بحث بعنوان :

فعالية برنامج كمبيوتري مقترح في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها لدى معلمي العلوم قبل الخدمة

إعــداد :

دكتور / ماهر إسماعيل صبري محمد يوسف

أستاذ التربية العلمية المساعد بكلية التربية ببنها جامعة الزقازيق

٢٠٠٢م

" فعالية برنامج كمبيوتري مقترح في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها لدى معلمي العلوم قبل الخدمة "

إعداد : *د. ماهر إسماعيل صبري محمد يوسف*

أولا : الإطار العام للبحث

- ***مقدمة :***

يرتكز تدريس العلوم لأية مرحلة تعليمية على عمليات من أهمها عمليتي : الملاحظة *Observation* والتجريب *Experimentation* ، لذا فإن العمل المعلي بمايشمله من أنشطة وتجارب معملية يعد جانبا أساسيا لايمكن الاستغناء عنه في أي برنامج أو منهج لدراسة العلوم ، حيث تتيح ممارسة المتعلم لهذه الأنشطة ، وتلك التجارب فرص التدرب على عمليات الملاحظة العلمية المنتظمة ، والتدرب على اكتشاف المعرفة العلمية بنفسه ، واختبار صحتها بالتجريب .

وتمثل كثرة الاهتمام بإجراء التجارب العلمية والعملية ميزة ينفرد بها تدرس العلوم عن غيرها من المواد الدراسية الأخرى ، فلايمكن بناء أو تطوير أي منهج للعلوم بغير وجود القدر المناسب من الأنشطة والتجارب المعملية ، ولايمكن أن يكون تدريس العلوم ناجحا مالم يستند لعمليات تجريب ناجحة .***(٣ : ١٠١)*** .

وتزداد أهمية المعامل والعمل المعملي في تدريس العلوم انطلاقا من أن عمليات التجريب التي يجريها المتعلم في تلك المعامل تمثل أهم مهارات البحث العلمي ، ومهارات عمليات العلم التي تمثل أهم نواتج التعلم المراد تحققها لدى دارسي العلوم . وفي هذا الإطار يرى ***محمد صابر سليم*** أن التجريب يمثل أهم وأدق خطوة من خطوات الطريقة العلمية في التفكير ، حيث يتم من خلالها اختبار مدى صحة الفروض التي يفترضها المتعلم لحل المشكلات العلمية ***(١١ : ١٤٧)***.

وترتبط عمليات التجريب في مجال تدريس العلوم ارتباطا وثيقا بوجود معامل العلوم المجهزة بجميع متطلبات العمل المعملي ، وإذا كان من الممكن إجراء بعض تجارب العلوم خارج المعمل ، فإن الأمر لايكون كذلك في كل العمليات التجريبية ، وهذا يعني أن عملية التجريب الحقيقية لايمكن أن تتم بعيدا عن المعمل ، وأن تدريس العلوم دون العمل المعملي يفقد قيمته من منظور طبيعة العلم . ***(٨ : ٦)*** .

ويمكن لمعامل لعلوم أن تحقق العديد من أهداف تدريس العلوم على مستوى جميع المراحل التعليمية ، حيث تتيح للمتعلم : ***(٤ : ١٦٢)***

- تنمية التفكير العلمي الإبداعي والقدرة على حل المشكلات العلمية .
- تنمية طرق العلم وعملياته ومهاراته .
- تنمية الاستيعاب المفاهيمي (تكوين المفاهيم العلمية) والقدرات العقلية .
- إثارة وتنمية الميول والاتجاهات العلمية .
- امتلاك المهارات المعملية واليدوية المختلفة .

وهكذا فإن أحدا لايمكن أن ينكر أهمية المعمل ، وحتمية ممارسة العمل المعملي كركيزة أساسية يبنى عليها تدريس العلوم الناجح ، لكن تبقى تلك الأهمية دون قيمة حقيقية مالم تتوافر جميع العوامل التي تكفل نجاح العمل بتلك المعامل ، وعلى رأس تلك العوامل اتخاذ كافة الترتيبات والتجهيزات التي تكفل الحد من أخطار العمل المعملي والأضرار المترتبة عليها ، فقد توجد لدينا معامل مجهزة على أعلى درجات التجهيز لكن أحدا من المعلمين والطلاب لايمارس فيها أية أنشطة ، أو تجارب عملية خشية ما يتعرضون له من أخطار داخل تلك المعامل ، ويعد افتقاد المعامل لتجهيزات الأمان المعملي ، وعدم إلمام العاملين بها بقواعد واحتياطات الأمان الوقائية في مقدمة المشكلات والعقبات التي تعوق ممارسة العمل المعملي بتلك المعامل . ***(٥ : ٢٠٠)*** .

وتؤكد ***ناهد عبد الراضي*** أن خطورة العمل بمعامل العلوم تعد سببا رئيسا في إحجام بعض معلمي ودارسي العلوم عن ممارسة العمل المعملي ، وتكوين اتجاهات سالبة نحو المعمل ، لكن يمكن التغلب على ذلك باتباع قواعد الأمان المعملي *Laboratory Safety* التي تستهدف الوقاية من التعرض لحوادث المعمل ، وما يترتب عليها من

أضرار وخسائر مادية وبشرية ، لذلك فمن الضروري لمعلم العلوم إتقان قواعد واحتياطات الأمان الوقائية كجزء مكمل لمهاراته العملية اللازمة لممارسة التجارب والأنشطة المعملية ، حيث يكون ذلك المعلم نموذجا لطلابه وتلاميذه يتعلمون منه كيفية الحذر ، واتقاء الخطر عند التعامل مع التجهيزات والأجهزة والمواد المعملية التي يشوبها الخطر ***(١٢ : ٢).***

ويقع الجزء الأكبر من مسؤولية تأمين المعامل على معلم العلوم ، فهو المسؤول بالدرجة الأولى عن تطبيق قواعد الأمان المعملي داخل تلك المعامل ، وتعليم الدارسين القواعد والاحتياطات الوقائية ، وضرورة الالتزام بها خلال ممارستهم لأنشطة وتجارب العمل المعملي .***(٢٤ : ٢٥٥)***

وعلى ذلك فإن جهل المعلم بقواعد واحتياطات الأمان المعملي ، أو تجاهله لها يأتي بعواقب وخيمة في مقدمتها: تعريض نفسه وطلابه ومعمله لحوادث العمل المعملي وما ينتج عنها من أضرار وخسائر بشرية ومادية ، ومحاكاة المتعلمين له في سلوكياته المعملية الخطرة مما يزيد فرص التعرض للحوادث المعملية فيزيد الخطر تفاقما ، هذا فضلا عن تكوين اتجاهات سالبة لدى الدارسين نحو المعمل وممارسة العمل المعملي ، مما يترتب عليه عزوفهم عن تلك المعامل ، وإحجامهم عن ممارسة الأنشطة والتجارب العملية بها . ومن ثم يجب أن يكون موضوع الأمان المعملي والتربية الأمانيـــة *Safety Education* لمعامل العلوم جزءا أساسيا فـــي برامج إعداد معلمـــي العلوم قبل الخدمة ، وبرامج تدريبهم أثناء الخدمة .

وتشير رابطة التربية العلمية *Association for Science Education* بالمملكة المتحدة *United Kingdom* إلى أن رموز الأمان المعملي *Safety (Symbols) Signs* ومدلولاتها تمثل موضوعا أساسيا في جميع برامج وأدلة الأمان المعملي التي يتم تقديمها لمعلمي ودارسي العلوم على السواء ، حيث توجه تلك الرموز هؤلاء المعلمين والدارسين لقواعد السلوك الوقائي الصحيح التي ينبغي اتباعها داخل معامل العلوم ، ومن ثم فإن الجهل بتلك الرموز وتجاهل مدلولاتها يؤدي لممارسة السلوكيات الخطرة *Danger Behaviors* التي تكون سببا مباشرا لحوادث العمل المعملي وما يستتبعها من أخطار وأضرار. ***(١٣ : ١)*** .

وتؤكد نتائج بعض الدراسات والبحوث ***(انظر : الجزء الخاص بالدراسات السابقة)*** أن الكثير من معامل العلوم بمؤسساتنا التعليمية تفتقد لتجهيزات الأمان المعملي ، وخصوصا اللوحات والملصقات الخاصة برموز الأمان الوقائية وأن الكثير من معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة يجهلون مدلولات تلك الرموز ، أو يتجاهلونها مما يترتب عليه ممارستهم للعديد من السلوكيات المعملية الخطرة ، الأمر الذي يستلزم تقديم برامج تعليمية متقنة لهؤلاء المعلمين حول هذا الموضوع .

ويأتي البحث الحالي ليحاول الاسهام في حل تلك المشكلة بتقديم برنامج تعلم ذاتي مقترح بمساعدة الكمبيوتر قائم على الوسائط المتعددة *Multimedia* لمعلمي العلوم قبل الخدمة يتناول كافة رموز الأمان المعملي اللازمة للعمل بمعامل العلوم ، وشرحا وافيا بالصوت والصورة لمدلولات تلك الرموز ، وماتشير إليه من سلوكيات وقائية صحيحة وما يترتب على تجاهلها من سلوكيات معملية خطرة .

• *مشكلة البحث :*

تحددت مشكلة البحث فى أن معلمي العلوم قبل الخدمة الذين هم على وشك التخرج ليس لديهم المعرفة الكافية عن رموز الأمان المعملي الخاصة بالوقاية من مخاطر العمل بمعامل العلوم ، فنراهم يجهلون بعضها ويخلطون بين مدلولاتها ، أو نراهم يتجاهلون البعض الآخر منها فلا يلتزمون بها خلال ممارستهم لأنشطة العمل المعملي ، الأمر لذي يترتب عليه قيامهم بسلوكيات خطرة داخل المعامل تكون سببا لحدوث الكثير من الحوادث المعملية ، ومن ثم التعرض لكثير من الخسائر والأضرار المادية والبشرية في محتويات تلك المعامل ، والأفراد العاملين بها ، فضلا عن تكوين اتجاهات سالبة نحو العمل المعملي ، والعزوف عن أداء التجارب والأنشطة المعملية خشية مخاطرها .

وإسهاما من البحث الحالي في إيجاد حل لهذه المشكلة فإنه يسعى للإجابة عن الأسئلة التالية :

١- ما رموز الأمان المعملي التي ينبغي لمعلمي العلوم قبل الخدمة معرفتها وفهم مدلولاتها ؟ .
٢- ما مدى معرفة طلاب الفرقة الرابعة شعبتي الطبيعة والكيمياء ، والبيولوجي بكليات التربية لتلك الرموز ومدلولاتها ؟
٣- ما الأخطاء الشائعة حول تلك الرموز ومدلولاتها لدى هؤلاء الطلاب ؟
٤- ما مدى ممارسة هؤلاء الطلاب لأنماط السلوك الخطرة المترتبة على جهلهم بتلك الرمز ، أو تجاهلهم لها داخل معامل العلوم ؟ .

٥- ما مدى العلاقة بين مستوى معرفة هؤلاء الطلاب لتلك الرموز ومدلولاتها ، ومستوى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها ؟ .
٦- ما مدى فعالية برنامج تعلم ذاتي بمساعدة الكمبيوتر في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها لدى عينة من هؤلاء الطلاب ؟

- ***أهداف البحث :***

استهدف البحث الحالى تحديد : قائمة برموز الأمان المعملي التي ينبغي لمعلمي العلوم قبل الخدمة معرفتها وتحديد المستوى الحالي لمعرفتهم بمدلولاتها ، وحصر الأخطاء الشائعة لديهم حولها ، وكذلك تحديد السلوكيات المعملية الخطرة التي قد يسلكها هؤلاء الطلاب المعلمون نتيجة جهلهم بتلك الرموز أو تجاهلهم لها ، وحصر أكثر هذه السلوكيات الخاطئة شيوعا. كما استهدف البحث أيضا تحديد مدى العلاقة بين مستوى معرفة هؤلاء الطلاب لتلك الرموز ومدلولاتها ، ومستوى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها . هذا بالإضافة إلى إعداد برنامج تعلم ذاتي بمساعدة الكمبيوتر قائم على الوسائط المتعددة حول تلك الرموز بعنوان : " ***تعرف على رموز الأمان المعملي ومدلولاتها*** " ، وتجريب فعاليته في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها لدى عينة من هؤلاء الطلاب .

- ***أهمية البحث :***

تبينت أهمية البحث في موضوعه ، وفيما يتوصل إليه من نتائج ، حيث تناول موضوعا على قدر كبير من الأهمية في مجال تدريس العلوم يرتبط مباشرة بقواعد الأمان والسلامة داخل معامل العلوم ، وبالتحديد رموز الأمان المعملي الوقائية التي تمثل أهمية كبرى في توجيه سلوك المعلمين والطلاب ، وتصرفاتهم الشخصية داخل معامل العلوم ، واتخاذهم الحيطة والحذر ، وكافة الاحتياطات الوقائية عند ممارستهم لأنشطة وتجارب العمل المعملي المحفوفة بالخطر ، أو عند تعاملهم مع الأجهزة والمعدات المعملية ، والمواد الكيماوية التي تتطلب إجراءات وقائية خاصة . وعلى ذلك فإن البرنامج الذي يقترحه البحث الحالي يمثل أهمية كبرى في مجال الوقاية المعملية ، فهو لا يفيد معلمي العلوم قبل الخدمة فحسب ، بل يفيد أيضا معلمي العلوم أثناء الخدمة ، وفنيي معامل العلوم ، ودارسي العلوم بكل مستوياتهم ، وكل من له صلة بمعامل العلوم ، حيث يزود هذا البرنامج هؤلاء الأفراد بمعلومات كافية عن كل رمز من رموز الأمان المعملي ، ومدلولاتها ، وقواعد السلوك المعملي الصحيحة المرتبطة بها ، وأنماط السلوك الخطرة الناتجة عن تجاهلها ، وما يترتب على ذلك من نتائج وآثار ضارة ، وذلك بأسلوب مشوق سهل يعتمد على التعلم الذاتي بمساعدة الكمبيوتر ، مما ينعكس بشكل غير مباشر على ترغيب المعلمين والطلاب في ممارسة مهام وأنشطة العمل المعملي المشوبة بالخطر دون خوف منها . فضلا عن الحد من السلوكيات المعملية الخطرة ، ومن ثم تقليل الحوادث المعملية لأقصى حد ممكن ، الأمر الذي يعني حماية محتويات تلك المعامل والعاملين بها .

- ***منطلقات البحث :***

انطلق البحث الحالى من المنطلقات التالية :

- الأمان المعملي من أهم متطلبات العمل بمعامل العلوم .
- رموز الأمان المعملي الوقائية تمثل جانبا من أهم جوانب الأمان بمعامل العلوم.
- الجهل برموز الأمان المعملي وتجاهلها يؤدي إلى ممارسة سلوكيات خطرة داخل المعمل ، مما يترتب عليه العديد من الأخطار والأضرار المادية والبشرية .
- جهل معلمي العلوم برموز الأمان المعملي ، أو تجاهلهم لمدلولاتها ينعكس سلبا على سلوك طلابهم داخل معامل العلوم واتجاهاتهم نحو العمل بتلك المعامل .
- تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها من الأمور الحتمية التي يجب لبرنامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة التركيز عليها .
- يمكن تحديد الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، والسلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها الأكثر شيوعا لدى معلمي العلوم قبل الخدمة باستخدام أدوات القياس لمناسبة .
- يمكن تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها من خلال برنامج تعلم ذاتي متقن بمساعدة الكمبيوتر.

- ***عينة البحث :***

تم إجراء البحث على عينة قوامها (٤٥) طالبا وطالبة هم جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبتي الطبيعة والكيمياء والبيولوجي بكلية التربية ببنها العام الجامعي ٢٠٠١/٢٠٠٢م .

- *التصميم التجريبي للبحث :*

اقتضت طبيعة عينة البحث وظروف التطبيق الميداني الاعتماد على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة ، حيث تم تطبيق أداتي البحث على عينة البحث قبل دراستهم للبرنامج المقترح وبعد انتهائهم من دراسته .

- *أدوات البحث :*

استلزم البحث قيام الباحث بإعداد أداتين هما :

١- اختبار رموز الأمان المعملي ومدلولاتها .

٢- قائمة تقدير للسلوكيات المعملية الخطرة المترتبة على الجهل برموز الأمان أو تجاهلها .

- *حدود البحث :*

يود الباحث أن يؤكد – بداية – أن البحث لن يتعدى حدود إجراءاته الميدانية ، وحدود عينته ، ومن ثم فإن ما يتم التوصل إليه من نتائج في هذا البحث لن تتعدى نطاق تلك الحدود .

- *فروض البحث :*

يفترض البحث الحالي الفروض التالية:

١ – توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات أفراد عينة البحث قبليا وبعديا فى اختبار رموز الأمان المعملي ومدلولاتها لصالح التطبيق البعدي .

٢ – توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات أفراد عينة البحث قبليا وبعديا فى قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة لصالح التطبيق البعدي .

٣ – توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين مستوى معرفة الطلاب المعلمين عينة البحث لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ومستوى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة المترتبة على تلك الرموز .

٤- للبرنامج المقترح قوة تأثير كبيرة في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها لدى الطلاب المعلمين عينة البحث وفقا لمعامل مربع أوميجا (ω^2) .

٥- للبرنامج المقترح فعالية تفوق الحد الأدنى لنسبة الكسب المعدل لبليك في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها لدى هؤلاء الطلاب.

ثانيا : الخلفية النظرية للبحث

مفهوم رموز الأمان المعملي وطبيعتها :

إذا كانت رموز الأمان المعملي هي محور اهتمام البحث الحالي فإن من المنطق بداية تعريف هذا المصطلح ، وفي هذا الإطار تعرف الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم رموز الأمان أو الرموز الأمانية *Safety (Symbols) Signs* عموما بأنها: مجموعة رسوم أو صور إرشادية ، وعلامات تحذيرية تشير إلى مدلولات وقواعد تتطلب الحيطة والوقاية ، وتساعد فى حماية الفرد من التعرض لأي موقف من مواقف الخطورة٠ ومن أمثلتها علامات الأمان المروري في الشوارع ، وعلامات الأمان داخل المعامل الدراسية وغيرها٠***(١٠ : ٢٣٢) .***

وعلى ذلك فإن رموز الأمان المعملي ماهي إلا علامات وإشارات بصرية تحذيرية لها مدلولات لفظية تستهدف الوقاية من التعرض لحوادث المعمل والعمل المعملي ، وما يترتب عليها من خسائر وأضرار مادية وبشرية .

وتعد رموز الأمان المعملي من أهم متطلبات الوقاية المعملية للمعامل عموما ، ولمعامل العلوم على وجه الخصوص ، ومن ثم فإنها تمثل جانبا مهما من جوانب الأمان كمتطلب من أهم المتطلبات اللازمة لنجاح العمل المعملي ، وزيادة إقبال المعلمين والطلاب عليه . ويؤكد ***ماهر إسماعيل صبري*** ذلك حيث يرى أن لوحات رموز الأمان الوقائية التي توجه السلوك الشخصي داخل المعمل ، وتحذر من خطورة التعامل الخاطئ مع الأجهزة

والمواد المعملية هي من أهم الإجراءات والتجهيزات التي تكفل تحقيق الأمان والسلامة لمعامل العلوم ، وغيرها من المعامل الأخرى (٧ : ٦) .

وترتبط رموز الأمان المعملي ارتباطا مباشرا بمفهوم المعمل *Laboratory* ، سواء نظرنا إلى ذلك المعمل بمفهومه الضيق على أنه حجرة مجهزة بمرافق وأجهزة وأدوات لإجراء التجارب العلمية والعروض العملية ، أو نظرنا إليه بمفهومه الواسع على أنه أية مساحة أو حيز يمكن استغلالها في ممارسة العمل المعملي وإجراء التجارب العلمية ، ففي كلتا الحالتين تبقى تلك الرموز مطلبا ضروريا يحذر من مواطن الخطر في التجارب والأنشطة المعملية ، وما تستلزمه من معدات وأجهزة ومواد معملية يشوبها الخطر. (١ : ٢٨ ، ٢٦ :١٤٩) .

وعلى جانب آخر فإن مفهوم المعمل يتجاوز المكان المجهز ، أو المساحة المستغلة لممارسة التجارب والأنشطة العملية ، إلى الفترة الزمنية التي يقضيها المعلم وطلابه في ممارسة هذه الأنشطة وتلك التجارب وسواء أشار مصطلح المعمل إلى المكان *Place* ، أو الفترة الزمنية *Period* ، فإن ما يجب التأكيد عليه هو أن المعامل تختلف فيما بينها باختلاف طبيعة الأنشطة والتجارب العملية التي تمارس بها ، وما تتطلبه من تجهيزات وأجهزة ومواد معملية ، ومن بين هذه التجهيزات اللوحات والملصقات الخاصة برموز الأمان المعملي . (٢ : ٨٦) .

ثمة رأي آخر ينظر إلى المعمل على أنه أحد أهم مداخل تدريس العلوم الذي يعرف بالمدخل المعملي *Laboratory Approach* ، ذلك المدخل الذي يركز على تعليم العلوم من خلال العمل فيكسب المتعلم مهارات عمليات العلم *Science Process Skills* بدلا من إكسابه مجرد معلومات نظرية حول موضوعات العلوم ، حيث قامت على هذا المدخل العديد من برامج ومشروعات تدريس العلوم على المستوى العالمي مثل : *Elementary Science Study (ESS)* ، *Science Curriculum Improvement Study (SCIS)* *Science Aprocess Approach (SAPA)* . وإذا أخذنا بهذا الرأي أيضا فإن رموز الأمان المعملي تبقى على قدر كبير من الأهمية ، من منطلق أن تدرس العلوم وفقا للمدخل المعملي يعتمد على عدة مهارات عملية في مقدمتها المهارات الخاصة بالتناول الآمن للأجهزة والمواد المعملية المختلفة ، تلك المهارات التي تعتمد بشكل أساسي على معرفة معلم العلوم لرموز الأمان المعملي ، وفهمه لمدلولاتها . (١٤ : ٤٤).

ومن حيث طبيعتها فإن رموز الأمان المعملي تنتمي في جوهرها إلى الرموز البصرية *Visual Symbols* التي تمثل أحد مستويات الوسائل التعليمية فى مخروط الخبرة وفقا للتصنيف الذي أعده خبير تكنولوجيا التعليم الأمريكي إدجار ديل *Edgar Dale* ، حيث تأتي فى أعلى هذه المستويات تجريداً فتقع فى المستوى قبل الأخير من قمة المخروط ، وتعرف الرموز البصرية بأنها أشكال وعلامات بصرية مجردة تنطوى على مدلولات ومعان لأشياء وأفكار ومواقف محددة ، دون أن تعرض صفات وخصائص تفصيلية لها ، ومن أمثلتها : الرسوم البيانية بكافة أنواعها وأشكالها ، والرسوم الكاريكاتورية ، والرموز الأمانية ، وإشارات المرور وغيرها٠ وعندما يرى الفرد هذه الرموز فإن العين ترسل إشارات إلى المخ لفك شفرتها ، وتحديد مدلولاتها ومعانيها ، حيث يعتمد ذلك على الخبرات السابقة المخزونة فى ذاكرة الفرد ، فإذا لم يكن لديه خبرة سابقة فإنه لن يستطيع فهم مدلولات تلك الرموز ، أو قد يسيء فهمها ، وتتكون لديه تصورات خاطئة عنها ، وعليه فقد يسلك سلوكيات خاطئة على عكس ما تشير به تلك الرموز فيعرض نفسه والآخرين لمزيد من الأخطار والأضرار.(١٠ : ٢٣٢)

لماذا رموز الأمان المعملي بمعامل العلوم ؟؟؟ :

يشير هذا السؤال إلى مدى أهمية رموز الأمان المعملي ، ودورها في تنظيم العمل بمعامل العلوم ، وفي هذا الإطار يرى البحث الحالي حتمية وجود مثل هذه الرموز بتلك المعامل لدواعي ومبررات أهمها أن تلك الرموز:

- تمثل جانبا مهما من جوانب الأمان والسلامة داخل معامل العلوم .
- ترشد المعلمين والطلاب لأنماط السلوك الشخصي الصحيح أثناء ممارسة العمل المعملي .
- تحذر المعلمين والطلاب من أنماط السلوك الشخصي الخاطئ والخطر داخل المعمل .
- تحذر المعلمين والطلاب من مواطن الخطورة عند التعامل مع الأجهزة والمواد المعملية التي يشوبها الخطر مما يتيح لهم اتخاذ كافة الاحتياطات الوقائية اللازمة .
- تقي الخسائر المادية المترتبة على حوادث المعمل ، ومن ثم فهي تضمن الحفاظ على التجهيزات والأجهزة والمواد المعملية لأطول مدى ممكن .

- تقي الخسائر البشرية المتمثلة في الإصابات المختلفة المترتبة على الحوادث المعملية من حروق وجروح وإغماء واختناق وإصابات العيون ... الخ .
- تجعل العمل المعملي أكثر أمنا مما يتيح للطلاب والمعلمين الاستمتاع بممارسته .
- تسهم بشكل غير مباشر في تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطلاب والمعلمين نحو معامل العلوم والعمل بها .
- تسهم في حل مشكلة عزوف بعض المعلمين والطلاب عن ممارسة العمل المعملي بحجة خطورته .

ويمكن تصنيف رموز الأمان المعملي الوقائية بمعامل العلوم إلى : ***(٨ : ٦٠-٦٤ ، ٣٠ : ٣٠-٣٢) .***

١- رموز وقائية خاصة بطبيعة الأجهزة والمواد المعملية :

ومن أمثلتها الرموز الدالة على : المواد المعملية والكيماوية التي يشوبها الخطر كالمواد : الكاوية والآكلة والسامة ، والمهيجة ، والمشعة ، والمتفجرة ، وسريعة الالتهاب ، والمؤكسدة ، والمواد ذات الخطر البيولوجي واسطوانات الغازات المضغوطة . وكذلك الرموز الدالة على اتخاذ الحيطة والحذر عند نقل الأجهزة المعملية الحساسة ، وعند التعامل مع الأجهزة الكهربائية ، أو التي ينتج عنها شحنات ساكنة ... الخ .

٢- رموز وقائية خاصة بقواعد السلوك الشخصي داخل المعمل :

ومن أمثلتها الرموز الدالة على : الامتناع عن التدخين ، والامتناع عن تناول الطعام والشراب ، والامتناع عن إشعال النار ، وارتداء ملابس الحماية الشخصية كسترة المعمل ، والقفازات الواقية لليدين ، والنظارات الواقية للعيون ، والأقنعة الواقية للوجه والجهاز التنفسي ، وأطواق حماية الأذن ... الخ .

٣- رموز وقائية خاصة بالتصرف في حالات الطوارئ :

ومن أمثلتها الرموز الدالة على : دش الطوارئ ، ودش غسيل العيون عند إصابتها ، ومغسلة اليدين وتجهيزات الإسعافات الأولية ، وخرطوم مياه الحريق ، وطفايات الحريق ، وكذلك الرموز الدالة على أماكن الهروب عند الطوارئ مثل : مخرج باتجاه السهم ، وسلم الهروب لأعلى ، وسلم الهروب لأسفل ، ومخرج الهروب لليمين ومخرج الهروب لليسار ...الخ .

ويمكن عرض رموز الأمان المعملي الوقائية داخل المعمل من خلال عدة وسائل متنوعة مثل : لوحات إرشادية كبيرة توضع في موقع بارز من المعمل تعرض تلك الرموز ومدلولاتها ، وملصقات توضع في الأماكن المناسبة بالقرب من موقع الخطر كالتي توضع على زجاجات وعبوات المواد الكيماوية .. وغيرها ، وكتيبات إرشادية مصورة توضع داخل المعمل ليطلع عليها كل من يمارس العمل المعملي ، وكذلك الأشرطة المسموعة والمرئية وبرمجيات الوسائط المتعددة باستخدام الكمبيوتر .

رموز الأمان المعملي والسلوكيات المعملية الخطرة :

لقد سبقت الإشارة إلى أن مكمن أهمية رموز الأمان المعملي وخطورتها هو السلوكيات المعملية الخطرة التي يسلكها المعلم أو المتعلم داخل معمل العلوم نتيجة جهلهم بهذه الرموز ومدلولاتها ، أو تجاهلهم لها . وفي هذا الإطار يعرف البحث الحالي السلوكيات الخطـــرة *Danger Behaviors* داخل المعمـــل بأنها : جميع الأفعال والتصرفات السلبية والخاطئة التي يمارسها أي فرد داخل المعمل ، وتكون مناقضة لقواعد الوقاية والسلوك الشخصي الصحيح مما يترتب عليها تعرض المعمل والعاملين به لحوادث العمل المعملي ، وما ينتج عن تلك الحوادث من خسائر وأضرار مادية وبشرية .

ومن أمثلة السلوكيات المعملية الخطرة ذات الصلة برموز الأمان الوقائية:***(٢٣ : ٣٥٤)***

- التدخين داخل المعمل وتجاهل الرمز الدال على منع التدخين .
- تناول الطعام والشراب داخل المعمل على عكس ما تشير به رموز الأمان الخاصة بذلك .
- استخدام الأواني المعملية في الأكل أو الشرب .
- إلقاء البقايا والفضلات في أحواض الصرف المعملية .
- تعمد إشعال النار بالقرب من المواد سريعة الاشتعال .
- وضع المواد الكيماوية الملتهبة بجوار مصادر الحرارة واللهب .
- تعمد عدم ارتداء ملابس الوقاية الشخصية في المواقف التي تتطلب ذلك .
- الاستهانة بالتعامل مع المواد الكيماوية الخطرة وتناولها بطريقة خاطئة .
- الاستهانة بالأجهزة الكهربائية ومصادر التيار الكهربائي ذات الفولت العالي والعبث بالتوصيلات والأسلاك الكهربائية .

إلى غير ذلك من السلوكيات الخطرة التي يمكن قياس مدى ممارسة المعلم والمتعلم لها من خلال بطاقات ملاحظة ، أو قوائم تقدير مناسبة .

رموز الأمان المعملي ومعلم العلوم :

لما كانت رموز الأمان المعملي الوقائية على هذه الدرجة من الأهمية والخطورة ، ولما كانت مسؤولية تأمين العمل بمعامل العلوم تقع بالدرجة الأولى على معلمي العلوم ، فإن الأمر يحتم ضرورة تضمين تلك الرموز ومدلولاتها ، والسلوكيات المرتبطة بها ببرامج إعداد هؤلاء المعلمين قبل الخدمة ، وبرامج تدريبهم أثناء الخدمة وذلك ضمن البرامج التي تهتم بموضوع الأمان بمعامل العلوم .

ويمثل تعرف معلمي العلوم على رموز الأمان المعملي الوقائية ، وفهم مدلولاتها ، وترجمة الرمز البصري إلى مدلوله ومعناه اللفظي والعكس ، من أهم نواتج التعلم التي يجب على هؤلاء المعلمين إتقانها لكي يمكنهم القيام بدورهم في تدريب وتعليم طلابهم مبادئ واحتياطات الأمان المعملي والمهارات المرتبطة بها مثل : ***(٤ : ١٧٥- ١٧٦)***

- التعامل مع المواد السامة والتخلص منها .
- خزن الكيماويات بطريقة صحيحة .
- الصيانة العامة للأدوات والأجهزة المعملية .
- تحضير المحاليل ذات التركيزات المختلفة .
- تخزين الأدوات والأجهزة المعملية بشكل صحيح وتنظيم مناسب .
- العناية بالزجاجيات المعملية وحسن تناولها وتخزينها .
- الإسعاف الأولي لإصابات المعمل المختلفة .
- حفظ النباتات والحيوانات المعملية والعناية بها .
- استخدام أدوات التشريح والعناية بها .
- معالجة الأحماض المركزة والتعامل معها على نحو صحيح .
- اختبار وجود الغازات السامة أو الضارة بأمان .
- استخدام ملابس الحماية الشخصية داخل المعمل .
- تشغيل وسائل إطفاء الحريق بطريقة صحيحة عند الطلب .
- معالجة البقايا والنفايات الكيماوية ، والتخلص منها بطريقة صحيحة آمنة .

تلك المهارات التي يستلزم تعلمها التعرف على العديد من رموز الأمان المعملي ومدلولاتها .

وينعكس جهل معلم العلوم بتلك الرموز – بالضرورة – على طلابه فلا يمكنه أن يعلمهم ما يجهل ، أو قد يكون قدوة سيئة لهم فيسلكون بغير علم سلوكيات معملية خطرة ، تترتب عليها عواقب وخيمة .

ويمكن تقديم برامج الأمان المعلي بما فيها رموز الأمان المعملي الوقائية لمعلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة بشكل نظامي ، أو غير نظامي ، وذلك من خلال قنوات ووسائل عديدة مثل : البرامج المكتوبة ، والبرامج المسموعة ، والبرامج المرئية عبر تقنية الفيديو والفيديو التفاعلي ، وبرمجيات الوسائط المتعددة بمساعدة الكمبيوتر. ***(٢٠ : ١٢٣) .***

وتعد البرمجيات المدارة بالكمبيوتر من أكثر البرامج فعالية في تعليم معلمي العلوم موضوعات الأمان المعملي حيث تتيح تلك البرمجيات قدرا كبيرا من التفاعل ، والإيجابية ، والمتعة ، والتشويق خلال عملية التعلم ، نظرا لما توفره تقنيات الحاسوب من وسائط متعددة تجمع بين الصوت ، والصورة ، والحركة ، والألوان ، والخطوط والخلفيات ... الخ . ***(١٦ : ١٤٨) .***

ومن أمثلة برمجيات الكمبيوتر الخاصة بموضوع الأمان والسلامة برنامج نظام الأمان الكلي لتدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية *The Total Science Safety System-Elementary* ، وهو برنامج موجه لمعلمي العلوم بتلك المرحلة ، تم إعداده بإصدارين أحدهما متوافق مع أجهزة الكمبيوتر آبل ماكنتوش *Apple Macintosh* والآخر متوافق مع أجهزة الكمبيوتر *IBM* ، وقد شمل البرنامج مجموعة موضوعات متنوعة مرتبطة بالأمان والسلامة في فصول العلوم ومعاملها ، من بين تلك الموضوعات موضوع رموز الأمان المعملي الوقائية . ***(٢٣ : ٣٥٥).***

وكذلك برامج الصحة البيئية والأمان *Environmental Health and Safety* التي أعدتها لجنة الأمان الجامعي *Universty Safety Committee* بجامعة ولاية نيو مكسيكو الأمريكية *New Mexico State Universty* ، ومن بينها برنامج الأمان الكيميائي العام *General Chemical Safety* الذي شمل جميع قواعد الأمان واحتياطاته الخاصة بالتعامل مع المواد الكيماوية المختلفة داخل معامل العلوم ، وغيرها من المعامل التي

يستلزم العمل بها التعامل مع تلك الكيماويات ، بما في ذلك رموز الأمان الوقائية التي تحذر من الكيماويات الخطرة كالمواد : السامة ، والكاوية ، والحارقة ، والملتهبة ، والمشعة ، والمتفجرة وغيرها. ***(٢٩ : ١-٥).***

وعلى المستوى العربي لا توجد – في حدود علم الباحث – برمجيات تعلم بمساعدة الحاسوب تتيح لمعلمي العلوم قبل أو أثناء الخدمة التعرف على رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، الأمر الذي يجعل البرنامج المقترح بالبحث الحالي إضافة علمية مهمة على المستوى العربي في هذا المجال .

ثالثا : الدراسات والبحوث السابقة

لقد أجريت بعض الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي على المستويين العربي والعالمي ، بيانها على النحو التالي :

- ***دراسة ماندل وروزنتال (Mandel & Rosenthal) ١٩٨٠ (٢٢) :***

التي قامت بإعداد وسائط تعليمية متعددة موجزة *Multimedia Roundup* شملت أفلام مرئية ، وأشرطة راديو كاست مسموعة في مجال الأمان لتلاميذ المرحلة الابتدائية ، حيث شملت العديد من موضوعات الأمان داخل وخارج المدرسة ، من بين هذه الموضوعات رموز وإشارات الأمان داخل المعامل وخارجها . وقد توصلت هذه الدراسة إلى فعالية تلك الوسائط المتعددة في إكساب هؤلاء التلاميذ المعلومات المناسبة حول تلك الموضوعات

- ***دراسة رالف (Ralaph) ١٩٨٠ (٢٥) :***

التي ناقشت التربية الأمانية *Safety Education* في فصول ومعامل العلوم للمرحلة الثانوية ، حيث تناولت مجموعة من موضوعات الأمان المعملي من أهمها : رموز الأمان المعملي الوقائية داخل المعمل والاتجاهات نحو الأمان والتربية الأمانية لدى طلاب هذه المرحلة ، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب كل من الطلاب والمعلمين على موضوعات الأمان المعملي بما فيها رموز الأمان الوقائية .

- ***دراسة مركز البحث المهني والتنمية (CORD) ١٩٨١ (١٥) :***

قام مركز البحث المهني والتنمية *Center for Occupational Research and Development* بولاية تكساس الأمريكية بإعداد (٥٠) موديولا خاصة بالأمان والصحة لطلاب المرحلة الثانوية ومابعدها ، منها موديول متكامل تناول رموز الأمان *Safety Signs* ، حيث شمل الموديول معلومات عن تلك الرموز ومدلولاتها والألوان المميزة لها ، كما شمل مجموعة من الأنشطة التعليمية المرتبطة بتلك الرموز .

- ***دراسة سوامي (Swami) ١٩٨٦ (٢٨) :***

التي قامت بمسح واقع معامل العلوم للمرحلة الثانوية على ضوء اهتمامها بقواعد واحتياطات الأمان المعملي اللازمة ومن بينها رموز الأمان المعملي ، حيث أوصت الدراسة بضرورة وجود برامج خاصة بالأمان المعملي لمعلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة .

- ***دراسة جورج وبركنز (George & Perkins) ١٩٨٧ (١٧) :***

التي تناولت أهم احتياطات الوقاية اللازمة لتحقق الأمان بمعامل العلوم للمرحلة الثانوية ، وفي مقدمتها اللوحات والملصقات الخاصة برموز الأمان المعملي ، حيث أوصت بضرورة توافر هذه اللوحات وتلك الملصقات بجميع معامل العلوم ، كما أوصت بضرورة تدريب الطلاب والمعلمين على مدلولاتها ، وأنماط السلوك المعملي الصحيحة المرتبطة بها .

- ***دراسة هوك وهارت (Houk & Hart) ١٩٨٧ (١٨) :***

التي تناولت قواعد الأمان المتعلقة بأخطار المواد الكيماوية في معامل التصوير الفوتوغرافي ، والطرق الصحيحة للتعامل مع تلك المواد ، حيث أشارت إلى رموز الأمان المعملي الخاصة بالمواد الكيميائية الضارة والتي تلفت نظر الأفراد لاتخاذ الحيطة والحذر عند التعامل معها .

- ***دراسة سوان (Swan) ١٩٩٢ (٢٧) :***

التي بحثت مدى تطبيق قواعد الأمان بمعامل العلوم الزراعية للمرحلة الثانوية ، حيث توصلت إلى أن هذه المعامل تفتقد لتطبيق الكثير من تلك القواعد ، وفي مقدمتها رموز الأمان المعملي الوقائية الخاصة بتوجيه سلوك الطلاب للتصرف على نحو صحيح داخل هذه المعامل ، وتناول الأجهزة والمواد المعملية على نحو صحيح آمن .

- ***دراسة لوماسك وآخرون (Lomask, et.al.) ١٩٩٣ (٢١) :***

التي توصلت إلى فعالية برامج الفيديو التفاعلي *Interactive Video* في إكساب معلمي العلوم أثناء الخدمة قواعد واحتياطات الأمان المعملي ، وممن بينها رموز الأمان المعملي الوقائية ومدلولاتها ، وأنماط السلوك الصحيح الآمن داخل المعمل .

- ***دراسة (ماهر إسماعيل صبري) ١٩٩٤(٧) :***

التي توصلت إلى أن معظم معامل العلوم للمرحلة الإعدادية بمحافظة القليوبية بمصر لا يتوافر بها كثير من تجهيزات الأمان المعملي – كأحد أهم متطلبات العمل المعملي – بما في ذلك اللوحات والملصقات الخاصة برموز الآمان المعملي الوقائية ، وقد أوصت الدراسة بضرورة توافر هذه اللوحات والملصقات لجميع معامل العلوم .

- ***دراسة رابطة التربية العلمية (ASE) ١٩٩٤ (١٣) :***

أجرت رابطة التربية العلمية Association for Science Education بالمملكة المتحدة دراسة استهدفت بناء حقيبة في مجال الأمان لمعلمي العلوم القائمين بالتدريس للأطفال سن ٤-١٢ سنة ، حيث شملت هذه الحقيبة مجموعة من الموضوعات والمواد التعليمية منها رموز الأمان المعملي اللازمة لتدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية.

- ***دراسة يونج (Young) ١٩٩٧(٣١) :***

التي تناولت أخطار العمل المعملي ، والحوادث المعملية ، والاحتياطات الوقائية التي من شأنها اتقاء تلك الحوادث وما يترتب عليها من أضرار وخسائر مادية وبشرية ، حيث توصلت إلى أن اتباع قواعد الأمان المعملي ، وفي مقدمتها ما تشير إليه رموز الأمان المعملي من مدلولات ، وأنماط سلوك معملي آمن ، يؤدي بالضرورة إلى الحد من أخطار العمل المعملي لأقصى قدر ممكن .

- ***دراسة كلتنر (Keltner) ١٩٩٧(١٩) :***

التي توصلت إلى أن تحقق الأمان بمعامل العلوم يتطلب إعداد قوائم بالمواد الخطرة ، وأنماط السلوك الخاطئة بتلك المعمل ، وملابس الوقاية الشخصية ، ومعدات الأمان ، كما يتطلب وضع لوحات وملصقات برموز الأمان المعملي الوقائية التي تحذر من أخطار العمل المعملي .

- ***دراسة (ناهد عبد الراضي) ١٩٩٧(١٢) :***

التي أوصت بضرورة تخصيص جزء من برنامج إعداد معلمات العلوم قبل الخدمة بسلطنة عمان لدراسة موضوعات الأمان المعملي بما فيها رموز الأمان المعملي الوقائية التي توجه سلوك هؤلاء المعلمات للتعامل الصحيح مع الأجهزة والمواد المعملية .

تعقيب على الدراسات السابقة :

على ضوء العرض السابق للبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي يتضح أن هذه البحوث وتلك الدراسات قد تناولت بعض الجوانب المهمة في موضوع الأمان المعملي ، ورموز الأمان الوقائية حيث أوصت بعض هذه الدراسات بضرورة توافر لوحات وملصقات تحمل هذه الرموز ومدلولاتها داخل معامل العلوم لجميع مراحل التعليم كدراسات : كلتنر ١٩٩٧ ، و يونج ١٩٩٧ ، وماهر إسماعيل صبري ١٩٩٤ وجورج وبركنز ١٩٨٧ . كما أوصت دراسات أخرى بضرورة توافر مثل هذه الرموز في معامل أخرى غير معامل العلوم كدراسة سوان ١٩٩٢ التي أوصت بتوفر تلك الرموز بمعامل العلوم الزراعية ، ودراسة هوك وهارت ١٩٨٧ التي أوصت بتوفر تلك الرموز بمعامل التصوير الفوتوغرافي . وقد أوصت بعض الدراسات بضرورة تدريب معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة على إتقان تلك الرموز كدراسات : ناهد عبد الراضي ١٩٩٧ ولوماسك وآخرون ١٩٩٣ ، وجورج وبركنز ١٩٨٧ ، وسوامي ١٩٨٦ ، ورالف ١٩٨٠ . أما الدراسات التي قدمت معالجات لتدريب المعلمين أو الطلاب على هذه الرموز فكانت قليلة كدراستي : رابطة التربية العلمية بالمملكة المتحدة ١٩٩٤ التي قامت ببناء حقيبة حول موضوعات الأمان شملت رموز الأمان المعملي ، ومركز البحث المهني والتنمية بولاية تكساس الأمريكية١٩٨١ التي أعدت عدة موديولات حول الأمان والصحة من بينها موديول عن رموز الأمان عموما ومنها رموز الأمان المعملي . وقد تناولت بعض هذه الدراسات دور وأهمية بعض تطبيقات تكنولوجيا التعليم في مجال الأمان المعملي بما في ذلك موضوع رموز الأمان المعملي كدراستي : لوماسك وآخرون ١٩٩٣ التي أكدت فعالية برامج الفيديو التفاعلي في هذا المجال ، وماندل وروزنتال ١٩٨٠ التي أكدت فعالية الأشرطة المسموعة والمرئية كوسائط تعليمية متعددة في مجال الأمان ورموزه الوقائية . وباستعراض جميع هذه الدراسات يتضح أنه لم يتناول أي منها إعداد برنامج تعلم ذاتي بمساعدة الكمبيوتر كوسيط تعليمي حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها اللازمة لتدريس العلوم لدى معلمي العلوم قبل الخدمة ، الأمر الذي يشير إلى أهمية البحث الحالي كإضافة متواضعة لتلك البحوث والدراسات السابقة .

رابعا :إجراءات البحث

للإجابة عن التساؤلات الواردة بمشكلة البحث ، تم اتباع الإجراءات التالية :

١ - تحديد أهم رموز الأمان المعملي :

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والخاص بتحديد أهم رموز الأمان المعملي التي ينبغي لمعلمي العلوم قبل الخدمة معرفتها وفهم مدلولاتها تم إعداد قائمة بتلك الرموز ، وذلك وفقا للخطوات التالية :

أ - هدف القائمة :

تحدد الهدف من القائمة في حصر أهم رموز الأمان المعملي التي ينبغي لمعلمي العلوم قبل الخدمة معرفتها وفهم مدلولاتها.

ب - مصادر اشتقاق القائمة :

اعتمد البحث فى اشتقاق قائمة رموز الأمان المعملي على مصادر من أهمها ما تناولته أدبيات البحث فى هذا المجال وما توصلت إليه البحوث والدراسات السابقة التى أجريت حول هذا الموضوع من نتائج .

جـ - الصورة النهائية للقائمة :

شملت قائمة رموز الأمان المعملي فى صورتها النهائية (٥٤) رمزا هي أهم رموز الأمان المعملي التي يجب لمعلمي العلوم قبل الخدمة معرفتها وفهم مدلولاتها .***(انظر : قائمة الرموز في البرنامج المقترح بالملحق ٣)***

٢ - تحديد مستوى معرفة الطلاب المعلمين لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها :

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد مستوى معرفة معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها تم بناء اختبار وفقا للخطوات التالية :

أ - تحديد الهدف من الاختبار :

تحدد الهدف من الاختبار فى قياس مستوى معرفة معلمي العلوم قبل الخدمة لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ومن ثم تحديد الأخطاء الشائعة لديهم حول تلك الرموز وما تشير إليه من مدلولات .

ب- صياغة مفردات الاختبار :

تمت صياغة مفردات الاختبار بنظام الاختيار من متعدد *Multiple Choice* ، حيث شملت كل مفردة أربع إجابات بديلة بينها إجابة واحدة صحيحة وثلاثة بدائل خاطئة.

جـ- الصورة الأولية للاختبار :

شمل الاختبار فى صورته الأولية (٥٤) مفردة في جزءين : الجزء الأول شمل (٢٧) سؤالا تقيس القدرة على تحديد المدلولات اللفظية لكل من رموز الأمان المعملي البصرية ، أما الجزء الثاني فقد شمل أيضا (٢٧) سؤالا أخرى تقيس القدرة على تحديد رموز الأمان المعملي البصرية من مدلولاتها اللفظية ، ولبيان كيفية الإجابة عن الاختبار ، تم إعداد صفحة التعليمات التي سبقت مباشرة مفردات الاختبار ، حيث شملت تلك الصفحة بعض البيانات الشخصية الخاصة بالطلاب عينة البحث ، وبعض التعليمات التى توضح لهم قواعد الإجابة عن أسئلة الاختبار.

د - نظام تقدير درجات الاختبار :

لتقدير درجات الطلاب عينة البحث فى الاختبار ، تم اتباع نظام يعطى الطالب المعلم درجة واحدة على كل سؤال يختار إجابته الصحيحة ، ويعطيه صفرا فيما دون ذلك ، ومن ثم تكون الدرجة النهائية للاختبار مساوية لإجمالي عدد مفرداته .

هـ- ضبط الاختبار :

رغبة فى الوصول بالاختبار إلى صورته النهائية ، تم ضبطه فى جانبين : الجانب الأول يتعلق بصدق الاختبار حيث تم عرضه على عشرة محكمين من الأساتذة والأساتذة المساعدين المتخصصين فى مجال تدريس العلوم ، وفي المجال العلمي الأكاديمي (كيمياء – فيزياء – بيولوجي) ، وقد أقر هؤلاء المحكمون صلاحية الاختبار بعد إجراء تعديلات بسيطة فى صياغة بعض المفردات. أما الجانب الآخر من جوانب ضبط الاختبار فيتعلق بثبات الاختبار ، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة تجريبية قوامها (٢٠) طالبا وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية ببنها مرتين متتاليتين بفارق زمنى قدره ثلاثة أسابيع ، ولحساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار تم حساب معامل الارتباط بين درجات العينة التجريبية فى المرتين ، وكانت قيمته (٠.٩٣) وهى قيمة دالة إحصائيا عن مستوى (٠.٠١) ، الأمر الذى يعد مؤشرا لثبات الاختبار .

و - الصورة النهائية للاختبار :

بعد إجراء التعديلات التى أبداها السادة المحكمون على صياغة مفردات الاختبار ، وبعد التأكد من صدقه وثباته وصل الاختبار بذلك إلى صورته النهائية ، حيث بقي عدد مفرداته (٥٤) سؤالا ، ودرجته النهائية (٥٤) درجة . ***(انظر ملحق:١).***

ز - تطبيق الاختبار :

تم تطبيق الاختبار فى صورته النهائية قبليا وبعديا على عينة قوامها (٤٥) طالبا وطالبة هم جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبتي الكيمياء والفيزياء ، والبيولوجي بكلية التربية ببنها للعام ٢٠٠١ / ٢٠٠٢م بعد استبعاد خمسة طلاب لم يشاركوا في برنامج البحث. وقد تم تطبيق الاختبار ميدانيا على عينة البحث ، حيث روعي- أثناء ذلك - كافة التعليمات والقواعد اللازمة لتطبيق مثل هذه الاختبارات ، وقد أسفر ذلك عن نتائج عديدة بيانها في الجزء الخاص بعرض وتفسير نتائج البحث.

٣- تحديد الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها :

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها لدى الطلاب المعلمين عينة البحث ، تم الاعتماد عـلى نتائج الاختبار السابق ، حيث قام الباحث بحساب تكرارات الإجابات الخاطئة ، والنسب المئوية لها ، وعلى ضوء ذلك كانت الأخطاء الشائعة حول هذه الرموز هى تلك الإجابات الخاطئة التى ورد تكرارها لدى (١٠%) فأكثر من الطلاب عينة البحث.

٤ - تحديد مدى ممارسة الطلاب المعلمين للسلوكيات المعملية الخطرة :

للإجابة عن التساؤل الرابع من تساؤلات البحث ، والخاص بتحديد مدى ممارسة معلمي العلوم قبل الخدمة للسلوكيات المعملية الخطرة المترتبة على جهلهم برموز الأمان المعملي ، أو تجاهلهم لمدلولاتها ، قام الباحث بإعداد بطاقة تقدير وفقا للخطوات التالية:

أ - تحديد هدف البطاقة :

تحدد الهدف من البطاقة فى تقدير مدى ممارسة الطلاب المعلمين - عينة البحث - لكل من السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة على الجهل برموز الأمان المعملي أو تجاهلها .

ب - تحديد مضمون البطاقة :

شملت بطاقة التقدير (٣٣) من السلوكيات المعملية الخطرة المتعلقة برموز الأمان المعملي التى قد يسلكها الطلاب عينة البحث ، حيث صنفت هذه السلوكيات في خمسة محاور هي : سلوكيات متعلقة بالنار والمواد الملتهبة وعددها سبعة ، وسلوكيات متعلقة بالطعام والشراب داخل المعمل وعددها ستة ، وسلوكيات متعلقة بمصادر المياه والغسيل وعددها ثلاثة وسلوكيات متعلقة بالملابس المعملية الواقية وعددها تسعة ، وأخيرا سلوكيات متعلقة بتناول الأجهزة والمواد المعملية وتضم ثمانية سلوكيات . وقد وضعت هذه السلوكيات أمام مقياس متدرج يحدد مدى ممارسة كل منها ، شمل خمسة مستويات هي: (دائما - غالبا - أحيانا - نادرا - لا يفعل) . وقد روعى عند صياغة مفردات البطاقة أن تكون العبارات قصيرة ، وأن تبدأ كل مفردة بفعل سلوكى مضارع ، وأن تصف كل مفردة سلوكا واحدا من السلوكيات المعملية الخطرة ، وألا تبدأ المفردات بأدوات نفى ، وذلك على قدر المستطاع .

جـ - تقدير درجات البطاقة :

نظرا لأن السلوكيات المشتمل عليها بقائمة التقدير هي سلوكيات سلبية مرفوضة فقد تم تقدير درجات البطاقة بنظام معكوس بحيث يحصل الطالب على (٤) أربع درجات لكل سلوك معملي خطر لا يفعله ، و (٣) ثلاث درجات لكل سلوك يفعله نادرا ، و(٢) درجتين لكل سلوك يفعله أحيانا ، و (١) درجة واحدة لكل سلوك يفعله غالبا ، و (صفر) لكل سلوك يفعله دائما ، حيث كانت الدرجة النهائية للبطاقة (١٣٢) درجة .

د - تعليمات استخدام البطاقة :

استهل الباحث بطاقة التقدير ببعض التعليمات المهمة التي توضح لمن يستخدمها كيفية استخدامها وضرورة الالتزام باستخدامها من خلال الملاحظة ، الأمر الذي ييسر التطبيق الميداني لتلك البطاقة .

هـ - ضبط البطاقة :

تم ضبط البطاقة فى جانبين هما :

(١) صدق البطاقة :

للتأكد من صدق البطاقة تم الاعتماد على مؤشرين : أولهما صدق مضمون البطاقة الذى تبين فى دقة صياغة مفردات البطاقة ، ودقة تحديد مستويات المقياس المتدرج الخاص بها ، والتعريف الإجرائي لتلك المستويات ، أما المؤشر الثانى فقد تمثل في صدق المحكمين ، حيث تم عرض البطاقة على نفس مجموعة المحكمين الذين قاموا بتحكيم اختبار رموز الأمان المعملي ، وقد أشار هؤلاء المحكمون بصلاحية البطاقة للهدف الذي أعدت من أجله .

(٢) ثبات البطاقة :

تم الاستدلال على ثبات البطاقة من خلال " ثبات القائم بالملاحظة " أو ما يطلق عليه ثبات نظام الملاحظة حيث تمت ملاحظة (١٠) عشرة طلاب معلمين من الطلاب عينة البحث باستخدام بطاقة التقدير عن طريق اثنين من الملاحظين في نفس الوقت ، وبحساب نسبة الاتفاق بينهما بمعادلة " كوبر *Cooper*" ، تبين أن تلك النسبة = (٩٢%) ، الأمر الذى يشير إلى الثقة فى ثبات نظام الملاحظة باستخدام البطاقة .

و - الصورة النهائية للبطاقة :

بعد إدخال تعديلات الصياغة التي أشار إليها المحكمون ، وبعد التأكد من صدقها وثباتها وصلت البطاقة إلى صورتها النهائية الصالحة للتطبيق الميداني . ***(ملحق : ٢) .***

ز - تطبيق البطاقة :

تم تطبيق البطاقة فى صورتها النهائية قبليا وبعديا على نفس عينة الطلاب المعلمين الذين سبق تطبيق اختبار رموز الأمان المعملي عليهم وعددهم (٤٥) طالبا وطالبة ، وذلك بمعاونة بعض الزملاء .

ح - اختيار أكثر السلوكيات المعملية الخطرة شيوعا لدى الطلاب المعلمين :

على ضوء نتائج التطبيق القبلي لبطاقة التقدير تم تحديد السلوكيات المعملية الخطرة التي يفعلها – دائما أو غالبا – (١٠%) فأكثر من الطلاب المعلمين عينة البحث لتمثل السلوكيات الشائعة ، حيث تم حصر أكثر هذه السلوكيات تكرارا لدى أكبر نسبة من هؤلاء الطلاب ، وبيان ذلك بالتفصيل في الجزء الخاص بعرض وتفسير نتائج البحث.

٥- تحديد العلاقة بين مستوى معرفة رموز الأمان المعملي وممارسة السلوكيات الخطرة :

للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث والخاص بتحديد مدى العلاقة بين مستوى معرفة الطلاب المعلمين عينة البحث لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ومدى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها ، تم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبار رموز الأمان المعملي ، ودرجاتهم في بطاقة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة . ***(أنظر نتائج البحث)*** .

٦ - تحديد مدى فعالية البرنامج المقترح :

للإجابة عن السؤال السادس والأخير من أسئلة البحث والخاص بتحديد مدى فعالية برنامج تعليمي ذاتي بمساعدة الكمبيوتر في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها لدى معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث ، قام الباحث بإعداد البرنامج المقترح وتطبيقه على الطلاب وفقا للخطوات التالية :

أ – بناء البرنامج :

- **تحديد أهداف البرنامج :**

تحددت أهداف هذا البرنامج في :

– تعريف معلمي العلوم قبل الخدمة بأهم رموز وإشارات الأمان المعملي الوقائية .
– تنمية قدرتهم على ربط الرموز بمدلولاتها .
– تنمية قدرتهم على ربط المدلولات بالرموز التي تدل عليهـــا .
– تعريفهم بأهم أنماط السلوك الخطر التي تترتب على عدم معرفة تلك الرموز أو تجاهلها .
– تصويب الأخطاء الشائعة لديهم حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها .
– تعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها لدى هؤلاء الطلاب المعلمين.

- **تحديد شكل البرنامج ومحتواه :**

على ضوء أهدافه تحدد شكل البرنامج فى كونه أحد برمجيات التعلم الذاتي متعددة الوسائط *Multimedia* بمساعدة الكمبيوتر التى يتفاعل معها المتعلم من خلال استخدام جهاز الكمبيوتر كوسيط تعليمي ، وقد شمل محتوى البرنامج عدد (٦٢) شريحـــة تم إعدادهـــا باستخدام برنامـــج *Microsoft Powrpoint* ، ومســـاعدة برامج : *Microsoft Word* ، و *Adobe Photoshop* ، و *ACD See* ، حيث استخدم الباحث في إعداد هذه الشرائح كافة امكانات الملتيميديا من مؤثرات : الصوت ، والصورة ، والحركة ، والألوان ، والخطوط ، والخلفيات ، بمايتيح أقصى درجات التشويق ، ومن ثم أقصى قدر من تفاعل المتعلم مع محتوى البرنامج . وكان توزيع شرائح البرنامج على النحو التالي :

- شريحة تناولت عنوان البرنامج واسم الباحث الحالي الذي قام بإعداده٠
- شريحة تناولت تحذير من نسخ البرنامج٠
- شريحة تناولت أهداف البرنامج .
- شريحة تناولت تعليمات تشغيل البرنامج والتعلم باستخدامه ٠
- شريحة تناولت مساري عرض محتوى البرنامج وفقا لقائمتي : رموز الأمان المعملي البصرية ، ومدلولاتها اللفظية٠
- شريحة تناولت قائمة رموز الأمان المعملي البصرية موضوع البحث وعددها (٥٤) صورة داخل إطار .
- شريحة تناولت قائمة المدلولات اللفظية لرموز الأمان المعملي وعددها (٣٨) مدلولا علما بأن هناك أكثر من رمز بصري لهم مدلول لفظي واحد٠

- عشر شرائح (١٠) خاصة بأنشطة التقويم ، شريحة واحدة منها يمكن للمتعلم عن طريقها الدخول للاختبار القبلي ، وشريحة أخرى يمكن عن طريقها الدخول للاختبار البعدي ، أما الشرائح الثمان الأخرى فقد تناولت أنشطة التقويم البنائي التي تخللت محتوى البرنامج .
- عدد (٤٤) شريحة خصصت كل منها لشرح رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، والسلوكيات المعملية الخطرة المترتبة عليها .
- شريحة واحدة في نهاية البرنامج تناولت بعض مصادر التعلم الإضافية للبرنامج .

وقد تم ربط جميع شرائح البرنامج فيمابينها بحيث يمكن عرض محتوى البرنامج بأكثر من طريقة ، فيمكن عرضه عرضا تلقائيا مسلسلا ، ويمكن استعراض قائمة رموز الأمان واختيار الرمز المراد معرفة مدلوله والمعلومات المرتبطة به فيتم عرض الشريحة المخصصة لهذا الرمز فقط ثم العودة إلى قائمة الرموز ، كما يمكن استعراض قائمة المدلولات اللفظية واختيار المدلول المراد معرفة الرمز أو الرموز التي تدل عليه والمعلومات المرتبطة به ثم العودة مرة أخرى إلى قائمة المدلولات .. وهكذا ، هذا فضلا عن إمكانية التنقل بسهولة تامة بين الشرائح وقائمتي الرموز والمدلولات.

- **تعليمات تشغيل البرنامج وعرض محتواه :**

وضعت على كل شريحة مجموعة أزرار خاصة بتعليمات السير في البرنامج وعرض محتواه بيانها فيمايلي :

- زر للانتقال من شريحة للشريحة التالية (عرض أمامي) .
- زر للانتقال من شريحة للشريحة السابقة (عرض خلفي) .
- زر للعودة إلى قائمة رموز الأمان المعملي (ق. ر).
- زر للعودة إلى قائمة المدلولات اللفظية (ق . م).
- زر للعودة إلى بداية البرنامج .
- زر للانتقال إلى نهاية البرنامج .

- **تقويم نواتج تعلم البرنامج :**

اعتمد البرنامج على أنشطة التقويم البنائى لبيان مدى تقدم المتعلم فى تعلم محتوى البرنامج ، كما اعتمد أيضا على أداتى التقويم اللتين سبق الحديث عنهما ، وهما : اختبار رموز الأمان المعلي ، وقائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة على الجهل بتلك الرموز أو تجاهلها.

- **مصادر التعلم الإضافية :**

شمل البرنامج أيضا قائمة بمصادر التعلم الإضافية التى يمكن للمتعلم الرجوع إليها لمزيد من المعلومات حول موضوع البرنامج ، تمثلت هذه المصادر في مجموعة من الملفات التي تحمل معلومات أو عناوين مواقع مهمة على شبكة الإنترنت يمكن الاستعانة بها فى هذا المجال ، وقد وضعت هذه المصادر على شريحة خاصة في آخر البرنامج على شكل أزرار يؤدى الضغط على كل منها بمؤشر الماوس إلى فتح أحد هذه الملفات للاستفادة بما يحمله من معلومات ، ثم يتم غلق الملف عند الانتهاء منه للعودة إلى شريحة مصادر التعلم الإضافية.

- **ضبط البرنامج :**

بعد الانتهاء من بناء البرنامج بجميع مراحله وأجزائه على النحو المشار إليه والذي استغرق أكثر من ثلاثة شهور تم عرضه على مجموعة المحكمين الذين قاموا بتحكيم أدوات البحث ، إضافة إلى مجموعة أخرى من المهندسين المتخصصين في هندسة الكمبيوتر ذوي الخبرة في مجال البرمجة ، حيث أبدى بعضهم ملاحظات مهمة حول بعض النواحي الفنية في بناء البرنامج ، لكنهم أكدوا صلاحية البرنامج وجودته فى إطار الأهداف المحددة له. ***(انظر : ملحق ٣)*** .

- **تحديد مدى فعالية البرنامج المقترح :**

لتحديد مدى فعالية البرنامج المقترح فى تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها لدى الطلاب المعلمين عينة البحث اعتمد الباحث على التصميم التجريبى ذى المجموعة الواحدة ، حيث تم اختيار عينة تجريبية قوامها(٤٥) طالبا وطالبة هم جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبتي الكيمياء والفيزياء ، والبيولوجي الذين سبق تطبيق اختبار رموز الأمان ، وبطاقة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة عليهم قبليا ، حيث قام الباحث بإجراء عرض للبرنامج أمام هؤلاء الطلاب باستخدام جهاز كمبيوتر وجهاز *Data Projector* ثم حصل الطلاب على اسطوانات مدمجة *CD* تحمل نسخا من البرنامج لاستكمال دراسته على أجهزة الكمبيوتر المنزلية لدى بعضهم الذي يقتنيها في بيته ، وأجهزة الكمبيوتر الموجودة بمعمل الكمبيوتر المخصص للطلاب لمن ليس لديه جهازا في بيته، وقد استغرق الطلاب في دراسة البرنامج مدة أدناها أسبوعين ، وأقصاها خمسة أسابيع حتى انتهوا جميعا من دراسته ، ثم تم تطبيق الاختبار وقائمة التقدير على هؤلاء الطلاب مرة أخرى بعد دراستهم للبرنامج ، وبمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي تم تحديد مدى فعالية البرنامج المقترح ، وبيان ذلك تفصيليا في الجزء الخاص بعرض نتائج البحث وتفسيرها .

خامسا : عرض نتائج البحث وتفسيرها

أولا : نتائج اختبار رموز الأمان المعملي :

أسفرت المعالجة الإحصائية لنتائج تطبيق اختبار " رموز الأمان المعملي ومدلولاتها " قبليا على طلاب وطالبات الفرقة الرابعة شعبتي الطبيعة والكيمياء والبيولوجي عينة البحث (*) عن المؤشرات التالية:

١- الصورة العامة لمستوى معرفة الطلاب المعلمين لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها :

وبيان ذلك في الجدولين (١) ، (٢) :

جدول (١) : المتوسط والانحراف المعياري لدرجات الطلاب المعلمين عينة البحث في اختبار رموز الأمان

	الدرجة النهائية	***متوسط الدرجات***	***الانحراف المعياري***
اختبار رموز الأمان المعملي .	٥٤	٢١	٣ر٨

جدول (٢) : الصورة العامة لمستوى الطلاب المعلمين عينة البحث فى اختبار رموز الأمان المعملي

م	المستوى	النسبة المئوية	الدرجة المقابلة لكل مستوى	التكرار	النسبة المئوية للتكرار
١	مرتفع	٧٥% فأكثر	٤١ درجة فأكثر	–	–
٢	متوسط	٥٠% إلى ٧٥%	٢٧ إلى ٤٠ درجة	٢	٤ %
٣	منخفض	أقل من ٥٠%	أقل من ٢٧ درجة	٤٣	٩٦%

إجمالي عدد الأفراد عينة البحث = ٤٥ الدرجة النهائية لاختبار رموز الأمان لمعملي = ٥٤

من الجدولين (١) و (٢) يتضح أن :

- مستوى معرفة معلمي العلوم قبل الخدمة – عينة البحث – لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها " ***منخفض*** " حيث لم يتعد متوسط درجات أفراد العينة في الاختبار المخصص لذلك (٢١) درجة .. أي أقل كثيراً من نصف الدرجة النهائية للاختبار وهى (٥٤) درجة ، وذلك بانحراف معياري قدره(٣ر٨) يدل على تشتت كبير نسبياً لدرجات أفراد العينة عن المتوسط . ويؤكد ذلك ما ورد في الجدول (٢) الذي أوضح أن الغالبية العظمى من أفراد العينة – (٩٦%) – حققوا المستوى المنخفض ، حيث حصلوا على درجات تقل عن نصف الدرجة النهائية للاختبار ، أما النسبة القليلة جدا المتبقية من أفراد العينة – (٤%) فقط – فقد حققوا المستوى المتوسط ، حيث حصلوا على درجات تراوحت بين (٥٠% إلـــى ٧٥%) من الدرجة الكلية للاختبار ، في حين لم يحصل أي من أفراد العينة على (٧٥%) فأكثر من الدرجة الكلية للاختبار ، ومن ثم **لم** يحقق أي منهم المستوى المرتفع في درجات الاختبار.

٢- الأخطاء الشائعة للطلاب المعلمين حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها :

لتحديد الأخطاء الشائعة للطلاب المعلمين عينة البحث حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، تم حساب تكرارات كل بديل من الإجابات التى تتبع كل سؤال فى اختبار رموز الأمان المعملي ، والنسب المئوية لتلك التكرارات ، ثم حصر البدائل الخاطئة التى تم تكرارها لدى (١٠%) فأكثر من إجمالي أفراد العينة ، والجدولين (٣) و(٤) يوضحان ذلك :

ومن هذين الجدولين يتضح أن :

- بعض الطلاب المعلمين أفراد عينة البحث توصلوا إلى اختيار البدائل الصحيحة من بين البدائل الاختيارية لكل سؤال من أسئلة الاختبار ، حيث تباينت نسبة هؤلاء الأفراد من سؤال لآخر على حسب سهولة وصعوبة الأسئلة ووفقاً لمعلوماتهم السابقة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها. وفي مقدمة الأسئلة التي تم توصل أكبر نسبة من أفراد العينة إلى إجاباتها الصحيحة : السؤال (٢٥) حيث توصل (٧٨%) من إجمالي الأفراد إلى " المدلول الصحيح الخاص بالرمز الدال على سلم الطوارئ للهروب لأعلى ". تلا ذلك السؤال (١٠) حيث توصل (٦٤%) من الأفراد إلى " المدلول الصحيح للرمز الدال على المواد الكيماوية الآكلة " ، ثم السؤال (٣٦) حيث توصل (٥٨%) من الأفراد إلى "الرمز الصحيح الدال على ارتداء قفازات المعمل الواقية لليدين" ، تلا ذلك السؤالين (١٤) و(٢١) حيث توصل (٥٥%) من الأفراد إلى " المدلول الصحيح الخاص بالرمزين الدالين على : " المواد المعملية

(*) أنظر ملحق (٤) : الدرجات الخام لأفراد العينة في أدوات البحث .

سريعة الاشتعال " و " تجهيزات الإسعافات الأولية " ، ولم يتعد عدد أسئلة الاختبار التي توصل إلى إجاباتها الصحيحة (٥٠%) فأكثر من أفراد العينة سبعة أسئلة فقط من إجمالي أسئلة الاختبار وعددها (٥٤) سؤالا ، أما باقي أسئلة الاختبار – وهى النسبة العظمى – فقد تراوحت نسبة أفراد العينة الذين توصلوا إلى إجاباتها الصحيحة بين (صفر%) و (٤٤%) من إجمالي عينة البحث. وتفسير ذلك أن معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث يجهلون الغالبية العظمى من رموز الأمان المعملي ومدلولاتها باستثناء قلة قليلة جدا من تلك الـرموز تمكنوا مـن التعرف على مدلولاتها الصحيحة وهي غالبا رموز سهلة متداولة يمكن لأي فرد التعرف على مدلولاتها بمجرد إمعان لنظر فيها.

- هناك العديد من الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها تشيع لدى (١٠%) فأكثر من إجمالي الطلاب المعلمين عينة البحث ، حيث تفاوتت نسبة شيوع تلك الأخطاء من سؤال لآخر ، ومن رمز لآخر من رموز الأمان المعملي ، وقد تراوحت تلك النسبة من (١٠%) وهى الحد الأدنى للشيوع إلى (٧٥%) وهى أعلـى

جدول (٣) : النسب المئوية لتكرارات البدائل الاختيارية لأسئلة اختبار رموز الأمان المعملي ومدلولاتها

أسئلة الجزء الأول	البدائل								أسئلة الجزء الثاني	البدائل							
	أ		ب		ج		د			أ		ب		جـ		د	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
١	١١	٢٤	٥	١١	٩	٢٠	٢٠	٤٤	٢٨	١٠	٢٢	٩	٢٠	١٨	٤٠	٨	١٨
٢	٨	١٨	٦	١٣	١٦	٣٥	١٥	٣٣	٢٩	٦	١٣	١١	٢٤	٥	١١	٢٣	٥١
٣	٤	٩	٧	١٦	١٤	٣١	٢٠	٤٤	٣٠	١٣	٢٩	٢٤	٥٣	٢	٤	٦	١٤
٤	٧	١٦	٨	١٨	٢٠	٤٤	١٠	٢٢	٣١	٥	١١	٢	٤	٢٣	٥١	١٥	٣٣
٥	١٥	٣٣	١٢	٢٧	٣	٧	١٥	٣٣	٣٢	٤	٩	٧	١٦	٢٠	٤٤	١٤	٤١
٦	٢	٤	٢٢	٤٩	٤	٩	١٧	٣٨	٣٣	١٠	٢٢	١٣	٢٩	٢	٤	٢٠	٤٤
٧	٥	١١	٢٠	٤٤	٨	١٨	١٢	٢٧	٣٤	٤	٩	١٨	٤٠	٤	٩	١٩	٤٢
٨	١٩	٤٢	٤	٩	٦	١٣	١٦	٣٥	٣٥	١٥	٣٣	٤	٩	٢٢	٤٩	٤	٩
٩	١٢	٢٧	١٢	٢٧	١٨	٤٠	٣	٧	٣٦	٢	٤	١٣	٢٩	٢٦	٥٨	٤	٩
١٠	٤	٩	٨	١٨	٤	٩	٢٩	٦٤	٣٧	٢	٤	١٥	٣٣	٤	٩	٢٤	٥٤
١١	١٤	٣١	٥	١١	٤	٩	٢٢	٤٩	٣٨	٤	٩	٦	١٣	٩	٢٠	٢٦	٥٨
١٢	٣٤	٧٥	٤	٩	٢	٤	٥	١١	٣٩	٢٣	٥١	١٥	٣٣	٥	١١	٢	٤
١٣	٣٢	٧١	–	–	١٣	٢٩	–	–	٤٠	١٨	٤٠	٧	١٦	١٨	٤٠	٢	٤
١٤	٢٥	٥٥	٥	١١	١٠	٢٢	٥	١١	٤١	٢	٤	٢٠	٤٤	١٥	٣٣	٨	١٨
١٥	١٠	٢٢	٢	٤	٣	٧	٣٠	٦٧	٤٢	١٥	٣٣	–	–	٣٠	٦٧	–	–
١٦	١٥	٣٣	٢	٤	٢٥	٥٥	٣	٧	٤٣	١٥	٣٣	١٧	٣٨	٤	٩	٩	٢٠
١٧	٢٠	٤٤	١٠	٢٢	٦	١٣	٩	٢٠	٤٤	١٠	٢٢	٢٠	٤٤	٥	١١	١٠	٢٢
١٨	٣١	٦٩	٣	٧	٥	١١	٦	١٣	٤٥	١٥	٣٣	٢٠	٤٤	١٠	٢٢	–	–
١٩	١١	٢٤	١٥	٣٣	١٤	٣١	٥	١١	٤٦	١٣	٢٩	١٧	٣٨	١٥	٣٣	–	–
٢٠	١٧	٣٨	٧	١٦	٥	١١	١٦	٣٥	٤٧	١٥	٣٣	١٥	٣٣	–	–	١٥	٣٣
٢١	٥	١١	٢٥	٥٥	١٠	٢٢	٥	١١	٤٨	١٧	٣٨	١٠	٢٢	١٠	٢٢	٨	١٨
٢٢	٥	١١	٨	١٨	١٦	٣٥	١٦	٣٥	٤٩	٥	١١	١٥	٣٣	٢٠	٤٤	٥	١١
٢٣	١٠	٢٢	١١	٢٤	٢٢	٤٩	٢	٤	٥٠	٢٥	٥٥	٥	١١	٥	١١	١٠	٢٢
٢٤	٦	١٣	١٢	٢٧	٧	١٦	٢٠	٤٤	٥١	١٠	٢٢	١٥	٣٣	٢	٤	١٨	٤٠
٢٥	٣٥	٧٨	٢	٤	٥	١١	٣	٧	٥٢	٥	١١	٥	١١	٣٠	٦٧	٥	١١
٢٦	٢٣	٥١	٥	١١	٥	١١	١٢	٢٧	٥٣	١٥	٣٣	٥	١١	٢٠	٤٤	٥	١١
٢٧	١٣	٢٩	٥	١١	٢٢	٤٩	٥	١١	٥٤	٥	١١	٢٥	٥٥	٢	٤	١٣	٢٩

* عدد أفراد العينة = ٤٥ * المربعات المظللة تشير إلى الإجابات الصحية لكل سؤال .

جدول (٤) : الأخطاء الأكثر شيوعا للطلاب المعلمين عينة البحث حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها مرتبة تنازليا وفقا لنسبة شيوعها .

م	الأخطاء الشائعة	نسبة الشيوع	م	الأخطاء الشائعة	نسبة الشيوع
١	الرمز الدال على خطر الإشعاع والمواد المشعة مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(تشغيل وسائل تهوية المعمل) !!!***	%٧٥	١٦	الرمز الدال على الملابس المضادة للشحنات الكهربائية مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو: ***(انقطاع التيار الكهربائي) !!!***	%٤٩
٢	الرمز الدال على مصدر توليد أشعة الليزر مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(تحذير من وجود مواد معملية مشعة) !***	%٧١	١٧	الرمز الدال على مخرج طوارئ باتجاه اليسار مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(مخرج هروب في اتجاه مستقيم) !!!***	%٤٩
٣	الرمز الدال على المواد الكيماوية المؤكسدة مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(وجود مواد كيماوية سريعة الاشتعال) !!!***	%٦٩	١٨	الرمز الدال على المواد الكيماوية السامة مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(المواد الكيماوية المتفجرة) !!!***	%٤٩
٤	الرمز الدال على وجود خطر بيولوجي مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو: ***(وجود خطر إشعاعي وكيماوي وبيولوجي) !!!***	%٦٧	١٩	الرمز الذي يدل ارتداء القناع الواقي من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(صورة فوتوغرافية لشخص يرتدي بعض الملابس الواقية) !!!***	%٤٩
٥	الرمز الذي يحذر من الإشعاع والمواد المشعة من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الدال على وجود مصدر توليد شعاع ليزر) !!***	%٦٧	٢٠	الرمز الدال على المواد الكيماوية المتفجرة مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو: ***(مواد كيماوية مشعة) !!!***	%٤٤
٦	الرمز الدال على ملابس الوقاية المعملية المضادة للشحنات الكهربائية من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الذي يحذر من التيار الكهربائي عالي الفولت) !!!***	%٦٧	٢١	الرمز الدال على الملابس المضادة لرزاز الكيماويات السائلة مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(ملابس مضادة للكيماويات الآكلة) !!!***	%٤٤
٧	الرمز الذي يحذر من خطورة المواد الكيماوية الآكلة من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الذي يشير إلى عدم استخدام المواد الأكلة) !!!***	%٥٨	٢٢	الرمز الدال على منع دخول الأفراد غير المصرح لهم مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(منع كثرة الحركة بلا داعي) !!!***	%٤٤
٨	الرمز الدال على وجود مواد كيماوية مهيجة مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو: ***(وجود مواد معملية سامة) !!!***	%٥٥	٢٣	الرمز الذي يدل على ارتداء النظارة المعملية الواقية من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(صورة فوتوغرافية لإحدى النظارات) !!!***	%٤٤
٩	الرمز الذي يدل على وجود دش غسيل العيون من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الذي يشير إلى ضرورة دخول سائل غسيل العيون مباشرة إلى حبة العين) !!!***	%٥٥	٢٤	الرمز الذي يدل على المواد المعملية المهيجة من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الدال على المواد الكيماوية السامة مضافا إليه بعض الرتوش) !!!***	%٤٤
١٠	الرمز الدال على مخرج طوارئ لأسفل من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الذي يدل على وجود سلم طوارئ للنزول) !!!***	%٥٥	٢٥	الرمز الذي يدل على مصدر توليد أشعة الليزر من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الدال على دش الطوارئ لغسيل العيون) !!!***	%٤٤
١١	الرمز الدال على ارتداء طوق حماية الأذن من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الذي يدل على سماعات الصوت الخاصة بالأذن)!***	%٥٤	٢٦	الرمز الذي يدل على ارتداء ملابس الوقاية المعملية من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الدال على ارتداء القناع الواقي فقط) !!***	%٤٤
١٢	الرمز الدال على عدم دخول غير المصرح لهم من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو : ***(الرمز الذي يشير إلى عدم التواجد نهائيا) !***	%٥٣	٢٧	الرمز الدال على ارتداء طوق حماية الأذن مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو : ***(التزام الهدوء لعدم إزعاج الآخرين) !!!***	%٤٠
١٣	الرمز الدال على مخرج طوارئ للهروب لأسفل مدلوله من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الحذر من السقوط لأسفل عند الهروب)***	%٥١	٢٨	الرمز الذي يدل على مكان حوض غسيل اليدين من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(صنبور تنهمر منه المياه بلا حوض) !!!***	%٤٠
١٤	الرمز الدال على منع إشعال النار من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الذي يشير إلى عدم وجود أي مصدر للهب) !!!***	%٥١	٢٩	الرمز الذي يدل على المواد الكيماوية السامة من وجهة نظر الطلاب المعلمين هو: ***(الرمز الدال على المواد المعملية المهيجة) !!!***	%٤٠
١٥	الرمز الدال على وجود دش غسيل اليدين مدلوله لدى الطلاب المعلمين هو: ***(ترشيد***	%٤٩	٣٠	الرمز الذي يحذر من خطورة التيار الكهربائي عالي الفولت من وجهة نظر الطلاب المعلمين	%٤٠

	استعمال المياه عند غسيل اليدين) !!!		***هو : (الرمز الدال على الملابس المعملية المضادة للشحنات الكهربائية) !!!***	

- ***الحد الأدنى لنسبة الشيوع هو (١٠%) .***

نسبة شيوع لفكرة خاطئة حول أحد هذه الرموز بين أفراد العينة. وفي مقدمة الأخطاء التي حققت أعلى نسبة شيوع بين أفراد العينة: " تفسير الرمز الدال على خطر الإشعاع والمواد المشعة بأنه ***(تشغيل وسائل تهوية المعمل)*** وذلك لدى (٧٥%) من هؤلاء الأفراد " ، و " تفسير الرمز الدال على مصدر توليد أشعة الليزر بأنه : ***(تحذير من وجود مواد معملية مشعة)*** وذلك لدى (٧١%) منهم" ، و " تفسير الرمز الدال على المواد الكيماوية المؤكسدة بأنه:***(يدل على مواد كيماوية سريعة الاشتعال)*** وذلك لدى (٦٩%) منهم " ، و " تفسير الرمز الدال على وجود خطر بيولوجي بأنه : ***(يشير إلى وجود خطر إشعاعي وكيماوي وبيولوجي)***. و تفسير الرمز الذي يحذر من الإشعاع والمواد المشعة بأنه ***(الرمز الدال على وجود مصدر توليد شعاع ليزر)" ، و "*** تفسير الرمز الدال على ملابس الوقاية المعملية المضادة للشحنات الكهربائية بأنه: ***(الرمز الذي يحذر من التيار الكهربائي عالي الفولت)*** تلك الأخطاء التي شاعت لدى (٦٧%) من إجمالي أفراد العينة. هذا إلى جانب الكثير من الأخطاء الأخرى التي شاعت لدى نسب متفاوتة من معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث كما هو موضح بالجدول (٤). ويرجع شيوع تلك الأخطاء لدى هذه النسبة الكبيرة من هؤلاء الطلاب لسببين: السبب الأول أن بعض هذه الأخطاء مرتبطة ببعض رموز الأمان المعملي الوقائية غير المتداولة ، والتي لايتم التركيز علي تواجدها بالمعامل الدراسية ، كما لايهتم كثيرين من القائمين بالتدريس والإشراف على هذه المعامل بتعليم الطلاب المعلمين مدلولاتها . أما السبب الثاني فيرجع إلى أن الخلفية المعرفية لهؤلاء الطلاب عن رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ليست بالقدر المطلوب وليست بالدقة الكافية ، لأنهم يعتمدون في تكوين تلك الخلفية المعرفية على انطباعاتهم الشخصية عن الشكل الظاهري لتلك الرموز .

ثانيا : نتائج قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة :

أسفرت المعالجة الإحصائية لنتائج تطبيق قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة قبليا على طلاب وطالبات الفرقة الرابعة شعبتي الطبيعة والكيمياء والبيولوجي عينة البحث (*) عن المؤشرات التالية:

	الدرجة النهائية	***متوسط الدرجات***	***الانحراف المعياري***
قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة .	١٣٢	٤٤ر٥	٣ر٧

١ – الصورة العامة لمستوى ممارسة الطلاب المعلمين للسلوكيات المعملية الخطرة :

وبيان ذلك في الجدولين (٥) ، (٦) :

جدول (٥) : المتوسط والانحراف المعياري لدرجات الطلاب المعلمين عينة البحث في قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة

جدول (٦) : الصورة العامة لمستوى الطلاب المعلمين عينة البحث في ممارسة السلوكيات المعملية الخطرة

م	المستوى	النسبة المئوية	الدرجة المقابلة لكل مستوى	التكرار	النسبة المئوية للتكرار
١	مرتفع	٧٥% فأكثر	٩٩ درجة فأكثر	–	–
٢	متوسط	٥٠% إلى ٧٥%	٦٦ إلى ٩٨ درجة	–	–
٣	منخفض	أقل من ٥٠%	أقل من ٦٦ درجة	٤٥	١٠٠%

إجمالي عدد الأفراد عينة البحث = ٤٥ ، الدرجة النهائية لقائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة = ١٣٢

من الجدولين (٥) و (٦) يتضح أن مستوى ممارسة الطلاب المعلمين عينة البحث للسلوكيات المعملية الخطرة متفاقم إلى حد بعيد ، حيث بلغ متوسط درجات هؤلاء الطلاب في بطاقة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة (٤٤.٥) درجة ، وهي قيمة تقل كثيراً عن نصف الدرجة النهائية لبطاقة التقدير ، وذلك بانحراف معياري قدره (٧ر٣) ، مما يشير إلى تدني مستوى الطلاب عينة البحث في ممارسة السلوكيات المعملية التي تقي من التعرض للأخطار ، ويؤكد تلك المؤشرات ما ورد في جدول (٦) الذى أوضح أن جميع أفراد العينة بنسبة (١٠٠%) حققوا المستوى المنخفض من حيث ممارسة السلوكيات المعملية الصحيحة ، أي أنهم حققوا أعلى مستويات ممارسة السلوكيات الخاطئة التي تعرضهم للخطر . وهذه المؤشرات تدل على أن الغالبية العظمى من معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث يمارسون كثيرا من السلوكيات المعملية الخطرة نتيجة جهلهم برموز الأمان المعملي وتجاهلهم لمدلولاتها.

٢ – السلوكيات المعملية الخطرة الأكثر شيوعا لدى الطلاب المعلمين :

لتحديد السلوكيات المعملية الخطرة الأكثر شيوعا لدي معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث تم حساب تكرارات كل سلوك ، والنسب المئوية للتكرارات ، ثم حصر السلوكيات الخاطئة التي تكررت دائما أو غالبا لدى أكثر نسبة من هؤلاء الطلاب ، والجدولين (٧) و (٨) يوضحان ذلك :

(*) أنظر ملحق (٤) : الدرجات الخام لأفراد العينة في أدوات البحث .

جدول (٧) : التكرارات والنسب المئوية التي تبين مدى شيوع السلوكيات المعملية الخطرة لدى الطلاب عينة البحث

السلوكيات المعملية الخطرة	مدى ممارسة الطلاب المعلمين عينة البحث لها									
	دائما		غالبا		أحيانا		نادرا		لا يفعل	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
١ –	–	–	–	–	٥	١١	١٥	٣٣	٢٥	٥٦
٢ –	–	–	٥	١١	٨	١٨	٢٠	٤٤	١٢	٢٧
٣ –	٦	١٣	١٠	٢٢	١٥	٣٣	٥	١١	٩	٢٠
٤ –	٤	٩	٧	١٦	١٤	٣١	١٦	٣٥	٤	٩
٥ –	١٢	٢٧	١٥	٣٣	٥	١١	٨	١٨	٥	١١
٦ –	١٠	٢٢	١٥	٣٣	١٠	٢٢	٦	١٣	٤	٩
٧ –	٨	١٨	١٠	٢٢	١٤	٣١	٩	٢٠	٤	٩
٨ –	٥	١١	٥	١١	١٠	٢٢	١٥	٣٣	١٠	٢٢
٩ –	–	–	–	–	١٠	٢٢	١٨	٤٠	١٧	٣٨
١٠ –	٢٠	٤٤	٢٥	٥٦	–	–	–	–	–	–
١١ –	١٢	٢٧	١٣	٢٩	١٠	٢٢	–	–	١٠	٢٢
١٢ –	–	–	–	–	٥	١١	١٥	٣٣	٢٥	٥٦
١٣ –	٨	١٨	١٢	٢٧	١٥	٣٣	٢	٤	٨	١٨
١٤ –	٢٥	٥٦	١٥	٣٣	٥	١١	–	–	–	–
١٥ –	–	–	–	–	٥	١١	١٠	٢٢	٣٠	٦٧
١٦ –	–	–	–	–	٩	٢٠	١١	٢٤	٢٥	٥٦
١٧ –	١٣	٢٩	١٥	٣٣	–	–	–	–	١٧	٣٨
١٨ –	٢٣	٥١	١٢	٢٧	٤	٩	٢	٤	٤	٩
١٩ –	١٠	٢٢	١٠	٢٢	١٥	٣٣	٤	٩	٦	١٣
٢٠ –	–	–	٧	١٦	١٣	٢٩	١٠	٢٢	١٥	٣٣
٢١ –	٩	٢٠	٩	٢٠	١٨	٤٠	٢	٤	٧	١٦
٢٢ –	١٤	٣١	٥	١١	١٥	٣٣	٣	٧	٨	١٨
٢٣ –	٦	١٣	٨	١٨	١٠	٢٢	٦	١٣	١٥	٣٣
٢٤ –	٥	١١	٥	١١	١٢	٢٧	١٠	٢٢	١٣	٢٩
٢٥ –	–	–	–	–	–	–	–	–	٤٥	١٠٠
٢٦ –	١٠	٢٢	١٥	٣٣	١٥	٣٣	٥	١١	–	–
٢٧ –	٥	١١	١٣	٢٩	١٥	٣٣	٧	١٧	٥	١١
٢٨ –	٤	٩	٩	٢٠	١٣	٢٩	٤	٩	١٥	٣٣
٢٩ –	–	–	–	–	١٠	٢٢	١٥	٣٣	٢٠	٤٥
٣٠ –	٨	١٨	١٢	٢٧	١٠	٢٢	٥	١١	٥	١١
٣١ –	٥	١١	٥	١١	١٣	٢٩	١٠	٢٢	١٢	٢٧
٣٢ –	–	–	٦	١٣	١٤	٣١	١٥	٣٣	١٠	٢٢
٣٣ –	٤	٩	٨	١٨	١٠	٢٢	٦	١٣	١٧	٣٨

- ***عدد أفراد العينة = (٤٥) .***

- ***الحد الأدنى لنسبة الشيوع كما حددها البحث الحالي هو (١٠%) من إجمالي عينة البحث في المستويين : دائما ، وغالبا.***

جدول (٨) : السلوكيات المعملية الخطرة الأكثر شيوعا التي تكررت دائما أو غالبا لدى الطلاب عينة البحث

م	السلوكيات المعملية الخطرة الأكثر شيوعا لدى عينة البحث	نسبة الشيوع	
		دائما	***غالبا***
١ –	يشعل أعواد الثقاب أو الولاعات بالقرب من المواد الملتهبة .	–	%١١
٢ –	يعبث بتوصيلات الغاز داخل المعمل .	١٣	%٢٢
٣ –	يشعل مواقد الغاز دون داعي .	–	%١٦
٤ –	يترك مواقد الغاز مشتعلة داخل المعمل بعد الانتهاء من استخدامها .	%٢٧	%٣٣
٥ –	يضع مواد سريعة الالتهاب بجوار مصادر الحرارة واللهب .	%٢٢	%٣٣
٦ –	يلقي بقايا مشتعلة في سلة المهملات أو على أرضية المعمل .	%١٨	%٢٢
٧ –	يتناول المشروبات داخل المعمل .	%١١	%١١
٨ –	يشرب من صنابير المياه المعملية غير المخصصة للشرب .	%٤٤	%٥٦
٩ –	يستخدم الأواني المعملية في الأكل أو الشرب .	%٢٧	%٢٩
١٠–	يلقي فضلات الطعام أو الشراب في أحواض الصرف بالمعمل .	%١٨	%٢٧
١١–	يغسل يديه أو وجهه في صنابير المعمل غير المخصصة لذلك .	%٥٦	%٣٣
١٢–	يمارس العمل داخل المعمل دون ارتداء السترة المعملية المناسبة .	%٢٩	%٣٣
١٣–	يرتدي سترة المعمل ويترك أزرارها مفتوحة أثناء العمل .	%٥١	%٢٧
١٤–	يثني أكمام السترة المعملية خلال العمل .	%٢٢	%٢٢
١٥–	يضع مواد معملية ضارة في جيوب سترة المعمل .	–	%١٦
١٦–	يخلع السترة المعملية قبل انتهاء العمل .	%٢٠	%٢٠
١٧–	يتناول المواد الساخنة والضارة بيديه دون ارتداء قفاز واقي مناسب.	%٣١	%١١
١٨–	يمارس مهام معملية مؤذية للعينين دون ارتداء نظارة واقية مناسبة.	%١٣	%١٨
١٩–	يمارس مهام معملية مؤذية للجهاز التنفسي دون ارتداء قناع واقي .	%١١	%١١
٢٠–	يتحسس المواد الكيماوية الضارة بيديه .	%٢٢	%٣٣
٢١–	يأخذ المواد الكيماوية الضارة أثناء العمل المعملي مباشرة بيديه.	%١١	%٢٩
٢٢–	يستخدم الماصة الزجاجية في أخذ كميات من المواد الكيماوية المؤذية.	–	%٢٠
٢٣–	يحمل شظايا الزجاجيات المكسورة مباشرة بيديه .	%١٨	%٢٧
٢٤–	يحمل الأجهزة المعملية الحساسة وينقلها باستهانة ودون حذر .	%١١	%١١
٢٥–	يعبث بتوصيلات الأجهزة المعملية الكهربائية عالية الفولت .	–	%١٣
٢٦–	يلمس بيديه دوائر وأجهزة كهربائية بها شحنات كهربائية ساكنة .	–	%١٨

ومن هذين الجدولين يتضح أن معظم السلوكيات المعملية الخطرة تكررت ممارستها لدى (١٠%) فأكثر من معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث ، حيث تفاوتت نسبة الشيوع من سلوك لآخر ، ومن مستوى ممارسة لآخر فتراوحت قيمتها بين (١١%) و (٥٦%) لعدد (٢٠) سلوكا معمليا خطرا يفعلها هؤلاء الطلاب " دائما ". وبين (١١%) و(٥٦%) لعدد (٢٦) سلوكا معمليا خطرا يفعلها هؤلاء الطلاب " غالبا " . وبين (١١%) و (٤٠%) لعدد (٢٩) سلوكا معمليا خطرا يفعلونها " أحيانا ". وبين (١١%) و (٤٤%) لعدد (٢٢) سلوكا معمليا خطرا يفعلونها " نادرا ".

وتعد السلوكيات المعملية الخطرة التى يمارسها (١٠%) فأكثر من الطلاب المعلمين – دائما أو غالبا – هى أكثر هذه السلوكيات شيوعا وخطورة لدى هؤلاء الطلاب ، الأمر الذى يستلزم العمل على تعديلها ، وفى مقدمة هذه السلوكيات التى حققت أعلى نسبة شيوع لدى الطلاب عينة البحث : "***يغسل يديه أو وجهه في صنابير المعمل***

غير المخصصة لذلك " الذى تكرر لدى (٥٦%) من الطلاب دائما ، و (٣٣%) منهم غالبا . و " ***يرتدي سترة المعمل ويترك أزرارها مفتوحة أثناء العمل*** " الذى تكرر لدى (٥١%) من االطلاب دائما ، و (٢٧%) منهم غالبا . و " ***يشرب من صنابير المياه المعملية غير المخصصة للشرب*** " الذى تكرر لدى (٤٤%) من الطلاب دائما و (٥٦%) منهم غالبا ، وقد يعود السبب فى شيوع تلك السلوكيات الخطرة إلى عدم وجود رموز الأمان المعملي الوقائية الموجهة لتلك السلوكيات بكثير من المعامل الدراسية ، وإن وجدت فإن الطلاب يجهلون مدلولاتها أو يتجاهلونها . لكن ثمة سلوكيات معملية خطرة لم يفعلها سوى نسبة قليلة جدا من الطلاب عينة البحث ، حيث بلغ عدد السلوكيات التى لم يمارسها مطلقا (٥٠%) فأكثر من الطلاب (٥) سلوكيات ، هذه السلوكيات هي : ***" يمارس مهام معملية مؤذية للأذن دون ارتداء طوق حماية الأذن " و " يستخدم الأواني المعملية في غسل يديه أو وجهه" و " يمارس التدخين داخل المعمل" و " يحفظ المأكولات والمشروبات في الثلاجات الخاصة بالمواد الكيماوية " و " يغسل عينيه عند إصابتها بالكيماويات في غير الدش المخصص لذلك "*** ، تلك السلوكيات التي لم يمارسها (١٠٠%) من الطلاب للأول ، و(٦٧%) منهم للثاني ، و(٥٦%) منهم للثلاثة سلوكيات الأخيرة ، ولعل السبب فى ذلك هو منع القائم بالتدريس لهؤلاء الطلاب داخل المعمل من ممارسة بعض هذه السلوكيات كالتدخين واستخدام أواني المعمل ، أو ثلاجات المعمل لأغراض شخصية ، كما أن أنشطة العمل المعملي وتجاربه داخل المعامل الدراسية تتلافى بعض هذه السلوكيات كالمهام المؤذية للأذن .

ثالثا: العلاقة بين معرفة رموز الأمان المعملي و ممارسة السلوكيات المعملية الخطرة :

لتحديد العلاقة بين مدى معرفة الطلاب المعلمين عينة البحث لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ومدى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة تم حساب معامل الارتباط بين درجات هؤلاء الطلاب في اختبار رموز الأمان ، ودرجاتهم في قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة وذلك وفقا لنتائج التطبيق القبلي ، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٢٨٥ر) وهي قيمة تشير إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا عند مستوى (٠ر٠٥) بين مستوى معرفة الطلاب عينة البحث لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ومدى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة المتعلقة بها مما يشير إلى تحقق الفرض الثالث من فروض البحث. ومع أن تلك العلاقة الارتباطية لا تعني بأي حال من الأحوال أن السبب الأوحد في ممارسة الطلاب للسلوكيات المعملية الخطرة هو عدم معرفتهم لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، فإنها تشير إلى اقتران التغير في مدى ممارسة الطلاب للسلوكيات المعملية الخطرة بالتغير في مستوى معرفتهم لرموز الأمان ومدلولاتها. وتبدو تلك النتيجة منسجمة مع المنطق فالذي يعرف رموز الأمان ومدلولاتها جيدا ينعكس ذلك بشكل أو بآخر على ممارسته للسلوكيات المعملية الخطرة ، لكن المعرفة ليست دائما دالة في السلوك فقد يعرف الفرد ويسلك عكس ما يعرف ، وقد يسلك بشكل صحيح معتمدا في ذلك على المحاكاة والتقليد دونما اعتماد على المعرفة ، وهذا ما يفسره انخفاض قيمة معامل الارتباط رغم دلالته الإحصائية.

رابعا: مدى فعالية البرنامج المقترح :

لبيان مدى فعالية البرنامج المقترح في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها لدى معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث قام الباحث بالمعالجات الإحصائية لنتائج تطبيق أدوات البحث قبليا وبعديا على أفراد عينة البحث ***(ملحق : ٤)*** ، حيث تم حساب قيمة (ت) لبيان الفروق بين نتائج التطبيقين القبلي والبعدي ، ثم حساب قيمة معامل مربع أوميجا (ω^2) لبيان قوة تأثير البرنامج المقترح كمعالجة على المتغيرات التابعة ***(٦ : ٣٦٩- ٤٤٠).*** كما تم حساب نسبة الكسب المعدل كما حسبها " ***بليك*** " لمزيد من تأكيد فعالية أو عدم فعالية هذا البرنامج .والجداول (٩) و (١٠) و(١١) توضح ذلك :

جدول (٩) : قيم ت للفروق بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين عينة البحث قبليا وبعديا في اختبار رموز الأمان المعملي وبطاقة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة

م		ن	م ف	مج ح٢ ق	قيم ت	مستوي الدلالة ٠ر٠١
١	اختبار رموز الأمان المعملي .	٤٥	٣١	٧٩١	٤٩	دالة
٢	قائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة.	٤٥	٨١	٥١٦	١٥٨	دالة

جدول (١٠) : قيم معامل مربع أوميجا (ω^2) لبيان قوة تأثير البرنامج المقترح في تصويب الأخطاء الشائعة حول مدلولات رموز الأمان المعملي ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة لدى الطلاب المعلمين عينة البحث

م		ن	قيم ت	قيم ω^2	قوة تأثير البرنامج
١	تصويب الأخطاء الشائعة في رموز الأمان المعملي .	٤٥	٤٩	٠ر٩٦	كبيرة جدا
٢	تعديل السلوكيات المعملية الخطرة.	٤٥	١٥٨	٠ر٩٩	كبيرة جدا

جدول (١١) : قيم نسبة الكسب المعدل لـ " بليك " لبيان مدي فعالية البرنامج المقترح في تصويب الأخطاء الشائعة حول مدلولات رموز الأمان المعملي ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة لدى الطلاب المعلمين عينة البحث

م		المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	نسبة الكسب المعدل	مدي فعالية البرنامج
١	تصويب الأخطاء الشائعة في رموز الأمان المعملي .	٢١	٥١	١ر٤٦	فعال
٢	تعديل السلوكيات المعملية الخطرة.	٤٤ر٥	١٢٦	١ر٥٥	فعال

الحد الأدنى للفعالية كما حدده "بليك "= ١ر٢

من الجداول (٩) و (١٠) و (١١) يتضح أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين عينة البحث فى أدوات البحث قبليا وبعديا لصالح القياس البعدى ، حيث كانت قيم (ت) المحسوبة أكبر كثيرا من قيمتها الجدولية عند درجات طلاقة (ن – ١) ومستوى دلالة (٠.٠١) الأمر الذى يشير إلى أن هذه الفروق ليست راجعة إلى عامل المصادفة ، لكنها راجعة إلى عوامل من أهمها تأثير البرنامج المقترح ، وبذلك يتحقق الفرضين الأول والثاني من فروض البحث ، ويتفق مع تلك النتيجة ماورد بالجدول (١٠) الذى أوضح أن قوة تأثير البرنامج المقترح كبيرة جدا على كل من : تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها لدى معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث ، حيث كانت قيم معامل مربع أوميجا (ω^2) هى (٠.٩٦) و (٠.٩٩) على التوالى ، وهى قيم كبيرة تدل على تأثير كبير جدا للبرنامج المقترح كمعالجة على : تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها كمتغيرات تابعة ، الأمر الذي يتحقق معه الفرض الرابع من فروض البحث ، وتأتى البيانات الواردة بالجدول (١١) لتؤكد هذه المؤشرات حيث تبين أن البرنامج المقترح ذات فعالية كبيرة فى : تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها لدى الطلاب المعلمين عينة البحث ، فقد فاقت نسبة الكسب المعدل المحسوبة الحد الأدنى للفعالية وهو (١.٢) كما حدده " بليك " ، حيث بلغت (١ر٤٢) ، و(١ر٥٥) لكلا المتغيرين التابعين على التوالي ، ممايعني تحقق الفرض الخامس من فروض البحث . وقد فاقت فعالية البرنامج المقترح فى تعديل السلوكيات المعملية الخطرة قليلا فعاليته فى تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى أن محتوى البرنامج يركز بشكل كبير على السلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة برموز الأمان المعملي ، ويحذر الطلاب المعلمين من عواقبها ومخاطرها ، وذلك بشكل جذاب ومشوق اعتمد على أقصى إمكانات ومزايا الحاسوب كوسيط تعليمي من حيث مؤثرات : الصوت والصورة والحركة والألوان ، تلك المؤثرات التي نتج عنها المزيد من التفاعل الإيجابي للطلاب مع البرنامج ، الأمر الذي انعكس مباشرة على اكتسابهم لمعظم الخبرات التي أتاحها لهم ، ومن ثم تحقيق أهدافه.

ملخص نتائج البحث :

على ضوء العرض السابق لنتائج البحث يمكن استخلاص المؤشرات الموجزة التالية :

- تدني مستوى معرفة معلمي العلوم قبل الخدمة (طلاب الفرقة الرابعة شعبتي الطبيعة والكيمياء ، والبيولوجي بكلية التربية ببنها) لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها .
- شيوع العديد من الأخطاء حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها لدى هؤلاء الطلاب .
- ممارسة هؤلاء الطلاب للعديد من السلوكيات المعملية الخطرة المترتبة على جهلهم برموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، أو تجاهلهم لها .
- شيوع الكثير من السلوكيات المعملية الخطرة لدى نسبة كبيرة من الطلاب المعلمين عينة البحث .

- وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا عند مستوى (٠٫٠٥) بين مستوى معرفة هؤلاء الطلاب لرموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، ومدى ممارستهم للسلوكيات المعملية الخطرة المرتبطة بها .
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٫٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين عينة البحث في كل من اختبار رموز الأمان المعملي ، وبطاقة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة قبليا وبعديا لصالح القياس البعدي
- قوة تأثير البرنامج التعليمي الذاتي بمساعدة الكمبيوتر الذي اقترحه البحث الحالي (كمعالجة) كبيرة جدا على المتغيرين التابعين (تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخاطئة المرتبطة بها) لدى معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث ، وذلك وفقا لقيم معامل مربع أوميجا.
- للبرنامج المقترح فعالية كبيرة في تصويب الأخطاء الشائعة حول رموز الأمان المعملي ومدلولاتها ، وتعديل السلوكيات المعملية الخاطئة المرتبطة بها لدى معلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث ، كما أوضحت نسبة الكسب المعدل لـــ " ***بليك*** " .

وانطلاقا من نتائج البحث يوصي الباحث المسؤولين عن التدريس بمعامل العلوم (كيمياء – فيزيـــاء – أحيـــاء ..) لمعلمي العلوم قبل الخدمة بكليات التربية بضرورة تزويد تلك المعامل بقوائم ولوحات تضـــم جميـــع رمـــوز الأمـــان المعملي التي توجه سلوك الطلاب المعلمين داخل المعمل ، مع شرح مدلولات تلك الرموز لهـــؤلاء الطـــلاب ، وبيـــان النتائج الخطيرة التي قد تترتب على الجهل بها وتجاهلها ، وتحذيرهم بشدة من ممارسة السلوكيات المعمليـــة الخطـــرة المترتبة على ذلك . كما يوصي الباحث أيضا بضرورة التركيز على موضوع الأمان المعملي عموما ، ورموز الأمـــان المعملي خصوصا ضمن موضوعات طرق تدريس العلوم ، وذلك من خلال برامج تعليمية وتعلمية شيقة تعتمـــد علـــى تقنيات الحاسوب التعليمي وغيره من تقنيات التعليم ، على وتيرة البرنامج الذي اقترحه البحث الحالي .

وامتدادا لفكرة البحث الحالي يقترح الباحث إجراء بعض الدراسات والبحوث في هذا المجال المهم مثل :

- دراسة تستهدف تجريب فعالية البرنامج المقترح في البحث الحالي أو برنامج مماثل علـــى معلمـــي العلـــوم أثنـــاء الخدمة .
- دراسة تستهدف تجريب فعالية البرنامج المقترح في البحث الحالي أو برنامج مماثل على طلاب أية مرحلة غيـــر جامعية .
- دراسة تستهدف إعداد مقرر مقترح في الأمان المعملي ورموز الأمان للطلاب المعلمين قبل لخدمة بكليات التربية
- دراسة تستهدف إعداد برنامج مقترح في الأمان المعملي ورموز الأمان وتجريبه على فنيي معامـــل العلـــوم أثنـــاء الخدمة.

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية :

١- أحمد فؤاد عبد الجواد (١٩٨٢) : ***المعمل وتدريس العلوم*** ، القاهرة ، الأنجلو المصرية .

٢- رونالد د. سمبسون ، نورمان د. أندرسون (١٩٨٩) : ***العلم والطلاب والمدارس*** ، ترجمة : عبد المنعم محمد حسين ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٣- رؤوف عبد الرازق العاني (١٩٩٦) : ***اتجاهات حديثة في تدريس العلوم*** ، الرياض ، دار العلوم للطبع والنشر.

٤- عايش محمود زيتون (١٩٩٦) : ***أساليب تدريس العلوم*** ، الأردن ، دار الشروق .

٥- ـــــــــــــــ (١٩٨٨) : " مستوى الاتجاه نحو العمل المخبري ومعيقات استخدام المختبر لدى معلمي العلوم في المرحلة الإعدادية " ، ***دراسات العلوم الإنسانية / التربية والتربية الرياضية*** ، المجلد (١٥) ، العدد (٨) ص ص ١٨٧-٢٠١ .

٦- فؤاد أبو حطب ، آمال صادق (١٩٩٦) : ***مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*** ، الطبعة الثانية ، الأنجلو المصرية .

٧- ماهر إسماعيل صبري (١٩٩٤) : " تقويم معامل العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء متطلبات العمل المعملي دراسة ميدانية " ، ***مجلة كلية التربية جامعة المنصورة*** ، العدد (٢٥) .

٨- ـــــــــــــــ (١٩٩٩) : ***الأمان المعملي الوقاية والمواجهة*** ، الطبعة الثانية ، الرياض ، مطابع التقنية للأوفست .

٩- ـــــــــــــــ (١٩٩٩) : ***من الوسائل التعليمية إلى تكنولوجيا التعليم*** ، الرياض ، مكتبة الشقري .

١٠- ـــــــــــــــــ (٢٠٠٢) : ***الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم*** ، الرياض مكتبة الرشد .
١١- محمد صابر سليم (١٩٩٨) : ***العلم والثقافة العلمية*** ، الرياض ، مكتب التربية العربي لدول الخليج .
١٢- ناهد عبد الراضي (١٩٩٧) : " الاتجاه نحو إجراء التجارب المعملية واحتياطات الأمان المعملي لدى طالبات قسم الفيزياء بكلية التربية بسلطنة عمان دراسة كشفية " ، ***مجلة علوم الرياضة بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا*** ، المجلد (٩) ، العدد (١٧) .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

13- Association for Science Education (1994) : ***Safety in Science for Primary Schools*** , College Lane , England , United Kingdom .

14- Cain , S.E. & Evans, J.M. (1990) : ***Sciencing An Involvement Approach to Elementary Science Methods*** , London , Merrill Pub.

15- Center for Occupational Research and Development (1981) : ***Safety Signs Tages and Color Codes , Modul SH-07. Safety and Health*** , Texas , U.S.

16- Foster , D. & Lock , R.(eds) (1987) : ***Teaching Science 11-13*** , London , CROOM HELM .

17- George ,B. & Perkins, R. (1987) : " 10 Steps to Safer New Year " , ***Science Teacher*** , Vol.54 , No.1 , PP. 25-27 .

18- Houk,C. & Hart ,C. (1987) : " Safety in the Chemical Laboratory , Hazards in a Photography Lab" ***, Journal of Chemical Education*** , Vol.64 , No. 10 , PP. 234-236.

19- Keltner, P. (1997) : " Safety in the Science Classroom " , ***Science Teacher*** , Vol. 64 , No. 4 , PP. 23-27.

20- Lewis , R. A. (1995) : " Video Introductions to Laboratory : Student Positive , Grades Unchaned " ***, American Journal of Physics*** , Vol . 73 , No. 70 , PP. 123-132.

21- Lomask , M. et. al. (1993) : " The Safety Simulator : Scoring Reliability and Validity of Interactive Videodisc – Based Assessment of Science Teacher " , ***Connecticut State Department of Education*** , Harford .

22- Mandel , P.L. &Rosenthal , S. (1980):" Safety for the Elementary Grads : A Multimedia Roundup " , ***Previews*** , Vol. 8 , No. 9 , PP. 8- 17 .

23- Martin , R.E. , Sexton ,C. , Wanger , K. , Gerlovich , J. (1994) : ***Teaching Science for All Children*** , London , Allyn and Bacon .

24- Mohring , J. (1985) : " Learning How to Run Safer Undergraduate Laboratories " ***, Journal of Chemical Education*** , Vol.60 , No. 10 , PP. 255-258 .

25- Ralph , R. (1980) : " Safety Education and Science " , ***SASTA Journal*** , No.804 , PP. 16-22 .

26- Rowntree, D. (1981) : ***A Dictionary of Education*** , London , Harper & Row Pub.

27- Swan , M. K. (1992) : " An Analysis of Agricultural Mechanis Safety Practices in Agricultural Science Laboratories " , ***Paper Presented at the American Vocational Association Convention*** , St. Louis , MO , December .

28- Swami , P. (1986) : " Science Laboratory Safety : Findings and Implications for Teacher Education " , ***Science Education in Ohio*** , Vol. 4 , No. 1 , PP. 48-57 .

29- Universty Safety Committee (2002) : ***Environmental Health and Safety : General Chemical Safety*** , New Mexico State Universty , U. S. A.

30- Young , J. A. (1997) : " Chemical Safety Part I : Safety in the Handling of Hazardous Chemicals " , ***Science Teacher*** , Vol. 64 , No. 3 , PP. 30-32 .

31- Young , J. A. (1997) : " Chemical Safety Part II : Tips for Dealing with Laboratory Hazards " , ***Science Teacher*** , Vol. 64 , No. 4 , PP. 40-41.

ملحق (٤) :

الدرجات الخام لمعلمي العلوم قبل الخدمة عينة البحث في اختبار رموز الأمان المعملي وقائمة تقدير السلوكيات المعملية الخطرة قبليا وبعديا

م	درجات الاختبار		درجات قائمة السلوكيات		م	درجات الاختبار		درجات قائمة السلوكيات	
	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي		قبلي	بعدي	قبلي	بعدي
١	٢٢	٥٠	٤٠	١٢٧	٢٤	٢٥	٥٤	٤١	١٢٣
٢	٢٥	٥٢	٤٢	١٢٥	٢٥	٢٠	٥١	٤٤	١٢٤
٣	٢٣	٥١	٤٣	١٣٠	٢٦	٢٥	٥٣	٤٥	١٢٥
٤	٢٠	٥٣	٥١	١٣٠	٢٧	٢٧	٥١	٤٧	١٢٥
٥	٢٥	٥٠	٤٧	١٢٨	٢٨	٢٠	٥٢	٤٢	١٢٨
٦	٢٩	٥٠	٤٦	١٢٥	٢٩	٢٢	٥٠	٤٠	١٢٧
٧	٢٤	٥٢	٤٥	١٢٩	٣٠	٢٠	٥٠	٤٠	١٢٣
٨	٢٢	٥١	٤٠	١٢٧	٣١	١٨	٥١	٤٣	١٢٢
٩	٢٣	٥١	٤١	١٢٧	٣٢	١٥	٥١	٤٠	١٢٠
١٠	٢٦	٥٠	٤١	١٢٦	٣٣	٢٥	٥٢	٤٧	١٢٦
١١	١٦	٥٠	٤٥	١٢٥	٣٤	١٠	٥٣	٣٨	١٢٠
١٢	١٥	٥٠	٤٤	١٢٨	٣٥	١٧	٥٤	٤٤	١٢١
١٣	١٧	٥٢	٤٨	١٢٩	٣٦	١٥	٥٠	٤٠	١٢٢
١٤	١٨	٥١	٥٠	١٢٦	٣٧	١٦	٥٠	٤١	١٢٣
١٥	٢٢	٥٠	٥٢	١٣٠	٣٨	٢٠	٥٤	٤٨	١٢٧
١٦	٢٠	٥٣	٤٩	١٢٨	٣٩	٢٢	٥٤	٥٠	١٣٠
١٧	٢٠	٥٢	٥٠	١٢٩	٤٠	٢٢	٥٣	٤٨	١٢٥
١٨	٢٢	٥٠	٤٧	١٢٧	٤١	٢٠	٥٢	٤٥	١٢٢
١٩	٢٢	٥٠	٤٧	١٢٨	٤٢	١٦	٥٠	٤٤	١٢٠
٢٠	١٨	٥١	٤٢	١٢٩	٤٣	١٤	٥١	٤٠	١٢٧
٢١	٢٠	٥٢	٤٥	١٢٤	٤٤	٢٥	٥٠	٤٧	١٢٨
٢٢	١٩	٥٢	٤٠	١٢٦	٤٥	٢٢	٥٤	٥٢	١٣٠
٢٣	٢٠	٥٣	٤٣	١٢٨					