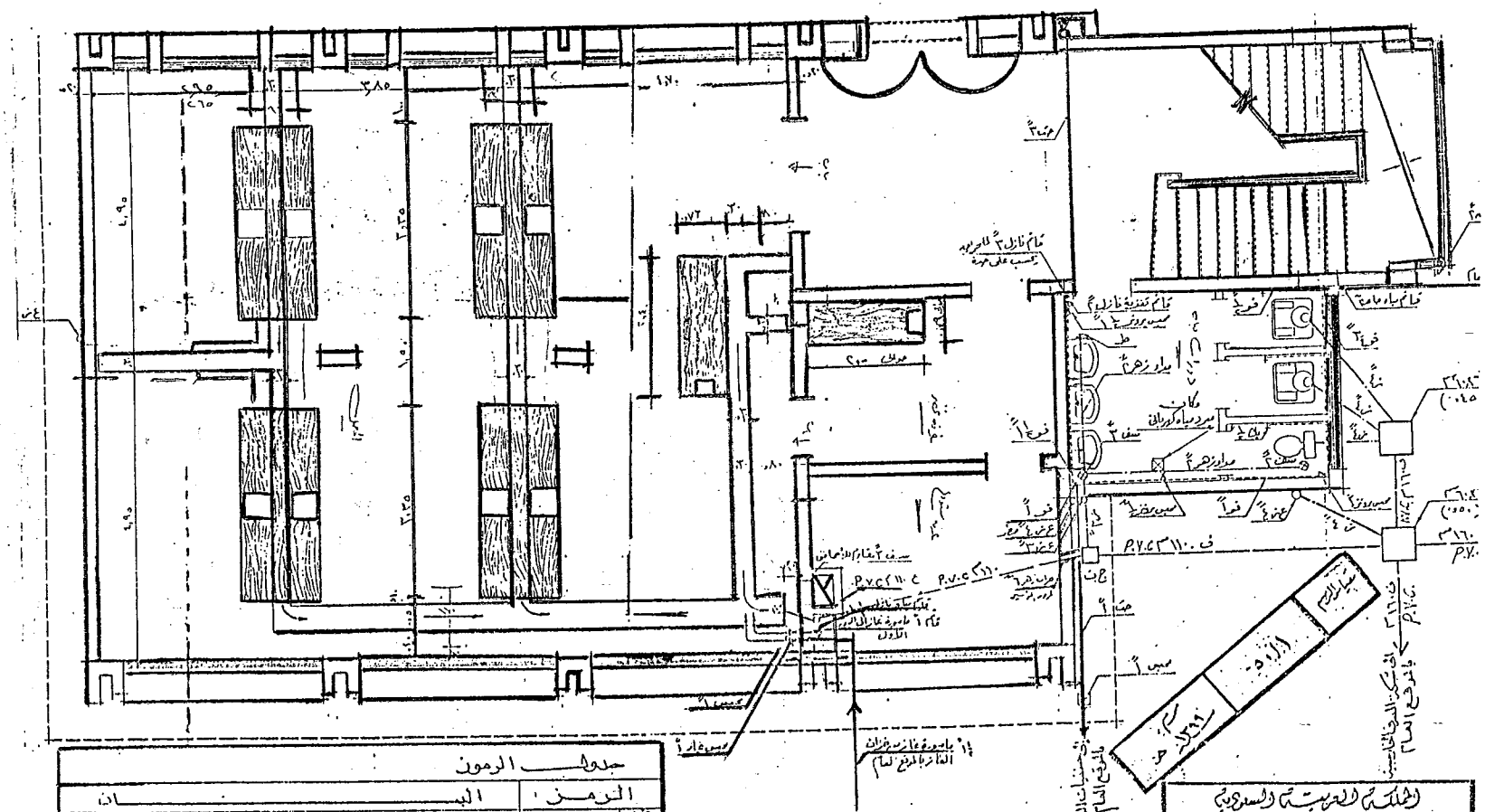
(٦) يجب ان يحتوى المعمل على سياره حائطية واخرى صغيره من الخشب المغطى بالفورميكا البيضاء .

(٧) يجب أن يحتوى معمل العلوم على دواليب حفظ العينات عدد (٥) ودولاب واحد للتخلص من المواد السامه بالاضافه الى عدد ثلاثين كرسي .

(٨) الاناره من نوع الفلورسنت (لرباعي المنبع) المغطى بالبلاستيك الشفاف .

(٩) التهوية بواسطة عدد ثلاث مكيفات أو أربعة بالاضافة الى مروحتين لشفط الغازات .

(١٠) يجب أن يوضع في كل معمل مطفيات الحريق عدد (ثلاثة) وأوعية عدد أربعة .



جدول الرموز	
الرمز	البيـــــان
P.V.C	مواسير P.V.C. لصرف الجاري - تركب تحت الارض
ن	مواسير زهر للصرف - تركب تحت الارض
فو	مواسير حديد مجلفن للمياه - فوق الحائط
دك	بلوز كرديم قطر ٢"
ط	صلبة نسليك تماس بوجه الحائط أو منسوب الارضية
أسف	سيفون أرضية زهر
ع ن	مواسير زهر للصرف والتهوية تركب فوق الحائط
حنفية	حنفية البستان
غ ت	غرفة تفتيش مباني دائرة زهر مقاس ٦٠×٦٠ سم - بدون هدايا ١٥ كم
ق م	قائم مياه حديد مجلفن فوق الحائط
ح م خ	حديد خرطوم حريق مسلح بيد مانعة تركيبان الحائط - تركب قبل صلبة مباشرة مسبب سكيز بوزن ٣٠ ٥٠ كغ توضع في الحريق داخل الدولاب ليسهل حمله من مكان الى آخر وتركب على ارتفاع ١٠ سم عن الارض

ليصل بها اعتبار أسه ١٤٠٥هـ

مهندس

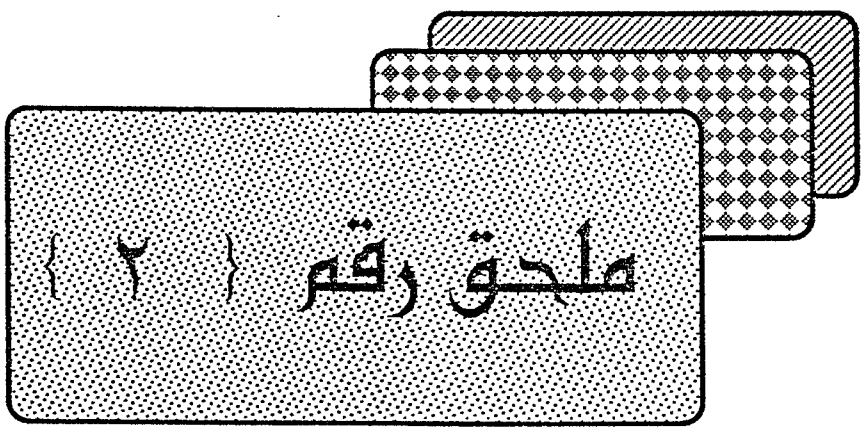
مدير ادارة الاشراف الهندسي

المملكة العربية السعودية
وزارة المعارف
الادارة الهندسية

مشروع **وحدة المقاصل**

الرسام	محمد زعيبي	
المهندس	حسين عبدالوهاب	
مدقق	مهندس محمد عبدالله	
رئيس	مهندس ابراهيم بدر	
الدراسات	مهندس عبدالله الدريس	
مدير ادارة الاشراف الهندسي	مهندس احمد السالم	

معدل - لعام ١٤٠٥هـ		
الرسام	محمد زعيبي	
المهندس	عادل المنشاري	
مدقق	مهندس ابراهيم بدر	
الدراسات	مهندس احمد محمد رشيد	
الناتج	صيف ١٤١٠هـ	


ملحق رقم {٢}

الاســـم (اختيـاري) .....عدد سنوات الخبره في العمل/.....

التخصص / ..... اسم المدرســه/ .....

موقعها / ..... عدد المعامل بها/.....

ضع علامة (/) في العمود الذي ترى فيه ان الاجابه تتفق مع واقـــــــع تصميم معمل العلوم في مدرستك .

م		نعم	لا
١	موقع معامل العلوم : تقع معامل العلوم في الدور الارضي من المبنيالمدرسي		
٢	المتوفر من المعامل : معمل لكل مادة من مواد العلوم .		
٣	معمل صغير خاص بالتجارب التى تستخدم بها مـــواد مشـــعه .		
٤	معمل تحميض فوتوغرافي .		
٥	الغرف المرافقه للمعامل : غرفة ادراي في كل معمل .		

م		نعم	لا
٦	غرفة للاسعافات الاوليه مزوده بصيدليه متكامله .		
٧	غرفة للمحاضرات النظريه لكل مادة من مواد العلوم .		
٨	غرفة مظلمه للشرائح والعروض السينمائيه .		
٩	غرفة لفترات الاستراحه .		
	مساحة معمل العلوم :		
١٠	المعمل محددة طاقته الاستيعابيه على اساس (٢ر٥ - ٣) م٢ لكل طالب .		
	* حدران وأسقف معمل العلوم :		
	البنيه الاساسيه :		
١١	قويه .		
١٢	صلبه .		
	المظهر الخارجي :		
١٣	ملساء وناعمه .		

م		نعم	لا
١٤	مطليه بطلاء فاتح اللون .		
١٥	مطليه بمادة مقاومه للتفاعلات .		
١٦	مطليه بمادة مقاومة للحريق .		
	أبواب معمل العلوم :		
	البنيه الاساسيه :		
١٧	قوية ومحكمه الغلق .		
١٨	يحتوى جزئها العلوى على زجاج شفاف .		
	النوع :		
١٩	كبيرة .		
٢٠	صغيره .		
	الصفات :		
٢١	تفتح بمفتاح رئيسي .		

م		نعم	لا
٢٢	مقاومه للاكسدة .		
٢٣	مقاومة للاحتراق .		
٢٤	نوافذ معمل العلوم : الموقع : قريبة من الارضِي.		
٢٥	الصفات العامه : واسعه .		
٢٦	سهلة الفتح من الداخل .		
٢٧	مقاومه للاكسدة .		
٢٨	مقاومة للحريق .		
٢٩	محكمة الغلق .		

م		نعم	لا
	أرضيات معمل العلوم :		
	البنيه الاساسيه :		
٣٠	ذات اساس خرساني .		
٣١	مرصوفه بالبلاط .		
٣٢	مرصوفه بالمزايكو .		
	الصفات العامة :		
٣٣	ناعمه .		
٣٤	مقاومة للانبعاج .		
٣٥	مقاومة للحريق .		
٣٦	مقاومة للتفاعلات .		
٣٧	سهلة التنظيف .		

م		نعم	لا
٣٨	خاليه من الفواصل والتشققات .		
٣٩	تساعد على تحريك الاشياء بدون صوت .		
	مخزن معمل العلوم :		
	الموقع :		
٤٠	له مكان خاص .		
٤١	يتصل بموقع التحميل والتنزيل مباشرة .		
	المساحة :		
٤٢	مساحته لاتقل عن ١٠ ٪ من مساحة المعمل .		
	الغرف التابعه له :		
٤٣	غرفة للتحضير .		
٤٤	غرفة لتخزين المواد المشعه .		
	الصفات العامه :		
٤٥	له أرفف من المعدن المطلي .		

م		نعم	لا
٤٦	له أبواب من المعدن .		
٤٧	له أرض مقاومة للحريق .		
٤٨	له أرض مقاومة للتفاعلات .		
٤٩	له أرض ذات مستوى اقل من مستوى باب المخزن .		
٥٠	له مصابيح من الفلورسنت .		
٥١	مفاتيح المصابيح خارج المخزن .		
	تمديدات معمل العلوم :		
	الموقع :		
٥٢	لها مركز خارج المنطقة الرئيسية للمعمل .		
٥٣	مثبته على الارض .		
٥٤	مثبته فوق رؤوس العاملين .		

م		نعم	لا
	الصفات العامه :		
٥٥	تنفذ للمعمل عبر الجدران والاسطح .		
٥٦	ذات صمامات تحكم يسهل الوصول اليها .		
٥٧	ذات خطوط مميزه بألوان مختلفه .		
	أنواعها :		
	أ - تمديدات المياه الباردة :		
٥٨	مصنوعه من مادة النحاس .		
٥٩	مصنوعه من حديد الزهر .		
٦٠	مطليه بالاخضر الفاتح للتمييز والحماية .		
٦١	سعة الانبوبه تعتمد على كمية الاستهلاك .		
٦٢	مصدر المياه أعلى مستوى من مبنى المعمل .		

م		نعم	لا
٦٣	مصدر المياه أقل مستوى من المبنى .		
٦٤	لها منافذ (صنابير) ارتفاعاتها مناسبه على حوض التصريف .		
٦٥	لها منافذ على طاولات العمل مع تصريفاتها .		
٦٦	لها منافذ ذات مخرج واحد .		
٦٧	لها منافذ متعددة المخارج .		
	ب ـ تمديدات الغاز :		
٦٨	متوفره بالمعمل .		
٦٩	مطليه باللون الاصفر للتمييز والحماية .		
٧٠	متصلة بالمواقد عن طريق انابيب مطاطيه .		
٧١	مصادرها خارج المعمل .		

م		نعم	لا
٧٢	لها مصدر احتياطي خارج المعمل .		
٧٣	ذات منافذ متعددة المخارج .		
٧٤	منافذها ذات مخرج واحد .		
	جـ - تمديدات البخار :		
٧٥	متوفره بالمعمل .		
٧٦	مغلفه بطبقة عازله .		
٧٧	ذات مستوى مرتفع .		
٧٨	متصله بغلاية خاصة لتسخين الماء .		
٧٩	ذات منافذ مناسبه لضغط البخار .		
٨٠	ذات منافذ مغطاه بالمطاط .		

م		نعم	لا
	د - تمديدات التفريغ الهوائى :		
٨١	متوفره بالمعمل .		
٨٢	تعمل عن طريق الضخ المركزي الدوراني .		
٨٣	تعمل عن طريق الضخ المركزي المائى .		
٨٤	مطليه باللون الابيض للتميز والحمايه .		
٨٥	لها منافذ تفريغ ذات تحكم خاص بها .		
	هـ - تمديدات الهواء المضغوط :		
٨٦	متوفره بالمعمل .		
٨٧	تعتمد على خزانات مختلفه تحوى غازات متنوعه .		
٨٨	مطليه بالاحمر للتميز والحمايه .		
٨٩	ذات منافذ متعددة المخارج .		

م		نعم	لا
٩٠	منافذها ذات مخرج واحد .		
٩١	و - تمديدات الماء المقطر : متوفره بالمعمل .		
٩٢	مطليه بالازرق السماوى للتميز والحمايه .		
٩٣	مصادرها خزانات مصنوعه من الزجاج .		
٩٤	مصادرها خزانات مصنوعه من البلاستيك .		
٩٥	يتم انتاجها عن طريق جهاز تقطير .		
٩٦	يتم التحكم في منسوب خزاناتها عن طريق العوامات .		
٩٧	لها منافذ ذات مخرج واحد .		
٩٨	ز - تمديدات الكهرباء : تمر عبر انابيب مميزه بلون برتقالي .		

م		نعم	لا
٩٩	السفليه تحت الارض .		
١٠٠	العلويه داخل الجدران والاسقف .		
١٠١	متصله بنظام القاطع الاتوماتيكي للتيار .		
١٠٢	مزودة بنظام الرموز لتحديد الجهد الكهربائي .		
١٠٣	مزودة بفولت (جهد كهربي) محدد حسب الحاجة .		
١٠٤	لها افياش بعضها مثبت على طاولة العمل .		
١٠٥	لها مفاتيح بجانب باب المعمل .		
١٠٦	ح - تمديدات الهاتف : متوفره بالمعمل .		
١٠٧	ط - تمديدات الصرف الصحي . متوفره بالمعمل .		

م		نعم	لا
١٠٨	مجهزه بمسارات واسعة من الانابيب .		
١٠٩	مميزه بلون اسود .		
١١٠	لها صيانه خاصة .		
	الديكور :		
١١١	يوجد بالمعمل .		
١١٢	يضفى لمحة علميه .		
	تأثيث معامل العلوم :		
	أ - كراسي معمل العلوم .		
١١٣	متحركة .		
١١٤	لاتحتوى على سواند خلفيه او جانبيه .		
١١٥	مطليه بلون فاتح .		

م		نعم	لا
١١٦	مقاومة للحريق .		
١١٧	لاتتأثر بالاحماض .		
١١٨	تتحمل الغسيل .		
	ب - أدراج معمل العلوم :		
	الموقع :		
١١٩	ضمن طاولة العمل .		
	المواصفات :		
١٢٠	تسحب بطريقة افقيه .		
١٢١	مصنوعه من المعدن .		
١٢٢	مقاومة للحريق .		
١٢٣	تتحمل الغسيل .		

م		نعم	لا
١٢٤	لاتتأثر بالاحماض		
١٢٥	مطليه بلون فاتح .		
	جـ - دواليب معمل العلوم :		
	الموقع :		
١٢٦	مثبته على الحائط .		
	الصفات :		
١٢٧	ذات ابواب سهلة الاستعمال .		
١٢٨	ذات ابواب بزجاج شفاف .		
١٢٩	مصنوعه من المعدن .		
١٣٠	مصنوعه من الخشب .		
١٣١	لاتتأثر بالاحماض .		
١٣٢	مقاومة للحريق .		
١٣٣	تتحمل الغسيل .		

م		نعم	لا
١٣٤	مطليه بلون فاتح .		
	الاستعمال :		
١٣٥	توضع بها الاشياء الخفيفه .		
١٣٦	توضع بها الاشياء دائمة الاستخدام .		
	الانواع :		
١٣٧	توجد دواليب حفظ العينات بالمعمل .		
١٣٨	توجد دواليب حفظ الملفات .		
١٣٩	توجد دواليب تصريف الغازات بالمعمل .		
	د - السبورة :		
١٤٠	متوفره بالمعمل .		
١٤١	توجد سبورة متحركه .		
١٤٢	توجد سبوره بيضاء منزلقه مع خضراء رأسيه .		

م		نعم	لا
	هـ - طاولات العمـــل :		
	أ - الارتفـــاع :		
١٤٣	ذات ارتفاع يساوى ٨٥ سمّ .		
١٤٤	ذات ارتفاع يساوى ٧٥ سم .		
	ب - العـــرض :		
١٤٥	ذات عرض يساوي ١٤٠ سم .		
١٤٦	ذات عرض يساوي ١٥٠ سم .		
	جـ - المسافات بين طاولات معمل العلوم :		
١٤٧	مستخدمه من جانب واحد ومسارها ١٢٠ سم .		
١٤٨	مستخدمه من جانبين ومسارها ١٧٠ سم .		
	د - مسطحات طاولات العمـــل :		
	الصـــفات :		
١٤٩	مصنوعه من مواد ضد الخدش .		

م		نعم	لا
١٥٠	مصنوعه من مواد قليلة المساميه .		
١٥١	مصنوعه من مواد مقاومة للحرارة .		
١٥٢	مصنوعه من مواد مقاومة للتفاعلات .		
١٥٣	مصنوعه من مواد مقاومة للرطوبه .		
١٥٤	مصنوعه من مواد سهلة التنظيف .		
١٥٥	مصنوعه من مواد مقاومة للحشرات .		
١٥٦	قطعة واحدة بدون فواصل او روابط .		
	النـــوع :		
١٥٧	من الخشـــب .		
١٥٨	من المعـــدن .		
١٥٩	من البـــلاط .		

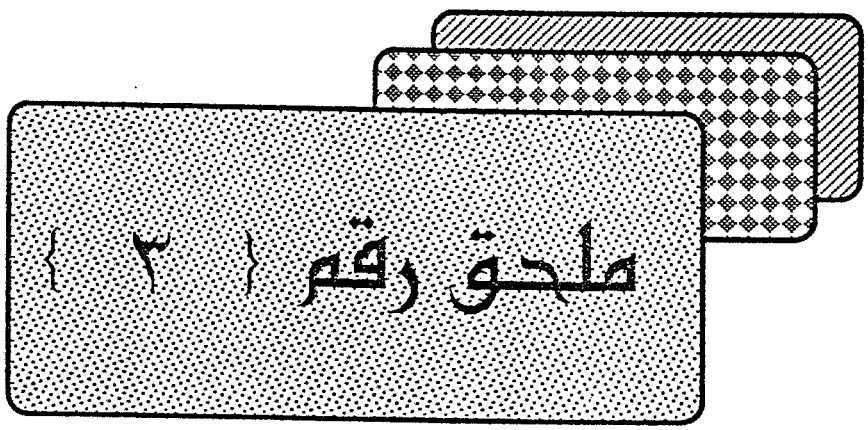
م		نعم	لا
١٦٠	من الاستبس النباعم .		
١٦١	من الحجر الصابوني .		
١٦٢	من الصاج الحجري .		
١٦٣	من المواد المصنعه .		
	هـ - ارفف طاولات العمل :		
	الصفات :		
١٦٤	مصنوعه من الخشب القوي .		
١٦٥	مغطاه بطبقه عازلة .		
١٦٦	توجد بها حواجز لتفادى سقوط الاشياء .		
١٦٧	مصنوعه من الحديد المطلي .		
	النوع :		
١٦٨	متحركه على مجرى خاص مثبت على سطح الطاولة .		

م		نعم	لا
١٦٩	متحركه على عجل مثبته بقواعدها .		
١٧٠	ثابته ومتصله بالطاوله .		
	التهوية في معامل العلوم :		
	الموقع :		
١٧١	توجد في مكان مناسب .		
	النوع :		
١٧٢	تعتمد على مراوح سقفيه .		
١٧٣	تعتمد على مراوح سحب للهواء خارج المعمل .		
١٧٤	تعتمد على نظام المكيفات فى المعمل .		
١٧٥	تعتمد على التهوية المركزيه .		
١٧٦	تعتمد على التهوية الطبيعية .		
١٧٧	تعمد على التهويه المحليه المركزيه .		

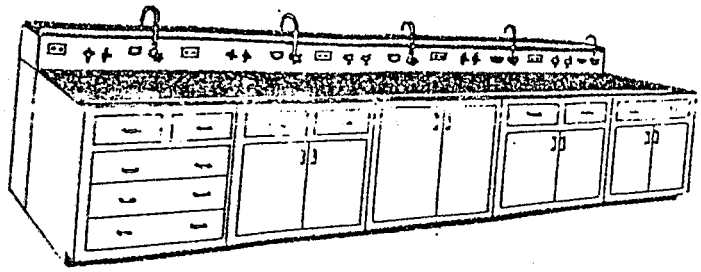
م		نعم	لا
١٧٨	تعتمد على مراوح سحب الهواء الى داخل المعمل.		
	نفايات معمل العلوم الصلبه :		
	الموقـــع :		
١٧٩	لها مكان خاص ومناســب .		
١٨٠	يتم التخلص منها عن طريق شفطها بمراوح متصله بممر .		
١٨١	ينتهي ممر النفايات بمكان استقبال .		
١٨٢	يتم صيانه اجهزتها دوريا .		
	الاضاءة بمعمل العلوم :		
	الموقـــع :		
١٨٣	مثبته في اماكن مناسبه فوق الجدران والاسقف .		
	الصـــفات :		
١٨٤	تعتمد على مصابيح الفلورســـنت .		

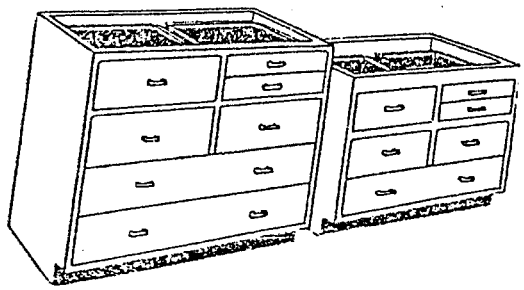
م		نعم	لا
١٨٥	متجانسه مع مواضع وارتفاعات الاثاث .		
١٨٦	تتناسب مع حجم الغرفه .		
١٨٧	ألوان اثاث المعمل مساعدة على انعكاساتها .		
١٨٨	ليس بها اختلاف بين فرق الجهد المطلوب والمستخدم .		
١٨٩	تعتمد على محطه كهرباء عند الطوارئ .		
	النوع :		
١٩٠	تعتمد على نظام الضوء المباشر .		
١٩١	تعتمد على نظام الضوء الغير مباشر .		
١٩٢	تعتمد على نظام الضوء المنتشر القوي .		
	أمن وسلامة معمل العلوم :		
١٩٣	وجود جرس انذار داخل المعمل .		

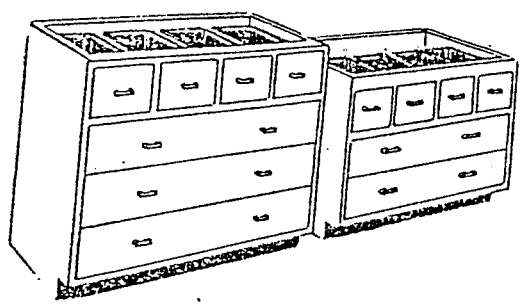
م		نعم	لا
١٩٤	وجود مطفيات الحريق في الاماكن المناسبه .		
١٩٥	وجود اوعيه الرمل في المكان المناسب .		
١٩٦	وجود بطانيات لاستخدامها في لف المصاب .		
١٩٧	وجود عربات لنقل الادوات والاجهزه من والى المعمل .		
١٩٨	وجود مركز للتحكم بجميع صمامات الخدمه الرئيسيه .		
١٩٩	وجود خطه طوارئ يتصرف الطلاب والمدرسين على ضوئها .		

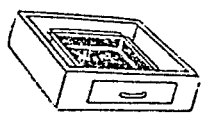

ملحق رقم (٣)

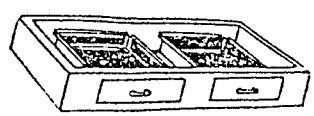
بعض الادراج المستخدمه بمعامل العلوم



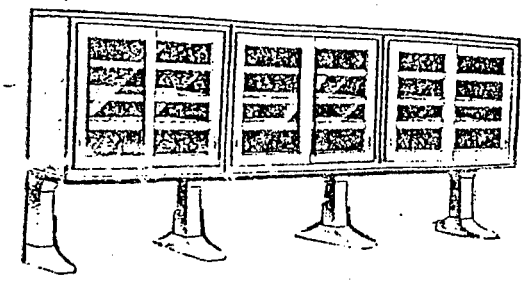


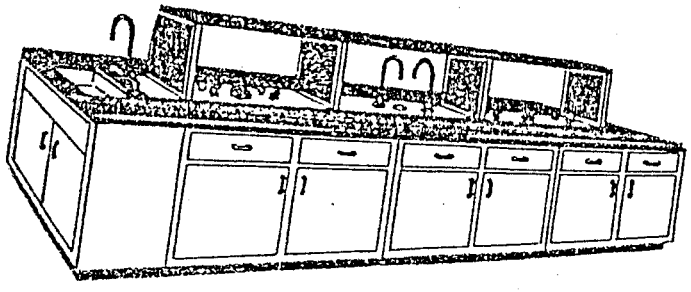


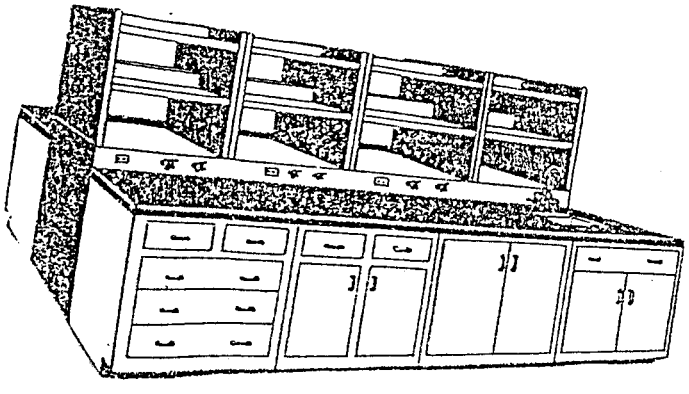


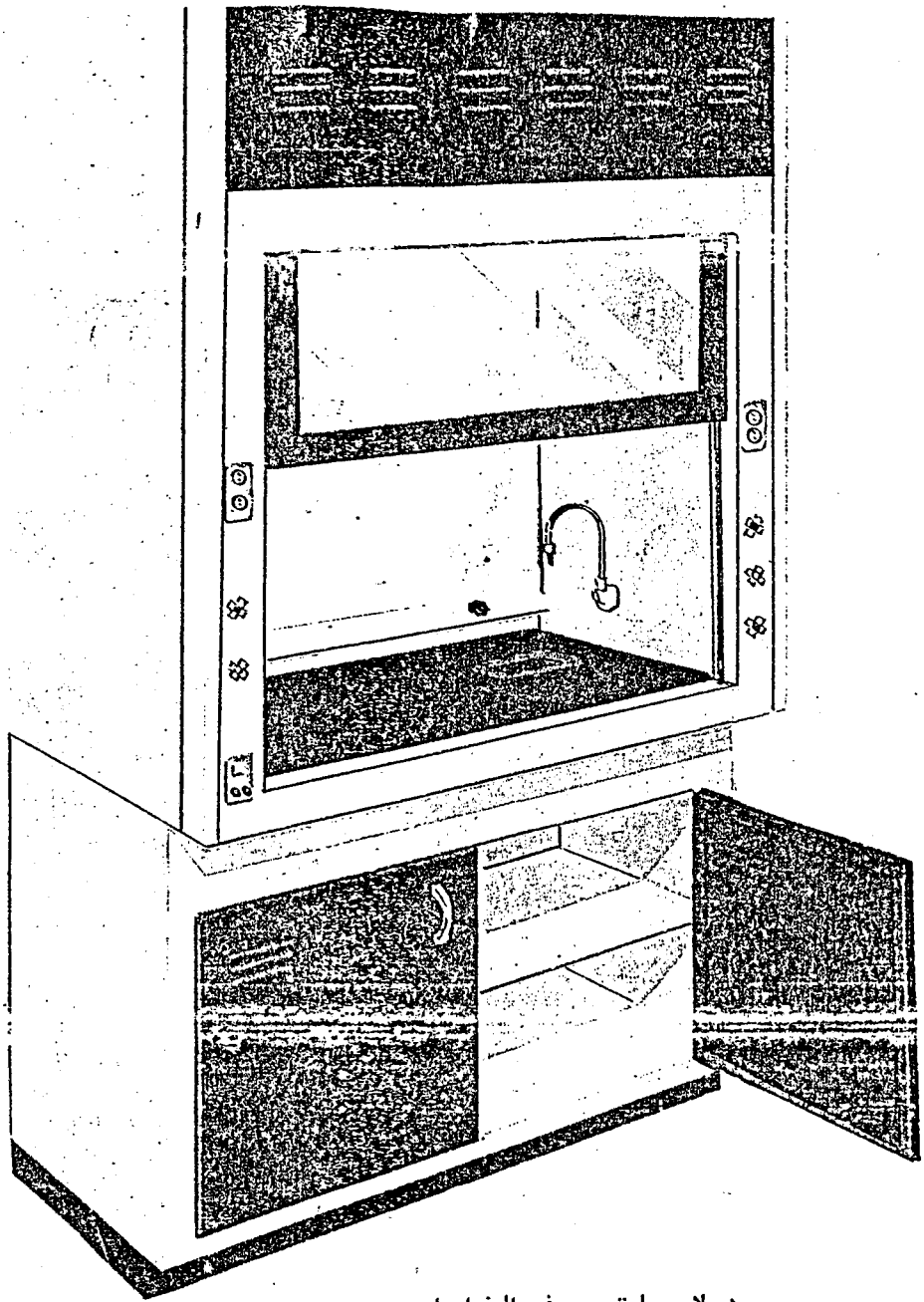


بعض ارفف طاولات العمل بمعامل العلوم

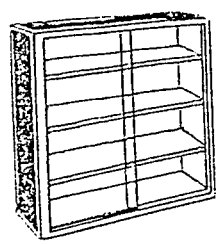




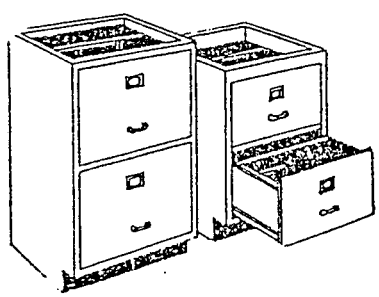




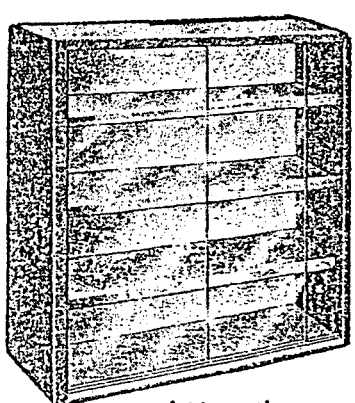
دولاب لتصريف الغازات



دولاب حائطي

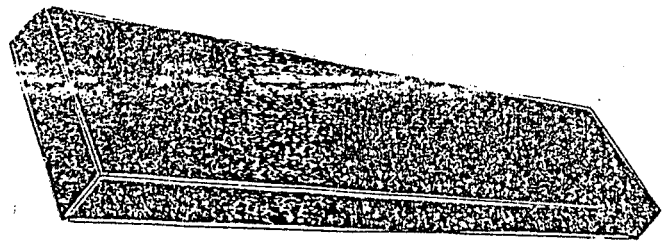


دولاب للملفات

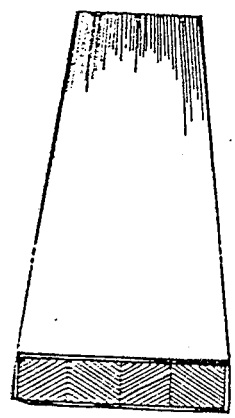


دولاب حائطي

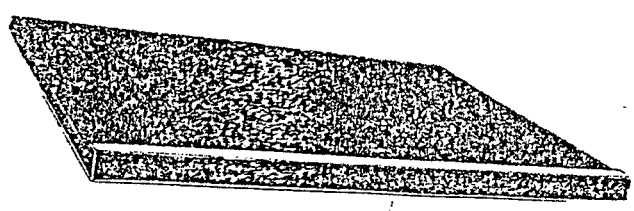
بعض مسطحات طاولات العمـــــــــــــل



مسطح طاوله من المواد المصنعـــــــــه

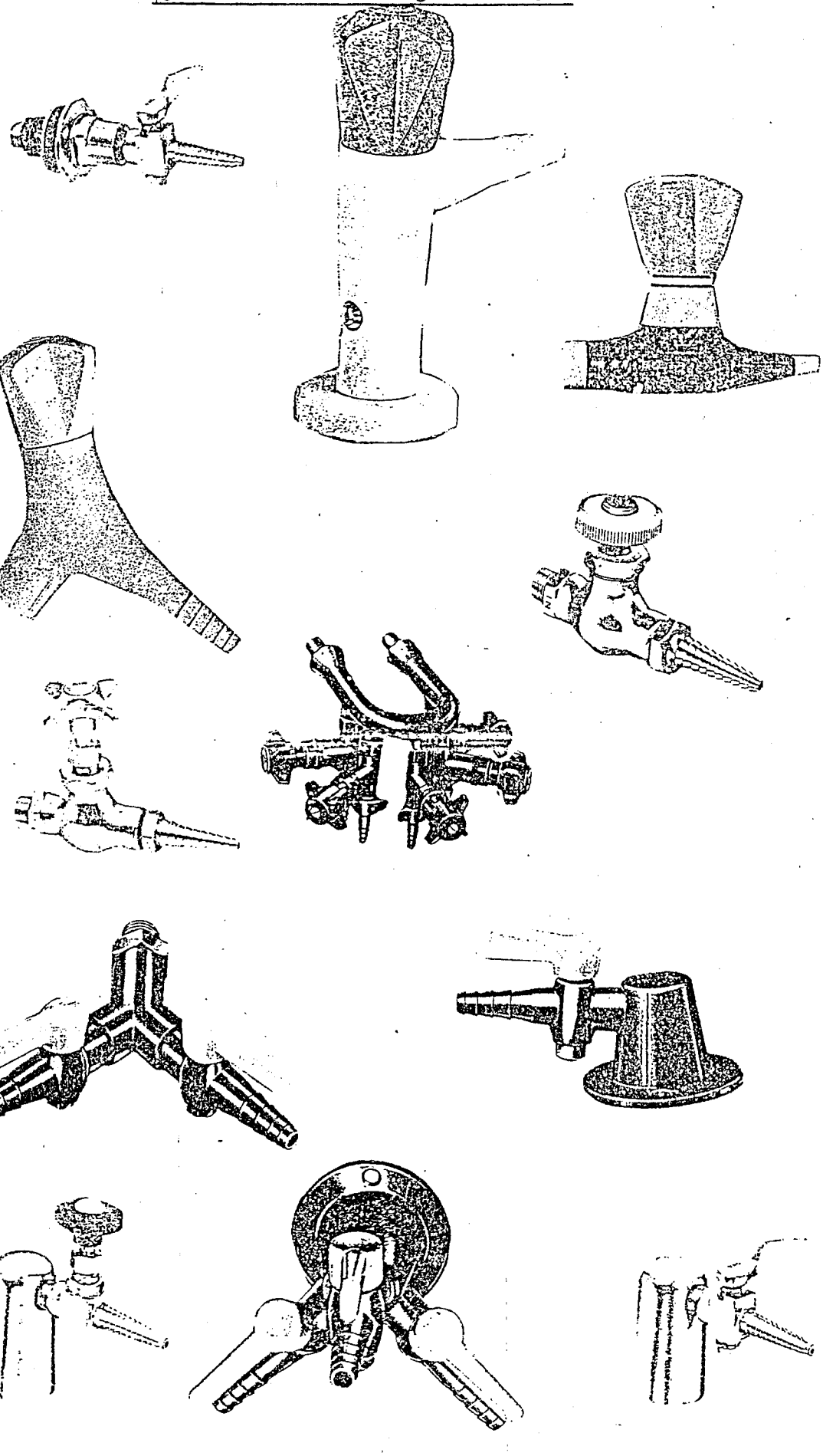


مسطح طاولـــه من الخشـــــــب



مسطح طاولـــــه من العمـــــــدن

بعض منافذ الغاز المستخدمه فى معامل العلوم



بعض منافذ المياه المستخدمه في معامل العلوم