تصور مقترح لمعامل مركزية لمواد العلوم الطبيعية لتقليل كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية بمحلية أم درمان

Suggested Visualization Of central laboratories For Natural Sciences To reduce The Cost of Secondary Schools Education in Omdurman Locality

د. النعيمة عمر حسب الرسول الفكي

أستاذ مساعد ، كلية التربية _ جامعة الخرطوم_ السودان Neamaomer321@gmail.com - 00249919736353

مستخلص:

هدفت الدراسة إلي اقتراح معامل مركزية لمواد العلوم الطبيعية،(كيمياء . أحياء . فيزياء) لخفض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية بمحلية أم درمان. استخدمت الباحثة في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وبلغ حجم مجتمع الدراسة ٢٤٤معلم ومعلمة من معلمي العلوم في المدارس الثانوية الحكومية، واختارت الباحثة عينة عشوائية بسيطة بلغت ١٠٠ فرد بنسبة ٤٠% من مجتمع معلمي العلوم، أُستخدمت الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، استخدمت الباحثة البرنامج الإحصائي (الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية) (SPSS)، في معالجة البيانات الخاصة بالدراسة. خلصت الدراسة إلي جملة من النتائج، من أهمها، المعامل المركزية تسهم بدرجة كبيرة في خفض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية وذلك نسبة للكلفة العالية لإنشاء معمل بكل مدرسة علي حده، من المتطلبات الأساسية لإنشاء المعمل المركزي أن يكون متوسطاً لعدد من المدارس ويسهل الوصول إليه، توفر الأدوات والأجهزة اللازمة لإجراء جميع التجارب الموجودة في المنهج، تسهم المعامل المركزية بدرجة كبيرة في تحقيق أهداف تدريس العلوم، ومن الصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعامل المركزية قلة الموارد المالية والبشرية (فني المعمل المؤهلين) ونقص خبرة معلمي العلوم في التعامل مع أجهزة وأدوات المعمل المركزي، وفي ضوء النتائج خرجت الدراسة بعدد من التوصيات أهمها: علي وزارة التربية والتعليم توفير الميزانيات المالية لإنشاء المعامل المركزية لتكون في مستوي المعامل في البلدان المتقدمة وذلك باعتبارها عامل أساسي في تحقيق أهداف تدريس العلوم، الاهتمام بتدريب وتأهيل فني المعامل المركزية عن طريق دفعهم لدورات تدريبية خاصة بتشغيل الأجهزة والصيانة والوقاية وأن لا يعين من هم غير مؤهلين.

الكلمات المفتاحية: المعامل المركزية ، كلفة التعليم، المرحلة الثانوية

Abstract

The study aimed at suggesting central laboratories for natural sciences (chemistry, biology and physics) to reduce the cost of education in Omdurman locality. The researcher adopted the descriptive analytical method. The study population comprised 244 male and female science subjects' teachers at governmental schools. 100 male and female teachers were randomly selected as the study sample, they represented %40 of the study population. The questionnaire was used as a tool to collect data. The researcher used the statistical package for package for social science analysis to process the data. The study came to a number

of findings of which the most important are ; Central laboratories contribute to great extent in reducing cost of education in secondary schools, because it is highly cost to establish a laboratory in each individual school. One of the basic requirements of establishing central laboratories is that it should be in a central position where all schools can easily reach it. All material and the necessary devices to carry out all the experiments involved in the curriculum should be made available. Central laboratories contribute to a great achieving the objectives of teaching science subjects. One of the difficulties that establishing central laboratories may face is lake of fiscal resources and human resources (qualified technicians for laboratories), and also science subjects teachers lack the experience to deal with the materials and devices of the central laboratories in the light of the findings, the researcher set a number of recommendations, the most important are the ministry of education should allocates budgets to establish central laboratories that match the laboratories in the developed countries, because the laboratories are one of the basic factors in achieving the objectives of teaching science subjects. Technicians should train through training courses on how to operate, repair and prevent devices. Those who are not trained should not be hired.

Keyword: Education Cost, Central Laboratories, Secondary Education

مقدمة:

قطاع التعليم هو أحد الدعائم الرئيسية التي تستند عليها الدول في بناء قوتها وتقدمها، ونحن نعيش في عصر تترقي فيه الأمم وتتقدم بقدر ما تحرزه في مجال العلوم البحتة والتطبيقية، وقد أدركت دول عديدة هذه الحقيقة وأخذت تسعى بكل ما توافر لها من جهد وطاقة إلى تطور مجتمعاتها ماديا وفكريا على أساس من المعرفة العلمية الوطنية وفي سعيها نحو تحقيق هذه الطاقة كانت التربية العلمية هي الركيزة التي شيدت عليها تلك الدول القواعد الأساسية لعملية التقدم والتطور (النجدي ٢٠٠٣، ٧).

و شهدت الألفية الجديدة الكثير من التحديات المعرفية والتقنية، والتغيرات المتسارعة الوتيرة التي عصفت بالمجتمع وجميع مؤسساته، وبات تحقيق الميزة التنافسية بالتعليم في عصر العولمة والانفتاح هدفاً ذا قيمة عالية، ما أدى إلى ظهور الحاجة إلى تبني أساليب وتقنيات علمية حديثة قادرة على استيعاب التحديات والتجديدات التربوية في استراتيجيات التدريس بصفة عامة واستراتيجيات تدريس العلوم على وجه الخصوص، ويُعتبر المختبر المدرسي من العناصر الضرورية التي يجب توافرها بالمدرسة أياً كان حجمها ومكانها، حيث أن المختبرات المدرسية تمثل القلب النابض في تدريس العلوم (البارودي،٢٠١١، ١١). كما أوضح زيتون(٢٠٠٤،١٦١) أن المعمل جزء لا يتجزأ من التربية العلمية، لذلك اهتمت الاتجاهات الحديثة في تدريس التربية العلمية بالمختبرات والمعامل المدرسية، فالمعمل يرتبط ارتباطا عضويا بالمواد العلمية المنهجية والتى من المفترض أن تكون مصحوبة بالأنشطة العلمية من جهة وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى.

ويعتمد نجاح العملية التعليمية والتربوية أساساً علي ثلاثة عناصر هي المعلم، المبنى المدرسي وتجهيزاته، والمنهج المدرسي ومستلزماته، وهي أركان هامه من أركان المنهج بمفهومه الواسع ، وقد عمدت وزارة التربية والتعليم لبذل الجهد والمال في سبيل رفع المستوى التخطيطي والتطويري لتلك العناصر الهامة بشكل عام والتقنيات والأجهزة بشكل خاص نظرا لاعتماد أسلوب التعليم ومختبرات العلوم الطبيعية (معمل الكيمياء, معمل الفيزياء, معمل الأحياء) في وقتنا الحاضر علي التجهيزات والتقنية ووسائل الإيضاح والعرض والمعامل المتكاملة. (القرزعي٢٠١١م).

وقد أشار كاظم وزكي (٢٠٠٣, ٢٢) ألى أهمية النشاط المعملي ودوره الهام في دراسة العلوم والاكتشاف والتجريب، وأن من الصعب تصوَر طريقة فعَاله في تدريس العلوم دون استخدام النشاط المعملي، وأن إجراء الطالب للتجربه بنفسه يعد مهم للغاية في تدريس العلوم. ويرى علي(٢٠٠١,١٩٢) أن النشاط المعملي يسهم في تحقيق الكثير من أهداف التربية العلمية كفهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية وتنمية عمليات العلم الأساسي، وزيادة دافعية الطلاب للتعلم، وتنمية مهارات التفكير العلمي والابتكاري لدى الطلاب، وتنمية الاتجاهات والقيم والميول والاهتمامات العلمية لدى المتعلمين. واتفق معه الصانع(٢٠٠٦م،٥٥٦) في أن مقررات العلوم المختلفة(فيزياء،كيمياء، أحياء) من المواد الأساسية التي تتميز عن غيرها بالعمل في المختبرات التعليمية، مما جعل الكثير من التربويين يركزون على المختبر في العلوم باعتباره مكوناً أساسياً في تدريس العلوم ، وذلك لما لها من أهمية كبيرة في تسهيل تعليم وتعلم العلوم خصوصاً وأن تعليم وتعلم العلوم دون الأجهزة والمواد في المختبرات يعد بمثابة الجسم الخامد من دون شرايين.

كما أشار ايدوجادو(٢٠١٧) إلى أن ممارسة الخبرات المعملية يشجع الطالب نحو زيادة الدافعية والاصرار على التعلم من خلال العمليات التي يمكن أنتؤدي بهم إلى الاستفسار والتوليد والتحقق من المعرفة العلمية واكتشافها، وللعمل في المعمل تأثير كبير على معالجة القضايا التربوية المتعلقة بتكامل التجارب والأنشطة المعملية مع المفاهيم النظرية والحياة اليومية، كما يوفر العمل المعملي تجارب ملموسة وفرص للطالب لاكتشاف ومواجهة تصوراتهم الخاطئة الخاصة بالمفاهيم العلمية وبذلك يمكن تصويبها.

وبما أن السودان لازال ضمن قائمة الدول النامية فإننا سعينا إلى توليد أفكار لدعم التعليم في مجال العلوم تتناسب مع مقدراتنا الاقتصادية بحيث نتمكن من خلالها بالارتقاء بهارات الطالب وتوفير ما يحتاجه ليصل إلي ما يصبو إلى تحقيقه بأعلى كفاءة وأقل تكلفة .

وقد شهدت الفترة الأخيرة في السودان توسعاً كبيراً جداً بالمدارس الثانوية ، لذا أصبح من الصعوبة بمكان إنشاء معمل متكامل لإكساب الطلاب المعرفة والمهارات المرتبطة بالتطبيقات العملية لمواد العلوم بكل مدرسة ، إذ

تعاني الكثير من هذه المدارس من النقص في التجهيزات اللازمة للمعامل المدرسية وافتقارها إلي الكثير من المواد والمعدات الأساسية ، وفي بعضها لا توجد معامل أصلا . وكان من المفترض توفير معمل بكل مدرسة بشكل مستقل ولكن وقفت الأوضاع الاقتصادية وضعف المصادر التمويلية حاجزا في إنشاء وتدشين تلك المعامل وتوفيرها بجميع المدارس. لذا تقترح الباحثة ضرورة إنشاء معامل مركزية (معمل مقترح لعدد من المدارس بدلا عن المعمل الواحد لكل مدرسة) تطبيقا لفلسفة المرونة والتكيف مع الظروف البيئية المحيطة وتطويعها والتكيف مع معطيات الأوضاع الاقتصادية .

وقد قامت جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم ورشة عمل بعنوان (استخدام المعامل الصغيرة في تدريس العلوم) (٢٠١٦م) وذلك برعاية وزيرة التربية والتعليم_ وبعد أن أكدت الوزيرة علي أهمية المعامل أوضحت أن تكلفة الوحدة المعملية في كل مدرسة بلغت ٩٠٠ دولار والوزارة بصدد تقليلها. ومن التوصيات التي خرجت بها الورشة ضرورة تقليل تلك التكلفة وذلك بالتفاكر مع مصانع البلاستيك حول إمكانية تصنيعها بالبلاد, وأيضا أوصت الورشة بتوطين المشروع وفق المناهج المعتمدة بالوزارة.

بعض الدول الغربية مثل الولايات المتحدة الأمريكية (شيكاغو) والعربية خفضت هذه التكلفة بإنشاء معامل مركزيه بدرجه مختلفة من النجاح والفشل.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها :

تقرير اللجنة الدولية للتعليم الثانوي بالسودان يشير إلي أن الطلاب عندما يدخلون الكلية الجامعية يكونون ضعافا في العمل التجريبي وذلك لأن الدراسة العملية قلما تحظي بالعناية الكافية في المدرسة الثانوية ولقد أمن علي هذه الحقيقة بعض معلمي العلوم بالمدارس الثانوية وقد كانت الأسباب التي أبدؤها تتصل بعدم توفر المعامل والأدوات المعملية بالمدارس، ونتيجة للانتشار الواسع لمؤسسات التعليم العالي في السودان وتوسع التعليم العام الأساس والثانوي ومع شح الإمكانيات وارتفاع تكلفة التعليم أصبح من الضروري إيجاد وسائل تقلل من هذه التكلفة، لذا تقترح الباحثة من خلال هذه الدراسة إنشاء معامل مركزية لمواد العلوم الطبيعية بفروعها الثلاث (كيمياء . فيزياء . أحياء) بولاية الخرطوم، محلية أم درمان أنموذجاً(حيث توفرت ١٨ معمل فقط في المدارس الثانوية) علي أن يكون المعمل المركزي مجهز بأحدث الأجهزة المتطورة التي تواكب التقدم العلمي السريع وتخدم مجالات علمية وتدريب العاملين علي هذه الأجهزة المتطورة علي أعلي مستويات التدريب، وعليه فإن مشكلة الدراسة تتمثل في الأسئلة التالية:

١_ما ضرورة إنشاء المعامل المركزية ؟

٢_ ما المتطلبات الأساسية لإنشاء المعامل المركزية ؟

٣_ إلي أي مدى يمكن أن تحقق المعامل المركزية أهداف تدريس العلوم ؟

٤_ ما الصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعامل المركزية ؟

أهداف الدراسة:

1- التعرف علي ضرورة إنشاء المعامل المركزية .
2- التعرف علي المتطلبات الأساسية اللازمة لإنشاء المعامل المركزية .
3- التعرف علي الصعوبات التي يمكن أن تواجه عند إنشاء المعامل المركزية .

أهمية الدراسة :

قد تسهم هذه الدراسة في تقليل تكلفة تمويل التعليم بالمرحلة الثانوية فنحصل علي تعليم جيد بتكلفة اقل. وتعتبر هذه الدراسة الأولي من نوعها علي حسب علم الباحثة،عليه فإن هذه الدراسة تكتسب أهمية خاصة في إبرازها للجوانب التالية :

– قد توضح هذه الدراسة أهمية المعمل المركزي المكتمل من حيث الأجهزة والمواد في أداء الدراسة المعملية أي عند تدريس العلوم عملياً .

– قد تكشف هذه الدراسة مدي النقص الحادث أو عدمه في معامل المدارس الثانوية إن وجدت من حيث الأجهزة والمواد .

– قد تكشف هذه الدراسة بعض جوانب القصور في أساليب وطرق تدريس العلوم من حيث ارتباط النظرية بالتطبيق العملي .

– قد توضح هذه الدراسة تكامل العناصر التالية من منهج ومعلم وفني معمل ومعمل مكتمل ومجهز في أهمية تدريس العلوم، فيلتفت القائمون بأمر التعليم في هذا البلد إلي أهمية ذلك والاهتمام بهذه العناصر.

منهج وإجراءات الدراسة: لطبيعة الدراسة وأهدافها اختارت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي .

مجتمع الدراسة : يتمثل مجتمع الدراسة **في** جميع معلمي العلوم (الكيمياء – الفيزياء – الأحياء) بالمدارس الثانوية الحكومية محلية أم درمان .

_ جميع المدارس الثانوية بمحلية أم درمان (بنين، بنات) والتي بلغ عددها ١٩ مدرسة ثانوية للبنات و٢٧ مدرسة ثانوية للبنين.

عينة الدراسة: عينة عشوائية بسيطة تتكون من معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية محلية أم درمان .

أدوات الدراسة : استبانه مقدمه إلي معلمي العلوم بالمدارس الثانوية بمحلية أم درمان وذلك للإجابة علي أسئلة البحث .

حدود الدراسة :

الحدود الموضوعية :المعمل المركزي ودوره في تخفيض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية .

الحدود المكانية : ولاية الخرطوم ـ محلية أم درمان .

الحدود الزمانية : فترة إجراء البحث من ٢٠٢٢_٢٠٢٣م

المصطلحات الإجرائية للدراسة :

١- **المعمل المركزي** : يقصد به في هذه الدراسة معمل مقترح لعدد من المدارس بدلاً عن المعمل الواحد لكل مدرسه .

٢- **المعمل المدرسي** :عبارة عن غرفة مجهزة بالأدوات والمعدات لإجراء الاختبارات والتحليلات الكيميائية والفيزيائية والإحيائية.

٣- **العلوم** :يقصد بها في هذه الدراسة مادة العلوم الطبيعية وهي تشمل الكيمياء والفيزياء والأحياء

٤- **الكلفة** : هي تضحية ماديه أو معنوية ذات قيمة اقتصادية في سبيل الحصول علي منفعة في الحاضر أوفي المستقبل .

وكلفة التعليم يقصد بها هي حساب لتكاليف التعليم خلال فترة زمنيه محددة – خمسة سنوات مثلا – أثناء وضع خطه للتعليم لتلك الفترة وذلك لمعرفة ما تحتاجه الخطة التعليمية في حالة توفر تكاليفها أو تعديلها في حالة نقص الموارد .

4- **المرحلة الثانوية:** يقصد بها المرحلة النهائية من مراحل التعليم العام في السودان, وهي تلي مرحلة المتوسط وتتراوح سن التلميذ فيها بين الخامسة عشر والثامنة عشر،ومدة الدراسة بها ثلاث سنوات، ويخضع التلميذ في نهايتها لامتحان الشهادة السودانية والذي يؤهل من يجتازه بنجاح لدخول مؤسسات التعليم العالي من جامعات ومعاهد عليا.

أطار الدراسة النظري ودراساتها السابقة:

أولاً: الإطار النظري:

عادة ما ينظر لكلفة التعليم على أنها مرادف لنفقاته. والكلفة من المفاهيم التي تتعرض لتفسيرات وتحليلات عديدة تؤثر في أبعادها ومحدداتها: فالبعض ينظر إليها على أنها النفقات الجارية، وهي تلك التي تنفق بصفة دورية منتظمة كالمرتبات والأجور وما شابهها، والبعض الأخر يرى ضرورة أن تشمل الكلفة التعليمية بجانب النفقات الجارية النفقات الرأسمالية، حيث يمتد أثر بعض النفقات لعدة سنوات لاحقة لسنة الإنفاق(كما في تكاليف المباني والمعدات وغيرها)، في حين يرى فريق ثالث أن كلفة التعليم ينبغي أن تشمل بجانب النفقات الجارية والرأسمالية ما تنفقه الأسرة في سبيل تعليم أبنائها مثل الاشتراكات المدرسية وتكاليف شراء الكتب والأدوات والملابس وخلافه.(فيلية ٢٠١٢، ٢٠٦)

ويمكن تعريف الكلفة التعليمية بأنها: المقياس لما ينفق فعلا من موارد مالية على مواد أو خدمات تستهلك في سبيل تحقيق ناتج تعليمي معين (خالد ٢٠١٠م، ١٣٩) .

اختيار أو تصميم نموذج تقدير كلفة التعليم :

نظرا لوجود العديد من النماذج التي يمكن استخدامها لحصر وتقدير عناصر التكاليف التعليمية، واختلاف تلك النماذج بحسب اتجاهات تنميط تلك الكلفة، لذا سأتناول الدراسة بتحليل هذه النماذج بهدف اختيار أفضلها وذلك على النحو التالي (فيلية٢٠١٢ ، ٢١١.٢٠٦) :

١/ نموذج تقسيم التكاليف التعليمية إلى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة :

ووفقا لهذا النموذج يتم تصنيف كلفة التعليم إلى :

أ/ الكلفة الثابتة : وهي الكلفة التي تتحملها المؤسسة التعليمية بصرف النظر عن الأعداد التي تلتحق بها وبعبارة أخرى هي التكاليف التي تتحملها تلك المؤسسة سواء قامت بتخريج أعداد قليلة أو كثيرة من التلاميذ ، حيث لا تتغير تلك التكاليف بتغيير حجم الإعداد الملتحقة بالمؤسسة وفي الأجل القصير ومن أمثلتها إيجار المباني وأقساط التأمين ضد السرقة والحريق ومرتبات الإدارة العليا واحتياطي تجديد الأصول الرأسمالية وفوائد القروض ، وما شابه ذلك .

ويواجه القائمون على تقدير الكلفة العديد من المشكلات عند حسابهم التكاليف الثابتة نظراً لصعوبة تقدير المباني المملوكة للوزارة ، وتفاوت مستويات الإيجارات في المباني المستأجرة، بالإضافة إلي قيام الوزارة بعمل حساباتها بطريقة مجمعة .

ب/ الكلفة المتغيرة: وهي تلك التكاليف التي تظهر مع المتغيرات التي تطرأ على حجم الإنتاج أو بعبارة أدق ،التكاليف التي تتأثر بالتغير في أعداد الخريجين ، حيث تزيد بزيادتها وتقل بنقصانها ومن أمثلتها الأجور الإضافية وتكاليف الوقود ، كما تتغير الكلفة المتغيرة تبعا لاختلاف طبيعة البنود المؤثرة فيها ويدخل ضمنها كلفة الفرصة البديلة . ويعبر مجمل التكاليف عن مجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة ، ويعاب على هذا التصنيف لعناصر التكاليف عدم وضوحه في العملية التعليمية وذلك لكونه أكثر ارتباطا بمجالات التجارة والإنتاج السلعي .

٢/ نموذج تخصيص التكاليف التعليمية على نفقات جارية ونفقات رأسمالية :

طبقا لهذا الأسلوب يمكن تقسيم كلفة التعليم إلى:

نفقات جارية: وهي تلك التكاليف الدورية المنتظمة بهدف تيسير العملية التعليمية .

نفقات رأسمالية: وهي تلك النفقات التي تدفع مرة واحدة لتكوين رأس المال أو للمحافظة علية وتنميته .

ويمكن تحديد أهم عناصر التكاليف التعليمية وفقا لهذا النموذج كما يلي :

أ/ النفقات الجارية (الدورية أو المتكررة سنويا) وتشمل العناصر التكاليف التالية:

. مرتبات المعلمين ومكافآتهم : . تكلفة الجهاز الإداري

. تكلفة الصيانة واستخدام المباني والأجهزة والمعدات والأثاث ووسائل النقل.

. تكلفة الأنشطة الأخرى مثل التغذية والزي المدرسي والرعاية الصحية والاجتماعية للتلاميذ .

. تكلفة النقل والانتقالات وإيجار المباني المدرسية والإدارية .

. تكلفة الأدوات الكتابية والمطبوعات (الامتحانات).

ب/ النفقات الرأسمالية (الثابتة أو غير المتكررة): وتشمل العناصر التالية :

. تكلفة المبني المدرسي. . تكلفة التجهيزات . تكلفة المعدات .

. تكلفة الإحلال والتجديد.

وتتحدد التكلفة الإجمالية بمجموع النفقات الرأسمالية ، ويمتاز هذا النموذج بوضوحه في تحديده لعناصر التكاليف التعليمية المختلفة ، بيد أنه يفتقد الشمول والاكتمال ، حيث يهمل بعض العناصر ومن بينها التكاليف التي يتحملها التلميذ وأسرته في سبيل تعليمه و كذا كلفة الفرصة البديلة سواء للفرد أو للمجتمع .

أسباب الزيادة في كلفة التعليم:

تشير الأدلة الموثوق بها والخاصة بتكاليف التعاليم بالنسبة لكل تلميذ إلى أن تكلفة التلميذ في كل مرحلة من مراحل التعليم في الدول المتقدمة وفي الدول النامية على السواء قد ارتفعت خلال السنوات الماضية فالتعليم صناعة متزايدة التكاليف وتكاليف عناصر المدخل في التعليم (مع ثبوت الأسعار) بالنسبة لكل وحدة مماثلة من المخرج تتبع اتجاها خطيا متصاعدا عاما بعد آخر، وهو ما يعني في الواقع أن أي نظام تعليمي سوف يحتاج كل عام إلى مالا نهاية إلى مزيد من الأموال لكي يحقق نفس النتائج التي حققها في العام السابق، وإذا أراد أن يحقق نتائج اكبر علي صورة أفضل فسوف يحتاج أيضا إلي زيادة أكبر في الميزانية، ويمكن إجمال أهم العوامل التي يعزي إليها زيادة تكلفة التعليم في الآتي (الدهشان ٢٠٠٣م، ص٥٣):

١/ الزيادة السكانية وما يصاحب ذلك من زيادة الطلب على التعليم، وبخاصة بعد ما ثبت في معظم دول العالم فكرة التعليم الإلزامي المجاني في مراحل معينة، وزيادة اقتناع الناس بالتعليم ورغبتهم فيه وإقبالهم عليه.

٢/ سعي معظم الدول إلى إطالة عدد سنوات التعليم الإلزامي المجاني ليتعدي المرحلة الابتدائية إلى الإعدادية وربما الثانوي.

٣/ الاهتمام بعوامل الجودة في التعليم مثل تقليل كثافة الفصول، وإطالة اليوم الدراسي والعام الدراسي، والاهتمام بالمباني المدرسية والوسائل المعينة وغير ذلك من الأمور التي عادة ما تزيد تكلفة التعليم إلا أنها مهمة وحيوية.

٤/ تزايد الاهتمام بالدراسات التطبيقية والتكنولوجية في التعليم الثانوي والعالي .

٥/ التوسع الكمي والكيفي في التعليم العالي الذي يعد من أكثر مراحل التعليم تكلفة نظرا لطبيعة الدراسة فيه والأهداف المتميزة.

٦/التغيرات في مستوى الأسعار وارتفاع المستوي العام لاستثمارات التربية كالمرتبات وغيرها من المصاريف الجارية والرأسمالية بالإضافة إلى انخفاض قيمة بعض العملات.

ولهذه الأسباب السابقة جميعا زادت كلفة التعليم إلى حد فاق إمكانيات أغلب الدول سواء المتقدم منها أو الناس ، خاصة في فترات التضخم أو الكساد الاقتصادي.

مداخل خفض كلفة التعليم :

إن من أهم أغراض دراسة كلفة التعليم بل أهم أغراض التخطيط التربوي بوجه عام، أن نحصل على تربية أكثر نفعا وفعالية عن طريق أقل النفقات الممكنة، فمعظم الدراسات والبحوث تؤكد على ضرورة ترشيد الإنفاق قبل البحث عن صيغ لتمويل التعليم، حيث يشير ماثيوس *Mathews* إلي أن على التربويين أن يهتموا بفعالية النفقات التربوية بالنسبة للأغراض التربوية المنشودة على الأقل قدر محاولتهم زيادة مستوى هذه النفقات. والواقع أن ترشيد الإنفاق علي التعليم يمكن أن يتم من خلال طريقتين أو جانبين ولكنهما أحيانا متداخلين(جمال الدهشان ٢٠٠٣ ، ص٥٧ ـ٥٨):

أ/ الطريقة المباشرة (تخفيض كلفة النظام التعليمي):.

وتعتمد هذه الطريقة على تخفيض كلفة نفقات التعليم سواء ما يتعلق منها بالنفقات الجارية أو الرأسمالية . فإذا كانت المباني والتجهيزات التعليمية تشكل عنصرا عاما من عناصر التكلفة الرأسمالية للتعليم، فقد أجريت دراسات عديدة من أجل تخفيض تكاليف الأبنية المدرسية مع تحسين شروطها التربوية وتبين هذه الدراسات أنه من الممكن الحصول على وفر هام عن طريق حسن اختيار المكان وتوفير الشروط الهندسية والتربوية الملائمة في مواد التعليم وتنظيم الأبنية وأشكالها وأقسامها وصفاتها وإيجاد عناصر غير نمطية للمبني المدرسي لخفض تكلفته دون المساس بوظيفته و والإفادة من الجهود الذاتية والخامات الموجودة في البيئة المحيطة في عمليات البناء، كما يمكن تخفيض التكلفة أيضا عن طريق استخدام المباني لأغراض أخرى قد تدر موارد جديدة أو توفر على الدولة تكلفة أضافية.

ومن المقترحات أو الوسائل التي يمكن أن تساهم في خفض كلفة التعليم: (الدهشان ٢٠٠٣م ،ص ٥٧):

١/ حسن استغلال المباني المدرسية القائمة من خلال تقسيم السنة الدراسية إلى أربعة فصول مدة كل منها ١٢ أسبوعا (مع إجازة بين كل فصل وأخر) على أن تحضر دفعة من التلاميذ الفصل الأول والثالث وتحضر دفعة ثانية الفصلين الثاني والرابع، وهذا النظام يعرف بالنظام الدوري، ويتولى التدريس في هذا النظام مدرسون مختلفون في كل دورة تعليمية (وهو مأخذت به زامبيا)، فالمشكلة إذن ليس في نقص المباني المدرسية، ولكنها في الأساس تتمثل في عدم الاستخدام الأمثل لما يوجد منها بالفعل.

٢/ الاقتصاد في مساحة الأراضي المطلوبة للمباني المدرسية وذلك عن طريق التوسع الرأسي في المباني كلما أمكن ذلك بحيث تشغل معظم المساحة في البناء الذي يدفع على أعمدة خرسانية وتترك المساحة والأرضية

للبناء كفناء مسقوف، كما يحسن بناء حجرات للإدارة والمخازن في بدرومات وأدوار تحت الأرض ما أمكن، وهو ما يمكن أن يسهم في خفض التكلفة خاصة مع ارتفاع سعر الأراضي المناسبة للبناء وحتى الأماكن المتوافرة بأسعار معقولة تكون في الغالب بعيدة عن مصادر الخدمات وطرق الموصلات، الأمر الذي يكلف الكثير من عمليات نقل لوازم البناء وتوصيل الخدمات الأساسية إليها، فلموقع المدرسة علاقة طردية بطرق البناء والمواد المستخدمة والتي بدورها لها أثر حيوي مباشر على تكلفة المبني المدرسي.

٣/ الاستفادة ببعض دور العبادة والأندية كأماكن تعليمية، انطلاقا من ذلك يسهم في التخفيض من حدة مشكلة النقص في المباني المدرسية دون إضافة أعباء جديدة بالإضافة إلي ما يمكن أن يسهم به هذا الاقتراح من توثيق صلة التلاميذ بالبيئة المحيطة.

٤/ اللجوء إلي أبنية مدرسية مركزية للمدارس الصغيرة التي تتوافر فيها كافة الشروط التي ينبغي أن تتوافر في المبني المدرسي الخاص بالتعليم بما يمكن أن يسهم في التغلب بدرجة كبيرة علي مشكلة عدم توافر المواقع المناسبة واللازمة للبناء ، كما أن الاستعاضة عن المباني المنفردة ذات الإمكانات المحدودة بمدارس مركزية يعتبر توفيرا لاقتصاديات التعليم ووسيلة هامة لتوفير الإمكانات اللازمة للعملية التعليمية والتي لا تتوافر في العديد من المدارس المتفرقة .

أما بالنسبة للنفقات الجارية والتي تشمل نفقات الإدارة والمرتبات والخامات التعليمية، وإذا كان أجور المعلمين تحتل نسبة كبيرة من هذه النفقات، فيمكن تخفيض هذه النفقات عن طريق اللجوء إلى بعض الأساليب الفنية التي تزيد من فعالية المعلمين ومنها توفير الأجهزة والأدوات التي تزيد من إنتاجهم، ومنها أيضا تحسين الكتاب المدرسي ، كما أن دور الإدارة المدرسية أساس في زيادة إنتاجية التعليم ولهذا كان تحسين شروط العمل الإداري وسيلة من وسائل رفع هذه الإنتاجية وتخفيض نفقاتها وبالتالي تجنب الهدر والضياع الذي يمكن أن يقع.

ب/ الطريقة غير المباشرة (زيادة كفاءة التعليم وإنتاجيته):.

وتقوم هذه الطريقة على أساس الاهتمام بالأساليب التي يمكن عن طريقها زيادة التعليم وإنتاجيته، وتفي كلمة :"غير مباشر " هذه إلى أنها قد تكون من وسائلها زيادة التكلفة على المدى القريب في مقابل مزيد من الفائدة علي ألمدي البعيد .

وقبل أن نتحدث عن وسائل زيادة كفاءة التعليم وإنتاجيته لابد من توضيح مفهومها، فالكفاءة ترتبط بدرجة الاستخدام الأمثل للإمكانات التعليمية المتاحة (المدخلات) من أجل الحصول علي مخرجات تعليمية معينة، أو

بمعنى أخر الحصول على أكبر قدر من المخرجات باستخدام مجموعة محددة من المدخلات، أو الحصول على مقدار محدد من المخرجات التعليمية باستخدام أدنى مقدار من المدخلات التعليمية (أقل تكلفة ممكنة). أما الإنتاجية فتعني مقدار الوحدة من المخرجات بالنسبة للوحدة من المدخلات، أو إمكان تحسين علاقات المدخلات . المخرجات باستخدام طرائق ومعدات وأساليب جديدة وتتمثل أهم وسائل زيادة كفاءة التعليم وإنتاجيته في الآتي:

١/ الاهتمام بربط خطط التعليم . كما وكيفا . بخطط وحاجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بما يجعل التعليم أداة فعالة في إحداث التنمية ويكون ذلك بتعديل مناهج التعليم، والاهتمام بأنواع التعليم الأكثر إنتاجا من الوجهة الاقتصادية للتعليم الفني والمهني والكليات العملية، وعادة ما تؤدي هذه الوسيلة إلي زيادة نفقات التعليم على المدى القريب ولكن عن المدى البعيد يتم تعويض هذه النفقات عن طريق العائد المرتفع لخريجي هذا التعليم وهذه الكليات.. والواقع أن قضية ربط التعليم بخطط التنمية هذه تختلف في مجتمع إلي أخر ويمكن إجراءها بأكثر من أسلوب.

٢/ تجنب عوامل الهدر التعليمي وتكثيف كل الجهود للحد من الفاقد بصورة المختلفة كالرسوب والتسرب ... وغيرها، فالرسوب مثلا يمثل إحدى صور الفاقد الخطيرة من حيث تأثيره على رفع التكلفة وزيادة النفقات.

٣/ تحسين المستوى الكيفي للتعليم والاهتمام بعوامل الجودة في التعليم مثل إطالة مدة السنة الدراسية والاهتمام بالمكتبات والمعامل والكتب الجامعية والمدرسية.

مفهوم المعامل المركزية

نتيجة للانتشار الواسع لمؤسسات التعليم العالي في السودان وتوسع التعليم العام الأساس والثانوي ومع شح الإمكانيات وارتفاع تكلفة التعليم أصبح من الضروري إيجاد وسائل تقلل من هذه التكلفة ومن هذه الوسائل إنشاء معامل مركزية لمواد العلوم الطبيعية بفروعها الثلاث (كيمياء . فيزياء . أحياء)(معمل مقترح لعدد من المدارس بدلاً عن المعمل الواحد لكل مدرسه) بولاية الخرطوم علي أن يكون المعمل المركزي مجهز بأحدث الأجهزة المتطورة التي تواكب التقدم العلمي السريع وتخدم مجالات علمية وتدريب العاملين علي هذه الأجهزة المتطورة علي أعلي مستويات التدريب .ويرى الخبراء والمختصون أنه يجب مراعاة التالي عند إنشاء هذه المعامل (agrfac.mans.edu.eg) :

١. وضع سياسة للحفاظ علي امن وسلامة الأفراد والأجهزة داخل المعمل .

٢. تكوين قاعدة بيانات لأجهزة المعامل لضمان تنفيذ أعمال الصيانة لها .

٣. وجود دفاتر تشغيل لأجهزة تبين اسم الجهاز والمستخدم وفترة التشغيل والمستفيد وغيرها من البيانات .

٤. صيانة الأجهزة بصفة دورية وإصلاح الأعطال بشكل فوري وعمل عقود صيانة مع الشركات المتخصصة .

٥. تنمية الموارد البشرية عن طريق دفعهم لدورات تدريبية خاصة بالتشغيل والصيانة أو الوقاية ٦. الاعتماد علي الموارد الذاتية وإيجاد مصادر لتمويل عمليات صيانة وشراء الأجهزة وتحديثها وشراء المواد اللازمة لإجراء جميع التجارب لمختلف مواد العلوم (كيمياء فيزياء . أحياء) لجميع فصول المرحلة الثانوية .

٧. تمويل نشر ثقافة جودة المعامل والترويج لمخرجات المعمل بين الطلاب وجميع المستفيدين منه ضماناً للاستمرارية.

٨. وضع جدول يحدد زيارات المدارس للمعمل المركزي مع إعطاء الطلاب الوقت الكافي للقيام بالتجارب بأنفسهم.

كلفة إنشاء المعامل المدرسية بالمرحلة الثانوية في السودان

وتبلغ تكلفة إنشاء معمل مدرسي ٣٠٠٠٠٠٠,٠٠ جنيه سوداني(ثلاثة ملاين جنيهاً) وتبلغ تكلفة المواد والأجهزة ٧٠٠٠٠٠،٠٠٠ جنيه سوداني (سبعة ملايين جنيهاً) وتواجه وزارة التربية والتعليم ضعف في الميزانية لإنشاء معمل بكل مدرسة (وزارة التربية والتعليم٢٠٢٢ م)

وقد تواجه هذه المعامل المركزية بعض المشاكل والصعوبات منها تكلفة ترحيل الطلاب من المدارس إلي المعمل المركزي ولكن هذه التكلفة تعتبر قليلة جداً مقارنة بتكلفة إنشاء معمل بكل مدرسة ثانوية.

الشروط والمواصفات العامة لإنشاء معمل مركزي متكامل Http://www.school.lab.com

١. موقع المعمل المركزي: يفضل أن يتم اختيار مكان مناسب لبناء المعمل ، وهنا يفضل أن يكون مركزا لجميع المدارس بالمحلية المعنية ، وأن يكون الموقع في الأدوار الأرضية ، وأن يكون بالقرب من مصادر المياه وخطوط الصرف الصحي والطاقة ، بالإضافة إلي وجود مساحة وسعة تحيط بالمعمل المركزي حتى يسهل الدخول والخروج منه عند حالات الطوارئ .

٢. مساحة المعمل وارتفاعه: يجب أن تكون مساحة المعمل كبيرة قدر المستطاع وذلك حتى يسهل حركة الطلاب فيه ولتفادي الزحام والاصطدام عند حالات الضرورة، ولاستيعاب الطاولات ومعدات المعمل بدون التأثير علي حركة الطلاب، فمساحة المختبر المقترحة هي (١٦٠) متر مربع بطول (٢٠) متر مربع وعرض

(٨) متر علي أن لا يقل الارتفاع عن (٣،٥) وذلك حتى يقلل من تركيز الروائح والغازات قدر الإمكان، وأن لا تزيد المساحة المغطاة بالدواليب والطاولات عن ٥٠% من المساحة الكلية للمعمل المركزي ، والمساحة الأمنية لا تقل عن ٢٥% وهي المساحة التي تترك فارغة لمواجهة الطوارئ ويعطي الطالب مساحة ٠،٦ متر مربع من المساحة الكلية للمعمل و٠،٤ متر مربع من مساحة الطاولة وأن لا يزيد عدد الطلاب عن ٥٠ طالب في المقاسات المذكورة .

٣. مواصفات سقف وجدران الأرضية : يجب أن يراعي أن تكون جدران وأسقف المعمل المركزي من ماده خاملة وأن لا تتواجد بها بطانة من الخشب أو أي مادة قابلة للاشتعال، وأما أرضية المعمل فيجب أن تكون خشنة وغير قابلة للانزلاق أثناء العمل في المعمل المركزي.

٤. الأبواب ومخارج الطوارئ والتهوية : من الأمور التي يجب أن تراعى عند تأسيس المعمل المركزي وجود منافذ ملائمة مثل باب للدخول والخروج ذو حيز ملائم يسهل فتحه والخروج منه، وكذلك وجود باب للطوارئ يقع عند نهاية المعمل المركزي أي في الجهة المعاكسة للباب الرئيسي وهذا الباب يجب أن يكون واسعا ويسهل فتحه من الداخل من خلال مقبض خاص ويؤدي مباشرة إلي خارج المعمل وأن يزود بمصباح يكون أعلى منه يضاء عند حالات الضرورة عند انقطاع الكهرباء، وكذلك يجب أن يكون الطريق المؤدي إلي باب الطوارئ سالكا تماما مع مراعاة عدم وجود أي طاولات أو خزانات (دواليب) بالقرب منه. وأما من ناحية تهوية المعمل، فالمعمل يجب أن يكون جيد التهوية طبيعيا وصناعياوويجب أن يحتوي على عدد كاف من الشبابيك سهل الفتح والإغلاق موزعة علي جوانب المعمل وذلك للتهوية والإضاءة ، وأن لا يقل ارتفاعها عن مستوى أرضية المعمل عن ١،٥ متر، وكذلك يجب أن يحتوي المعمل علي عدد كاف من مراوح شفط الهواء ذات النوعية الجيدة وأن تكون موزعة بحيث تغطي جميع المعمل ، وأن تعمل طوال ساعات العمل في المعمل المركزي، وكذلك يفضل وجود مراوح شفط للهواء مباشرة فوق طاولات العمل المعملي لشفط أي روائح كريهة قدر المستطاع.

٥. الإضاءة : يجب أن تكون الإضاءة في المعمل المركزي كافية سواء كانت طبيعية أو صناعية، فالمعمل يجب أن يكون مزودا بعدد من الشبابيك لتستغل في عملية الإضاءة والتهوية، أما المصابيح فيجب أن توزع بالتساوي في جميع أنحاء المعمل ، كذلك يجب أن توفر مصابيح تضاء تلقائيا عند حالات انقطاع الكهرباء.

٦. غرفة المحضر والتحضير : يجب أن يلحق المعمل المركزي بغرفة خاصة لمحضر المعمل مزودة بخزانات (دواليب) وطاقة للعمل المعملي وثلاجة لحفظ المواد الكيميائية مثلا وحفظ العينات الخاصة بمعمل الأحياء ،

وورشة صغيرة لصيانة الأجهزة البسيطة ، وبالطبع ما يطبق علي المعمل من حيث الإضاءة والتهوية والسلامة العامة يطبق على غرفة التحضير وذلك لسلامة محضر المعمل أو المختبر .

٧. غرفة الأجهزة الحساسة : يجب أن ترفق بالمعمل المركزي غرفة خاصة تعرف بغرفة الأجهزة الحساسة وهذه الغرفة توضع بها الموازين الحساسة و بعض الأجهزة الأخرى مثل أجهزة قياس الرقم الهيدروجيني و أجهزة قياس الطيف لتستخدم من قبل المعلم أو المحضر أو حتى الطلاب، وتتميز هذه الغرفة بوجود طاولات مستوية و ثابتة في الأرض، وهذه الطاولات مصنوعة من أجود أنواع الصلب غير القابل للصدأ والصدمات والاهتزازات و المطلي بطلاء مقاوم للمواد الكيميائية وعينات ممل الأحياء، و كذلك تتميز الغرفة بالإنارة القوية و بالنظافة العالية و التكييف الجيد.

٨. مستودع لتخزين المواد الكيميائية : يزود بجميع مستلزمات الأمن و السلامة و كذلك يزود بالإضاءة و التهوية وباب للطوارئ، كذلك يجب أن يكون بارد طوال العام لتجنب تبخر أي مواد كيميائية، أيضا يجب أن يتوفر به خزانات (دواليب) ذات مواصفات خاصة، و أن يتم ترتيب المواد الكيميائية فيها بطريقة علمية صحيحة، وهنا يجب التذكير بعدم وضع المواد الكيميائية بكميات كبيرة بحيث لا تستوعبها الغرفة وبالتالي تصاعد خطورة تفاعلها مع بعضها البعض.

التجهيزات الفنية الأخرى :

١. الطاولات والأرفف : يجب أن يحتوي المعمل المركزي على عدد كاف من الطاولات المجهزة بجميع إمور الأمن والسلامة وموزعة بطريقة مناسبة لإجراء التجارب المختلفة، فهذه الطاولات يجب أن تكون مساحتها مناسبة للعمل المعملي وأن تغطي سطوحها بمادة مقاومة للكيماويات والصدأ ، وأيضا يجب أن تقاوم تغيرات الظروف الجوية علي مدار السنة، وتكون جميع المقابض للأدراج والضلف قوية ومن أجود أنواع الصلب ومطلية بمواد تقاوم الأبخرة والغازات والصدأ ومثبتة جيدا.

٢. خزانات (دواليب) حفظ المحاليل الكيميائية والأجهزة والمجاهر : يجب أن تحتوي المعامل المركزية علي خزانات (دواليب) معدنية أو غيرها لا تتأثر بالمواد الكيميائية وأن تغطي أرففها بطبقة من الزجاج لتفادي تلف الرفوف وكذلك تزود بمفاتيح تكون مع محضر المعمل وذلك لكي لا تكون في متناول يد الطلاب. وتلك الخزانات (دواليب) يجب أن تكون بعيدة عن طاولات الطلاب والجدران المعرضة لحرارة الشمس قدر الإمكان، فمثلا في معمل الكيمياء يجب حفظ كميات قليلة من المواد الكيميائية غير القابلة للاشتعال أو السامة في الخزانات وفي حالة الضرورة عد غلق أبواب الدواليب يجب تركيب مراوح شفط صغيرة أو فتحات في الدواليب.

كذلك يفضل أن تكون الخزانات أو الدواليب مصنوعة من أجود أنواع الصلب غير القابل للصدأ أو المطلي حسب المواصفات الفنية العامة .

٣. التوصيلات الكهربائية: لابد أن تحتوي طاولات المعمل على وصلات كهربائية معدة بطريقة آمنة ، حيث تستخدم هذه الوصلات الكهربائية في تشغيل السخانات والمجاهر أو أي أجهزة أخري، وهنا يجب التأكيد على أن المقابس الكهربائية يفضل أن تعطي جهدا كهربائيا مقداره ١٢٧ فولت وبشدة ١٣ أمبير أو جهدا مقداره ٢٢٠ فولت بشدة ١٥ أمبير ، ويجب التأكيد على مراجعة تلك التوصيلات من حين لآخر وأن يتم التبليغ عن أي خلل يحدث بها فور حدوثه.

٤. توصيلات الماء والصرف الصحي وأحواض االغسيل: من المتطلبات الرئيسية في المعمل المركزي وجود مصادر للمياه وأحواض الغسيل وكذلك توصيلات خاصة للصرف الصحي، وهنا يجب التأكيد علي وجود أحواض للغسيل يتلائم عددها مع عدد طاولات المعمل والتي بدورها يجب أن تتلائم مع عدد الطلاب ويجب أن تكون مصنوعة من مواد ذات مقاومة عالية للكيماويات ، كذلك يجب أن تزود الأحواض بصنابير خاصة للعمل المعملي بحيث تقاوم الصدأ والأبخرة وأن تكون سهلة الفتح والإغلاق . أما أنابيب الصرف الصحي فيجب أن تكون مصنوعة من مواد تتحمل ما يلقي عليها من مواد كيميائية وغيرها.

٥. خزانة الأبخرة :هيكلها الخارجي وجسم الخزانة من الصلب المقوم للصدأ والمطلي بطلاء فرني مقاوم للمواد والأبخرة الكيميائية ، وهذه الخزانة مكونة من قسمين :

قسم الشفط العلوي ومكون من مجريين لمرور الهواء ونافذة منزلقة أمامية مزودة بزجاج سميك وكذلك مصباح للإنارة ويخرج من سقف القسم الأول ماسورة لطرد الغازات، أما القسم الآخر فهو القسم السفلي وعادة يكون خزانة لحفظ المواد.

وسائل العرض بالمعمل المركزي: من أحد المتطلبات الرئيسية في المعمل المركزي توفر وسائل العرض المناسبة لتسهيل عمليات شرح التجارب العملية على الطلاب . فالمعمل المركزي يجب أن يتوفر به لوح كبير سواء كان للكتابة عليه بالطباشير أو بأقلام الفلوماستر، بالإضافة إلي أجهزة العرض الأخرى مثل جهاز العرض العلوي وجهاز عرض الشرائح، كذلك يجب توفير كراسي مريحة للطلاب وللمعلم أيضاً.

الهيكل الإداري للمعمل المركزي : (عبد الروؤف المناعمه ٢٠١٠م).

يهتم هذا القسم بدراسة وتصميم وإنتاج وتوفير وتنفيذ وتوظيف وتقويم مختلف الأجهزة التي تلزم للعملية التعليمية في المعمل المركزي .

أولاً:واجبات الهيكل الإداري :

. إجراء مسح شامل للمدارس وحصر الاحتياج الفعلي للمعامل المدرسية ووضع جدول لتنظيم زيارات المدارس للمعمل المركزي .

. المشاركة في لجان استلام الأدوات والأجهزة اللازمة للمعمل المركزي والتأكد من سلامتها.

. صيانة أجهزة المعمل المركزي ومتابعة ما تم إصلاحه خارج الإدارة .

. متابعة إعداد محاضر التالف والمستهلك من الأجهزة والمواد.

ثانياً: واجبات مشرف المعمل المركزي :

. متابعة معلمي مواد العلوم الطبيعية.

. القيام بجولات ميدانية لتوجيه المعلمين إلى كيفية استخدام الأجهزة والأدوات داخل المعمل المركزي.

. التحقق من كفاية الأجهزة والأدوات نوعا وكما وكيفا.

. المشاركة في تدريب المعلمين المشرفين.

. نشر الوعي لأهمية المعمل المركزي.

. حصر احتياجات المعمل المركزي للأدوات والأثاث المعملي.

. متابعة أعمال محضري المعمل.

. إقامة دورات لمحضري المعمل وتعريفهم على الأجهزة.

ثالثاً: واجبات ومهام محضر المعمل المركزي :

. إعداد الخطط اللازمة للعمل في المعمل وتفعيله.

. استلام عهدة المعمل المركزي وفق جرد من إدارات المدارس والتأكد من سلامة الأدوات والأجهزة.

. التنسيق مع الإدارة لمعرفة المادة الناقصة والأجهزة اللازمة للعمل على توريدها للمعمل المركزي.

. تهيئة غرفة المختبر (المعمل) بما يكفل الاستفادة منها كغرفة تعليمية تتميز بالنظافة والأدوات الجيدة.

. تنسيق سجلات المعمل المركزي.

. مراجعة المتوفر من المواد في المعمل المركزي وتقديم طلب النواقص للإدارة العليا.

. المشاركة في فعاليات النشاط الطلابي للمدارس من خلال تفعيل مجموعات مثل (أصدقاء المعمل المركزي).

. جرد ميزانية المعمل المركزي في نهاية كل عام دراسي.

. أيضا هو المسئول عن سلامة الأول كل شخص في المعمل، وذلك عن طريق :

. توفير الحد الأدنى من وسائل الحماية والسلامة .

. استعمال وسائل السلامة الشخصية المناسبة عند إجراء التجارب .

. التأكد من سلامة توصيلات الغاز والكهرباء.

. توفير حقبة إسعافات أولية بمحتوياتها الضرورية .

. قفل المعمل المركزي بعد خروج المعلم والطلاب .

. حفظ المواد الكيميائية ومواد الأحياء بوضعها في الخزانات الآمنة الخاصة بها مع تصنيفها ووضع بطاقة تعريف عليها.

. تجهيز المعمل للتجارب العملية حسب طلب معلم المادة وتهيئة الأدوات والمواد اللازمة لذلك .

حفظ أدوات المعمل المركزي في الخزانات الخاصة لها

رابعاً: واجبات ومهام معلم العلوم في المعمل المركزي:

. كتابة أسماء الأدوات والأجهزة اللازمة بالتفصيل في كراسة التحضير .

. الاقتصاد في استعمال المواد.

. إعلام الطلاب بخواص ومزايا المواد والأجهزة.

. الإطلاع على محتويات المعمل المركزي.

. تكليف الطلاب بترتيب الأدوات بعد الانتهاء منها.

. العمل على إكساب الطلاب مهارة استخدام الأجهزة .

. تعليم الطلاب على الدقة والعمل.

. إعداد خطوات العمل قبل الدرس.

. تعويد الطلاب على الأمانة في العمل والاعتماد على النفس.

ثانياً: الدراسات السابقة:

لا توجد دراسة مباشرة تخص موضوع الدراسة ـ حسب علم الباحثة ـ إلا أن عددا من الباحثين على المستوى المحلي والإقليمي تناول دور المعمل المدرسي ومعوقات استخدامه و حساب كلفة التعليم ومن هذه الدراسات دراسة **محمد (٢٠١١)** التي هدفت إلى تقويم المعامل في المدارس الثانوية بولاية الخرطوم (محلية أمبدة) ،اتبع الباحث المنهج الوصفي واستخدم الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، وتمثل مجتمع البحث في معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم حيث تم اختيار عينة قصدية بسيطة وتوصل الباحث إلى أنه لا توجد معامل علمية في المدارس الثانوية بالقدر المناسب، كما أن غرف المعامل غير مشيدة حسب التطورات الحديثة في الوضع الحالي، كما لا يوجد تصنيف جيد للأجهزة والمواد، وإن وجدت لا يوجد فنيو معمل للقيام بالواجبات امعملية الأساسية. أما دراسة **الزهراني(٢٠٠٩)** إلى التعرف على مدى استخدام المختبرات المدرسية في المدارس الليلية المتوسطة من وجهة نظر معلمي العلوم ، والتعرف على معوقات استخدام المختبر في المدارس الليلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي العلوم والمشرفين التربويين ، والتعرف على الفروق بين تقديرات معلمي العلوم والمشرفين التربويين لأهم معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم بالمدارس الليلية المتوسطة ,اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي واستخدم الاستبانة الموجهة إلى المعلمين الذين على رأس العمل في المدارس الليلية الحكومية المتوسطة بمدينتي مكة المكرمة وجدة ومشرفي العلوم في تعليم مكة المكرمة وتعليم جدة،كأداة للإجابة على أسئلة الدراسة . من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة : تدني استخدام المختبر في التدريس الليلي حيث دلت النتائج على أن المستخدمين للمختبر المدرسي عندما تتهيأ الظروف لاستخدامه لا تتجاوز (٤٠،٩%) ، وجود العديد من العوائق في استخدام المختبر في التدريس الليلي منها : عدم قناعة المعلم بأهمية المختبر لطلاب المدارس الليلية وكثرة أعداد الطلاب في الفصل الدراسي وعدم تواجد محضر المختبر ليلا بالمدرسة وعدم توفر المستلزمات والتجهيزات الضرورية بشكل وافٍ وعدم ملائمة المنهج لحاجات الطلاب والقيود

الإدارية والروتينية لاستخدام المختبر ،لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين تقديرات المشرفين التربويين لأهم معوقات استخدام المختبر في تدريس مادة العلوم بالمدارس الليلية . وهدفت دراسة العجب(٢٠٠٧م) إلى التعرف على معوقات استخدام أسلوب التجارب المعملية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية وإيجاد حلول مناسبة للمعوقات. اتبعت الباحثة المنهج الوصفي مستخدمة أداتي الاستبيان والمقابلة، حيث كان مجتمع البحث موجهي ومعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية، وقد أشارت في نتائجها إلى أن غالبية المدارس الثانوية لا توجد بها معامل والعدد القليل الموجود غير مكتمل من ناحية المعدات والأجهزة، لا يوجد فني معمل، لا يوجد قصور في معمل العلوم. كما أكدت الدراسة على وجود معوقات بمعلم العلوم وأن الإدارة لا تهتم بالجانب العملي لطلاب المرحلة الثانوية . بينما **دراسة عبد القادر(٢٠٠٦)** فقد هدفت إلى التعرف على أهمية الدراسة المعملية كأحد أساليب تدريس العلوم بالمدارس الثانوية ومعرفة أراء معلمي العلوم نحو المعمل وأهميته في تدريس العلوم ومعرفة المشاكل والمعوقات التي تحول دون وجود معامل لتدريس العلوم بمدارس الريف الشمالي. اتبعت الباحثة المنهج الوصفي واستخدمت الاستبانة الموجهة لمعلمي العلوم بالريف الشمالي أم درمان كأداة لجمع المعلومات ،هم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: استخدام المعمل يزيد من استيعاب الطلاب وتنمية المهارات العلمية، معلم العلوم مؤهل ومدرب بحيث يستطيع استخدام المعمل في تدريس الجانب العملي بكفاءة تامة. ,يتركز اهتمام الموجهين على دفتر التحضير فقط دون الأداء العملي الفعلي للمعلم ومستوى الطلاب، عدم وجود الأجهزة والأدوات الكيميائية التامة الكافية لا تشجع المعلم على استخدام المعمل لتدريس الجانب العملي. أما دراسة **حميدة (٢٠٠٣)** التي هدفت إلى تسليط الضوء على تسليط الضوء على واقع المعامل بالمرحلة الثانوية والتعرف على أهم المشكلات التي تواجه الأداء العملي بالمدرسة الثانوية الجديدة، وأيضا هدفت إلى اقتراح أساليب جديدة لتدريس الدروس المعملية من خلال التقنيات التعليمية المتاحة اليوم .اتبعت الباحثة المنهج الوصفي واستخدمت الاستبانة الموجهة إلى معلمي العلوم والموجهين وإدارة المعامل بوزارة التربية والتعليم كأداة لجمع المعلومات. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: الاهتمام بتدريس العلوم بالأداء العملي لما يمكن أن يحققه الأداء العملي من تحقيق لأهداف العلوم ومراعاة عددية الطلاب داخل الفصول، تجهيز وإعداد المدارس بالوسائل التقنية الحديثة خصوصا أجهزة الحاسب، تدريب معلم العلوم ومحو أميته التقنية حيث يدرب على استخدام الحاسوب واستخلاص المعلومات العلمية (الإنترنت) لمواكبة المستحدثات والتطورات التي تحدث في دول العالم المتقدمة، تكوين معامل متحركة بإشراف إدارة المعامل وتوزيعها بمكاتب التعليم بمحافظات الخرطوم لسهولة تحريكها وتوجيهها للمدارس حيث تكون معدة ومجهزة تجهيزا كاملا يشرف عليها فني معمل مؤهل ومدرب . بينما هدفت دراسة **خير السيد(٢٠٠١)** إلى التعرف على مدى ممارسة المهارات المعملية في المدارس الثانوية، والتعرف على مدى تأثير المهارات المعملية في التحصيل الدراسي لمادة

الأحياء واقتراح الحلول المناسبة لرفع الكفاءة التعليمية لمادة الأحياء من خلال تأهيل وتدريب معلم الأحياء لتجهيز واستخدام المعمل بالطرق السليمة لتدريس مادة الأحياء. اتبعت الباحثة المنهج التجريبي والمنهج الوصفي، واستخدمت الاختبار القبلي والبعدى واستمارة المقابلة كأداة للبحث.ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: توجد فروق واضحة وذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي بين الطالبات اللائي يدرسن باستخدام المهارات المعملية في مادة الأحياء واللائي يدرسن بدون استخدام هذه المهارات، مادة الأحياء كواحدة من العلوم الطبيعية يصعب تدريسها باستخدام الطرق الإلقائية والوصفية ويكزن ذو نتائج ضعيفة في تحصيل الطلاب الدراسي، والعكس عند استخدام المعمل والشروح العملية في التدريس حيث يكون الناتج التحصيلي أكبر من سابقه، الطلاب بالمدارس الثانوية يفضلون الحصص الدراسية التي تجري في المعمل ويكونون أكثر استعدادا للتعليم وأكثر حبا ومشاركة في المادة والدرس، توجد العديد من المشكلات التي تواجه تدريس مادة الأحياء في المرحلة الثانوية وتتمثل في: عدم توفر المعامل، عدم توفر الكتاب المدرسي، وعدم تدريب المعلمين واستقرارهم، واكتظاظ الفصول. أما دراسة **ضيف الله (٢٠٠٠)** هدفت للتعرف على تكلفة وتمويل التعليم العام في السودان_ المشاكل والحلول _اتبع الباحث المنهج الوصفي، واستخدم الاستبانة المقدمة إلى المخططين الاقتصاديين والمخططين التربويين والإداريين التربويين والمعلمين وإلى الآباء وأولياء الأمور كأداة لجمع المعلومات، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: ترى نسبة (٩٥،٥%) من المخططين الاقتصاديين والمخططين التربويين أن نسبة الإنفاق على التعليم العام من الميزانية العامة ضعيفة، و (٨٦%) من الإداريين التربويين والمعلمين ترى أن الموارد المتاحة للتعليم غير كافية لتنفيذ برامجه وترى (٧٧،٦%) من الآباء وأولياء أمور التلاميذ أن الموارد المالية المتاحة غير كافية لتنفيذ برامجه، ترى نسبة (٦٠%) من الإداريين التربويين والمعلمين بأن الموارد المالية المتاحة للتعليم العام لا تستثمر بطريقة جيدة ، وترى نسبة (٩٠،١%) من المخططين والاقتصاديين والمخططين التربويين أن الصرف المالي على التعليم العام غير مرشد.

بالنظر إلي معظم الدراسات السابقة التي تم استعراضها نجد أنها تتفق مع الدراسة الحالية من حيث تأكيدها على أهمية المعمل في تدريس العلوم، ومن جانب آخر فقد أكدت بعض الدراسات كما الدراسة الحالية على وجود معيقات تحول دون تفعيل معمل العلوم وقد تميزت هذه الدراسة بأقتراح حلول لمواجهة هذة المعيقات وهي إنشاء معمل مركزي يسهم في خفض تكلفة التعليم بالمرحلة الثانوية بمحلية أم درمان.

منهج واجراءات الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وذلك لملائمتة لأهداف الدراسة، وتكون مجتمع الدراسة من معلمي العلوم (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء) في المدارس الحكومية بالمرحلة الثانوية محلية أم درمان وكان عددهم

(٢٤٤) معلماً وأيضاً من جميع المدارس الثانوية بمحلية أم درمان والتي بلغ عددها (١٩ مدرسة للبنات و٢٧ مدرسة للبنين) حسب الإحصاءات التي قدمها مدير المرحلة الثانوية بمحلية أم درمان للباحثة.

وبلغ عدد المعامل المتوفرة بالمدارس ١٨ معمل فقط ، منها أربعة معامل تحتاج للصيانة وكثير من المواد والأجهزة.

وتكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية تتكون من (١٠٠) معلم من معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية محلية أم درمان وتمثل نسبة (٤٠%) من المجتمع.

جدول رقم (١) يوضح توزيع أفراد العينة حسب متغير النوع:

النوع	التكرار	النسبة %
ذكر	61	61.0
أنثى	39	39.0
المجموع	100	100.0

يتضح من الجدول رقم (١) بأن غالبية أفراد العينة من الذكور(المعلمين) وقد يكون السبب في ذلك عدم وجود الإناث (المعلمات) بصورة دائمة في المدرسة إلى نهاية اليوم الدراسي ، بالإضافة إلى قلة وجود المعلمات في مدارس البنين بالرغم من وجود معلمين في مدارس البنات .

جدول رقم(٢) يوضح توزيع أفراد العينة حسب المواد:

المادة	التكرار	النسبة %
الكيمياء	31	31.0
الأحياء	41	41.0
الفيزياء	28	28.0
المجموع	100	100.0

يتضح من الجدول رقم (٢) بأن غالبية أفراد العينة من معلمي الأحياء والكيمياء وقد يكون ذلك بسبب كثافة مقررات الأحياء والكيمياء مما قد يتطلب وجود أكثر من معلم بالمدرسة الواحدة .

جدول رقم (٣) يوضح توزيع أفراد العينة حسب متغير المؤهل:

المؤهل	التكرار	النسبة %
بكالريوس	72	72.0
دبلوم عالي	9	9.0
ماجستير	19	19.0
دكتوراه	0	0
المجموع	100	100.0

يتضح من الجدول رقم (٣) أن غالبية أفراد العينة المعلمين يحملون بكالريوس فقط وقد يكون السبب في ذلك انخراط المعلمين في مهنة التدريس وعدم اهتمامهم بتأهيل أنفسهم بسبب التكلفة العالية للتسجيل بالدراسات العليا ، أو ربما عدم تفريغهم من الوزارة لكي يواصلوا في الدراسات العليا وقد يكون أيضا بسبب إنشغالهم بإيجاد مصادر دخل آخرى.

جدول رقم (٤) يوضح توزيع أفراد العينة حسب متغير نوع المؤهل:

نوع المؤهل	التكرار	النسبة %
تربوي	83	83.0
غير تربوي	17	17.0
المجموع	100	100.0

يتضح من الجدول رقم (٤) أن غالبية أفراد العينة يحملون مؤهلا تربويا وهذا وضع طبيعي للمعلمين بأن يكونوا تربويين.

جدول رقم (٥) يوضح توزيع أفراد العينة حسب متغير الخبرة:

عدد سنوات الخبرة	التكرار	النسبة %
أقل من خمس سنوات	26	26.0
من 10 – 5 سنوات	28	28.0
أكثر من عشر سنوات	46	43.0
المجموع	100	100.0

يتضح من الجدول (٥) أن غالبية أفراد عينة المعلمين خبرتهم أكثر من ١٠ سنوات وقد يكون السبب في ذلك رغبة المعلمين في هذه المهنة الراقية وعدم التخلي عنها لأي سبب من الأسباب .

جدول رقم (٦) يوضح توزيع أفراد العينة حسب متغير الدورات التدريبية:

عدد الدورات التدريبية	التكرار	النسبة %
دورة واحدة	17	17.0
دورتان	17	17.0
ثلاث دورات فأكثر	48	48.0
لا توجد	18	18.0
المجموع	100	100.0

يتضح من الجدول رقم (٦) أن غالبية أفراد عينة المعلمين لهم أكثر من ثلاثة دورات وقد يكون السبب في ذلك حاجة المعلمين لهذه الدورات التدريبية .

أدوات الدراسة: الاستبانة: وكانت موجهة لمعلمي العلوم في المدارس الحكومية بالمرحلة الثانوية.

تصميم الاستبانة:

قامت الباحثة بتحديد المجالات الرئيسية التي شملتها الاستبانة، ومن ثم صياغة الفقرات التي تقع تحت كل مجال وعرض الاستبانة على المحكمين والمختصين في مجال التربية والتعليم من أساتذة الجامعات الذين لهم

خبرة كبيرة في هذا المجال، ومن ثم قامت الباحثة باجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، حيث أُعطى لكل فقرة وزن مدرج وفقا للمقياس ليكرت المعدل الثلاثي (أوافق ـ أوافق لحد ما ـ لا أوافق).

تحكيم الاستبانة:

١/ الصدق الظاهري: اعتمدت الباحثة في قياس صدق الاستبانة الظاهري وصدق محتواها علي صدق المحكمين، وأكتفت الباحثة بآرائهم وملاحظاتهم وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون.

٢/ الثبات: ويقصد به قدرة الأداء على إعطاء النتائج نفسها عند تطبيقها على مجتمع مماثل ولقياس الثبات استخدمت الباحثة معامل (α) الفا لكرونباخ فبلغ معامل الثبات ٠,٨٦ .

ولحساب الصدق الذاتي للأستبانة ، أوجدت الباحثة الجذر التربيعي لمعامل الثبات:

الصدق الذاتي = الثبات = $\sqrt{\text{ر}(\alpha)}$.

الصدق الذاتي = ٠,٨٦ = $\sqrt{}$ ٠,٩٣

وبذلك يكون معامل الصدق الذاتي مساوياً (٠,٩٣)، وهذا مما يعني أن الإستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات والصدق. مما يؤكد مدى إمكانية تطبيقها على عينة الدراسة.

إجراءات توزيع الاستبانة : قابلت الباحثة السيد /مدير عام التعليم – ولاية الخرطوم ومدير التعليم الثانوي بمحلية أم درمان للتنسيق مع مديري ومديرات المدارس الثانوية بالمحلية وذلك لتحديد نوع وأهداف البحث ولمنحها الفرصة لتوزيع الاستبانة بالمدارس الثانوية بمحلية أم درمان، التقت الباحثة بالمعلمين والمعلمات وقامت بتوزيع الاستبانة حيث تم توزيع (١٢٥) استبانة، ضاعت منها (٢٠) استبانة وذلك بسبب عدم تواجد معظم أفراد العينة بالمدرسة طيلة اليوم الدراسي وأتلفت (٥) استبانات، استردت الباحثة (١٠٠) استبانة.

المعالجات الإحصائية للبيانات: استخدمت الباحثة البرنامج الإحصائي (الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية) (SPSS) ، Statistical Package For Social Sciences) في معالجة البيانات الخاصة بالدراسة.

عرض ومناقشة النتائج:

لمعرفة آراء أفراد العينة حول عبارات محاور الاستبانة، قامت الباحثة بتحليل استجابات أفراد العينة حول جميع عبارات المحاور في الاستبانة ومم ثم استخدمت الباحثة إختبار(مربع كاي ، كـ ٢) ومقارنة كل نتيجة لقيمة (كـ ٢) المحسوبة بقيمة(كـ ٢) المقروءة من الجداول الإحصائية أمام درجة حرية (2) وتحت مستوى دلالة ٠.٠٥ والتي تساوي ٥,٩٩١ ، لعينة الدراسة كما أوردتها في الجداول التالية:

تحليل استجابات أفرد العينة عول عبارة المحور الأول "ما ضرورة إنشاء المعامل المركزية لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان ؟"

جدول رقم (7) يوضح التكرارت التي حصلت عليها الباحثة من استجابات أفراد العينة حول ضرورة إنشاء المعامل المركزية لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان:

م	العبارات	الإستجابات		
		موافق	لحد ما	لا أوافق
١	خفض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية	٥٣	٢٨	١٩
٢	توزيع الموارد المتاحة للتعليم توزيعا عادلا بين المستويات التعليمية المختلفة	٦٥	٢٦	٩
٣	رفع كفاءة النظام التعليمي في المرحلة الثانوية	٧٩	١٧	٤
٤	تساعد معلمي العلوم وتدريبهم على كيفية استخدام الأجهزة	٨٨	٨	٤
٥	كشف بعض جوانب القصور في طرق تدريس العلوم	٦٩	٢٦	٥
٦	توضح تكامل العناصر التالية من منهج ومعلم وفني معمل ومعمل مكتمل في أهمية تدريس العلوم	٨٢	١٦	٢
٧	إبراز مشاكل تدريس العلوم عموما في المرحلة الثانوية	٥٢	٣٥	١٣
٨	تكشف مدى النقص الحادث في معامل المدارس الثانوية إن وجدت من حيث المواد والأجهزة	٨٠	١٤	٦
٩	حصر وجمع المعلومات عن المعوقات والمشاكل التي تحول بين معلم العلوم واستخدام المعمل	٦٢	٣٢	٦
١٠	توضح بعض المشاكل التي تواجه معلم العلوم أثناء تدريسه لمادة العلوم	٦٧	٢٦	٧
١١	جمع المعلومات عن مدى ملائمة مناهج العلوم من حيث الأهداف والمحتوى وتنظيم المحتوى	٦١	٣٣	٦
١٢	تحقيق نسبة تحصيل أعلى في الشهادة السودانية	٥٤	٣٦	١٠
١٣	توفير عائد مادي نتيجة تأجير المعمل المركزي للمدارس الخاصة	٤٥	٢٦	٢٩
١٤	توفير كثير من الجهد الذي يبذل في تدريس العلوم بالطريقة لنظرية	٧٤	٢١	٥
١٥	تدريس أكبر قدر من المادة الدراسية بطريقة منظمة في أقل وقت	٦٦	٢٦	٨
١٦	الاهتمام بالعلوم التي تؤدي إلى نشاطات تملأ أوقات فراغ التلاميذ	٧٢	٢٣	٥

جدول رقم (8) يوضح قيمة كا ٢ المحسوبة و كا ٢ المقروءة والتفسير والنتيجة بالنسبة ضرورة إنشاء المعامل المركزية لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان:

م	الإستجابات			قيمة كا٢ المحسوبة	درجة الحرية	قيمة كا٢ المقروءة	التفسير	النتيجة
	أوافق	لحد ما	لا أوافق					
١	٥٣	٢٨	١٩	18.620	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٢	٦٥	٢٦	٩	49.460	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٣	٧٩	١٧	٤	96.380	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٤	٨٨	٨	٤	134.720	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٥	٦٩	٢٦	٥	63.860	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٦	٨٢	١٦	٢	109.520	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٧	٥٢	٣٥	١٣	22.940	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٨	٨٠	١٤	٦	98.960	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٩	٦٢	٣٢	٦	47.120	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٠	٦٧	٢٦	٧	56.420	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١١	٦١	٣٣	٦	45.380	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٢	٥٤	٣٦	١٠	29.360	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٣	٤٥	٢٦	٢٩	6.260	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٤	٧٤	٢١	٥	78.260	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٥	٦٦	٢٦	٨	52.880	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٦	٧٢	٢٣	٥	72.140	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق

يتضح من الجدول رقم (8) أعلاه أن قيمة "كا ٢" المحسوبة أكبر من ""كا ٢" المقروءة من الجداول الإحصائية أمام درجة حرية ٢ وتحت مستوى دلالة ٠,٠٥ في جميع العبارات .وبالرجوع إلى الجدول رقم (١) يلاحظ أن هناك دلالة إحصائية لصالح التكرار الأكبر، أي أن أفراد العينة قد كانت إجاباتهم بالموافقة على أن جميع ما

ذكر من عبارات يوضح ضرورة إنشاء المعامل المركزية لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان " في العبارة رقم (١) (خفض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية) كانت معظم إجابات المفحوصين تتركز في الخيار أوافق وأوافق لحد ما وذلك يدل على أن المعامل المركزية تسهم إلى حد كبير في خفض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية وقد يرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أن بعض الأساتذة يرون أن ترحيل الطلاب من المدرسة إلى المعمل المركزي يزيد من الكلفة وكذلك وجود بعض الأجهزة ذات التكلفة العالية التي لا يستلزم استخدامها كثيرا خلال العام الدراسي. في العبارة (٧) (إبراز مشاكل تدريس العلوم عموما في المرحلة الثانوية) ظهر الخيار لا أوافق ويرجع ذلك إلى أن بعض معلمي العلوم يرون أن المعامل المركزية لا تبرز مشاكل تدريس العلوم في المرحلة الثانوية لان بعضهم لا يستخدمها أو قد يستخدم الطرق البديلة في المدرسة مثل طريقة العروض العملية، في العبارة رقم (١٢) (تحقيق نسبة تحصيل أعلي في الشهادة السودانية) ظهر الخيار لا أوافق و يرجع سبب ذلك إلى أن معلمي العلوم يروا أن امتحان الشهادة السودانية يركز علي قياس مهارة الحفظ أكثر من غيرها من جوانب السلوك الأخرى فكأنما هدف المعلومات هو الغاية الوحيدة لتدريس العلوم .

في العبارة رقم (١٣) (توفير عائد مادي نتيجة تأجير المعمل المركزي للمدارس الخاصة) أيضا ظهر الخيار لا أوافق بنسبة ٣٠% ويرجع ذلك إلى أن بعض المعلمين يري أن بعض المدارس الخاصة تحتوي على معامل إن لم تكن مكتملة إلا أنها قد تؤدي الغرض.

تحليل استجابات أفراد العينة حول عبارة المحور الثاني: ما المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل مركزي لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان؟

جدول رقم (9) يوضح التكرارت التي حصلت عليها الباحث من إستجابات أفراد العينة حول المتطلبات الأساسية لإنشاء معمل مركزي لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان:

م	العبارات	الإستجابات		
		موافق	لحد ما	لا أوافق
١	أن يكون موقع المعمل متوسطا لجميع المدارس بالمحلية	74	16	9
٢	أن يكون المعمل المركزي في الأدوار الأرضية	74	22	4
٣	أن تكون أسقف وجدران الأرضية للمعمل من مادة خاملة غير قابلة للاشتعال	99	1	٠
٤	المساحة المقترحة ١٦٠ متر مربع بطول ٢٠ متر مربع وعرض ٨أمتار وارتفاع ٣،٥ متر	62	35	3

٥	أن لا يزيد عدد الطلا ب في المعمل المركزي عن ٥٠ طالب في المقاسات المذكورة أعلاه	69	29	2
٦	أن يحتوي على عدد كاف من مراوح شفط الهواء ذات النوعية الجيدة بحيث تغطي جميع المعمل	93	6	1
٧	توفير مصابيح تضاء تلقائيا عند انقطاع التيار الكهربي	92	7	1
٨	أن يلحق به غرفة خاصة لمحضر المعمل	٩٤	٤	٢
٩	أن يحتوي على خزانات (دواليب) معدنية لا تتأثر بالمواد الكيميائية	٩٧	٢	١
١٠	أن تحتوي طاولات المعمل على وصلات كهربائية معدة بطريقة آمنة	٩٦	٤	٠
١١	أن يزود المعمل بأنابيب صرف صحي تكون مصنوعة من مواد لا تتأثر بالمواد الكيميائية	٩٢	٧	١
١٢	توفر وسائل تقنيات العرض بأنواعها المختلفة	٨٥	١٤	١
١٣	من واجبات مشرف المعمل التحقق من كفاية الأجهزة والأدوات نوعا وكما وكيفا	٩٢	٧	١
١٤	من واجبات محضر المعمل المركزي تجهيز الممل للتجارب المعملية حسب طلب معلم المادة	٥١	٩	٠
١٥	وجود حقيبة إسعافات أولية	٩٢	٧	١
١٦	وجود طفايات الحريق بأنواعها	٩٦	٤	١
١٧	وجود مصادر للمياه وأحواض الغسيل	٩٣	٧	٠
١٨	وجود باب للطوارئ يسهل فتحه	٩٦	٤	٠

جدول رقم (10) يوضح قيمة كا ٢ المحسوبة و كا ٢ المقروءة والتفسير والنتيجة بالنسبة للمتطلبات الأساسية لإنشاء معمل مركزي لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان:

م	الإستجابات			قيمة كا٢ المحسوبة	درجة الحرية	قيمة كا٢ المقروءة	التفسير	النتيجة
	أوافق	لحد ما	لا أوافق					
١	74	16	9	77.152	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٢	74	22	4	79.280	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٣	99	1	٠	96.040	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٤	62	35	3	52.340	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٥	69	29	2	68.180	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٦	93	6	1	160.580	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق

٧	92	7	1	155.420	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٨	٩٤	٤	٢	165.680	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٩	٩٧	٢	١	182.420	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٠	٩٦	٤	٠	84.640	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١١	٩٢	٧	١	155.420	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٢	٨٥	١٤	١	122.660	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٣	٩٢	٧	١	155.420	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٤	٥١	٩	٠	67.240	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٥	٩٢	٧	١	155.420	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٦	٩٦	٤	١	84.640	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٧	٩٣	٧	٠	73.960	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٨	٩٦	٤	٠	84.640	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق

يتضح من الجدول رقم (10) أعلاه أن قيمة "كا ٢" المحسوبة أكبر من ""كا ٢" المقروءة من الجداول الإحصائية أمام درجة حرية ٢ وتحت مستوى دلالة ٠,٠٥ في جميع العبارات .وبالرجوع إلى الجدول رقم (٣) نلاحظ أن هناك دلالة إحصائية لصالح التكرار الأكبر، أي أن أفراد العينة قد كانت إجاباتهم بالموافقة، على أن جميع ما ذكر من عبارات يعتبر من المتطلبات الأساسية لإنشاء معامل مركزية لمواد العلوم الطبيعية .

في العبارة رقم (١) (أن يكون موقع المعمل متوسطا لجميع المدارس بالمحلية) ظهر الخيار لا أوافق، ويرجع ذلك إلى أن المعلمين يروا أن الأماكن الخالية والتي تسمح بإقامة المعمل المركزي فيها قد لا تكون دائما في وسط المحلية .

تحليل استجابات أفراد العينة حول عبارة المحور الثالث : ما الصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعامل المركزية لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية محلية أم درمان؟

جدول رقم (11) يوضح التكرارت التي حصلت عليها الباحث من إستجابات أفراد العينة حول الصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعمل المركزي لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان:

م	العبارات	الإستجابات

		موافق	لحد ما	لا أوافق
١	ضعف الميزانية	٧٠	١٦	١٤
٢	الزيادة الكبيرة في عدد مدارس المرحلة الثانوية في الفترة الأخيرة	٦٤	٢٢	١٤
٣	عدم كفاية المعدات اللازمة كالأجهزة والأدوات والمواد	٥٦	٢٦	١٨
٤	نظام التقويم المستخدم	٥٠	٣٤	١٦
٥	ضعف دافعية المتعلم نحو اكتساب العلم والمعرفة وتركيزه على الحصول علي شهادة النجاح	٣٩	٢٦	٣٥
٦	نقص خبرة المعلمين في التعامل مع الأجهزة وأدوات المعمل المركزي	٤٠	٣٢	٢٨
٧	عدم وجود فنيي المعمل المؤهلين والمدربين	٤٠	٣٦	٢٤
٨	التكلفة العالية للأجهزة والمواد	٥٩	٢٦	١٥
٩	التكلفة العالية للمباني	٥٣	٢٧	٢٠
١٠	ضعف قناعة المعلمين باستخدام المعمل المركزي في تدريس العلوم	١٨	٣١	٥١
١١	حدوث بعض المخاطر مثل الحريق ، الانفجار وغيرها	٢٦	٣٥	٣٩
١٢	تجاهل تعليمات السلامة داخل المعمل المركزي	٣٣	٣٦	٣١
١٣	التكلفة العالية لترحيل الطلاب من المدارس إلى المعمل المركزي	٥٦	٢٤	٢٠
١٤	مناهج العلوم تتابعت بمتطلبات ومستلزمات حديثة على المعامل	٣٨	٤٣	١٩
١٥	الخطة الدراسية المقترحة من قبل وزارة التربية والتعليم	٥٦	٢٧	١٧
١٦	اكتظاظ الفصول المدرسية بالطلاب	٥٥	٢٣	٢٢
١٧	عدم استخدام أدوات الحماية الشخصية داخل المعمل المركزي	٥٠	٣١	١٩

جدول رقم (12) يوضح قيمة كا ٢ المحسوبة و كا ٢ المقروءة والتفسير والنتيجة بالنسبة للصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعمل المركزي لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان

م	الإستجابات			قيمة كا٢ المحسوبة	درجة الحرية	قيمة كا٢ المقروءة	التفسير	النتيجة
	أوافق	لحد ما	لا أوافق					
١	٧٠	١٦	١٤	60.560	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٢	٦٤	٢٢	١٤	43.280	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٣	٥٦	٢٦	١٨	24.080	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٤	٥٠	٣٤	١٦	17.360	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٥	٣٩	٢٦	٣٥	2.660	٢	٥,٩٩١	غير دالة	لا توجد إجابة
٦	٤٠	٣٢	٢٨	2.240	٢	٥,٩٩١	غير دالة	لا توجد إجابة
٧	٤٠	٣٦	٢٤	4.160	٢	٥,٩٩١	غير دالة	لا توجد إجابة

٨	٥٩	٢٦	١٥	31.460	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
٩	٥٣	٢٧	٢٠	18.140	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٠	١٨	٣١	٥١	16.580	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١١	٢٦	٣٥	٣٩	2.660	٢	٥,٩٩١	غير دالة	لا توجد إجابة
١٢	٣٣	٣٦	٣١	.380	٢	٥,٩٩١	غير دالة	لا توجد إجابة
١٣	٥٦	٢٤	٢٠	23.360	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٤	٣٨	٤٣	١٩	9.620	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٥	٥٦	٢٧	١٧	24.620	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٦	٥٥	٢٣	٢٢	21.140	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق
١٧	٥٠	٣١	١٩	14.660	٢	٥,٩٩١	دالة	أوافق

نلاحظ من الجدولين (11،١٢) أعلاه أن هناك دلالة إحصائية لصالح التكرار الأكبر،أي أن أفراد العينة قد كانت إجاباتهم بالموافقة على أن جميع ما ذكر من عبارات يوضح الصعوبات والمعوقات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعمل المركزي لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم– محلية أم درمان بالرغم من ظهور الخيار الثالث (لا أوافق) في بعض العبارات أي قد كانت بعض إجابات المفحوصين بعدم الموافقة. في العبارة رقم (١) وقد يرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أن بعض المعلمين قد يرون أن الوزارة تخصص ميزانية لإنشاء المعمل لكن المسئولين لا يقومون باستجلاب المواد متطلبات المعمل بالصورة المطلوبة, في العبارة (٢) ويرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أن بعض المعلمين يرون أن كثرة المدارس لا تمثل عائق لأنها يمكن أن نتغاضي عنها بإنشاء معامل مركزية إضافية , العبارة رقم (٤) (نظام التقويم المستخدم) ، يرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أنه يمكن أن تحل هذه المشكلة عن بأن تخصص نسبة من أسئلة الامتحان لقياس الجوانب المهارية (الجزء العملي), العبارة (٥)(٦) يرجع ظهور الخيار أوفق و أوافق لحد ما إلى أن المعلم غير المدرب يبذل جهدا ولا يحقق الأهداف المطلوبة ونقص الخبرة في التعامل مع الأجهزة قد يسبب تراجعا في الاستخدام أو إتلافا لها أو تنشأ أخطار تؤذي المعلمين والطلاب . العبارة (٧) (عدم وجود فنيي المعمل المؤهلين والمدربين) ويرجع ظهور الخيار لا أوافق (الذي أدي إلى أن تكون العبارة غير داله إحصائيا) إلى أنه يمكن أن تحل هذه المشكلة عن طريق الاهتمام من الوزارة والمختصين بتأهيل وتدريب هؤلاء الفنيين وأن لا يعين من هم غير مؤهلين.

العبارة رقم (٨) (٩) (١٣) يرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أنه يمكن أن تحل هذه الصعوبات عن طريق قيام وزارة التربية والتعليم بتوفير المال اللازم لإنشاء المعمل المركزي وجلب كل ما يحتاجه من مواد ومعدات حديثة وحسب المقررات الموضوعة وتوفير عربات نقل مخصصة فقط لترحيل الطلاب من المعمل المركزي إلى المدارس والعكس , العبارة رقم (١٠) (ضعف قناعة المعلمين باستخدام المعمل المركزي) تركزت إجابات

المفحوصين في الخيار أوافق وأوافق لحد ما وذلك يعنى أن ضعف قناعة المعلمين باستخدام المعمل المركزي تعد أحد الصعوبات التي تواجه إنشاء المعمل المركزي وذلك لأن طول المقررات الدراسية لا يشجع المعلم على استخدام المعمل المركزي ، وعدم تنظيم وتسلسل الموضوعات بالمقرر، وأيضا عدم وجود الضمان لهذا المعلم إذا تعرض لأي إصابة داخل المعمل ،وكذلك كثافة جدول الحصص الأسبوعي للمعلم، ويرجع أيضا ضعف قناعة المعلمين باستخدام المعمل المركزي إلى أن بعض المعلمين غير مدربين تدريبا كافياً بحيث يستطيع هؤلاء المعلمون استخدام أجهزة وأدوات المعمل المركزي ولا توجد متابعة دورية أو تدريبية أثناء الخدمة سوي بعض الدورات. في العبارة (١١) (١٢) تركزت إجابات المفحوصين في الخيار لا أوافق مما جعل العبارة غير دالة إحصائيا وهذا يعني أن حدوث بعض المخاطر مثل الحريق والانفجار وغيرها وتجاهل تعليمات السلامة داخل المعمل لا تعد من الصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعمل المركزي لأن ذلك يمكن أن يحل عن طريق إتباع تعليمات الأمن والسلامة داخل المعمل وتوفير طفايات الحريق بأنواعها المختلفة ووجود باب للطوارئ عند نهاية المعمل المركزي يسهل فتحة للخارج .

العبارات (١٤) (١٥) (١٧) يرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أنه يمكن أن تزال تلك الصعوبات عن طريق تصميم كتاب توضح فيه التجارب المعملية التي يجب أن يغطيها المعلم خلال العام وأن يكون هناك كتاب آخر للطلاب يوضح من خلاله طريقة عمل التجارب المعملية، وأن يلتزم كل من المعلم والطالب باستخدام أدوات الحماية الشخصية داخل المعمل المركزي ،العبارة (١٦) (اكتظاظ الفصول الدراسية بالطلاب) يرجع ظهور الخيار لا أوافق إلى أن بعض المدارس التي تعتبر نموذجية لا يتعدى فيها عدد طلاب الفصل عن ٣٥ طالب علي عكس المدارس الحكومية التي يتعدى فيها عدد طلاب الفصل الخمسون طالباً.

أهم النتائج والتوصيات:

1. المعامل المركزية تسهم بدرجة كبيرة في خفض كلفة التعليم بالمرحلة الثانوية، وذلك نسبة للتكلفة العالية لإنشاء معمل بكل مدرسة علي حده، كما أن في ذلك تجميع للجهود وترشيد للإمكانيات المادية والبشرية (فنيي المعمل) .
2. المعمل المركزي يقدم خدمات لعدد كبير من المدارس ويحتاج لعدد أقل من فنيي المعمل المؤهلين وعدد أقل من المواد والأجهزة والأدوات، مما يؤدي إلى تعلم أكبر عدد ممكن من الأفراد بأقل نفقات ممكنة .
3. من المتطلبات الأساسية لإنشاء المعمل المركزي: أن يكون موقع المعمل متوسط لعدد من المدارس ويسهل الوصول إليه، توفر الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء جميع التجارب الموجودة في المنهج ، أن تكون أسقف وجدران الأرضية للمعمل من مادة خاملة غير قابلة للاشتعال ، توفر وسائل وتقنيات العرض المناسبة

مثل جهاز العرض العلوي وجهاز عرض الشرائح وغيرها، وأن تكون مساحة المعمل كبيرة قدر المستطاع بحيث تستوعب عدد كبير من الطلاب ،أن يحتوي المعمل على عدد كاف من مراوح شفط الهواء ذات النوعية الجيدة بحيث تغطي جميع المعمل ، أن توجد بالمعمل غرفة خاصة بمحضر المعمل تحتوي على ثلاجة وخزانات (دواليب) لحفظ المواد الكيميائية بعيداً عن متناول الطلاب ، أن تحتوي طاولات المعمل على عدد كاف من الوصلات الكهربائية المعدة بطريقة آمنة، أن يزود المعمل بأنابيب صرف صحي تكون مصنوعة من مواد لا تتأثر بالمواد الكيميائية، توفر حقيبة الإسعافات الأولية وطفايات الحريق بأنواعها المختلفة، توفر مصدر للكهرباء والماء يشكل دائم في المعمل المركزي ,تأهيل وتدريب فنيي المختبر ومعلمي العلوم من خلال إقامة الدورات التدريبية المتواصلة، توفير إشراف فني مسئول من المعمل المركزي ومن واجباته التحقق من كفاية الأجهزة والأدوات نوعاً وكماً وكيفاً، وجود فني معمل مسئول من تجهيز التجارب المعملية حسب طلب معلم المادة، وجود أحواض غسيل كافية تتلائم مع عدد الطلاب ، التزويد المستمر بالأدوات والمواد وخاصة المواد المستهلكة، وجود باب للطوارئ يقع عند نهاية المعمل المركزي يسهل فتحه من الداخل ويؤدي مباشرة إلى خارج المعمل المركزي.

4. من الصعوبات التي يمكن أن تواجه إنشاء المعامل المركزية ضعف الميزانية و قلة الموارد المالية والبشرية (فنيي المعمل المؤهلين)، والتكلفة العالية للأجهزة والمواد والمباني بالإضافة لتكلفة ترحيل الطلاب من وإلى المعمل المركزي ، ونظام التقويم المستخدم حاليا ونقص خبرة المعلمين في التعامل مع الأجهزة وأدوات المعمل المركزي، وكذلك اكتظاظ الفصول الدراسية بالطلاب، وصعوبة التنسيق مع المدارس وهدر كثير من الوقت أثناء الترحيل من وإلى المعمل المركزي.

التوصيات:

من نتائج هذه الدراسة يتضح أن المعلمين مقتنعون تماما بإنشاء المعامل المركزية لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية وأن هذه المعامل يمكن أن تحقق أهداف تدريس العلوم، إلا أنه تكشفت أمام الباحثة بعض المعوقات والصعوبات والتي يمكن عن طريق تلافيها أن نتمكن من إنشاء المعامل المركزية بالصورة المثلي لمدارسنا الثانوية السودانية، لهذا ترفع الباحثة بعض التوصيات وهي:

١/ علي وزارة التربية والتعليم توفير الميزانيات المالية لإنشاء المعامل المركزية لتكون في مستوي المعامل في البلدان المتقدمة وذلك باعتبارها عامل أساسى في تحقيق أهداف تدريس العلوم، وإيجاد مصادر لتمويل عمليات صيانة وشراء الأجهزة وتحديثها وشراء المواد اللازمة لإجراء جميع التجارب لمختلف مواد العلوم (كيمياء فيزياء . أحياء) لجميع فصول المرحلة الثانوية.

٢/ الاهتمام بتدريب وتأهيل فني المعامل المركزية، عن طريق دفعهم لدورات تدريبية خاصة بتشغيل الأجهزة والصيانة أو الوقاية وأن لا يعين من هم غير مؤهلين.

٣/ تعيين لجنة مشرفة على المعامل المركزية من قبل وزارة التربية والتعليم بحيث تكون مسئولة عن كل ما يتعلق بالمعمل المركزي من تنسيق ووضع جدول لزيارات المدارس للمعمل المركزي وتوفير ترحيل للطلاب وذلك بالاستفادة من المرسوم التي ترجع نتيجة تأجير المعمل المركزي للمدارس الخاصة ، وتوفير المواد والأجهزة والأدوات وصيانتها.

٣/ تخصيص يوم دراسي كامل لكل مدرسة لزيارة المعمل المركزي وذلك بوضع حصص مواد العلوم في جدول المدرسة في يوم واحد حتى لا تؤثر الزيارة للمعمل المركزي في حصص المواد الأخرى وذلك بتنسيق اللجنة المشرفة علي المعمل المركزي مع مدراء المدارس.

٤/ تغيير أساليب التقويم المتبعة حاليا بما فيها امتحان الشهادة السودانية، والأخذ بأساليب تأخذ في الاعتبار كل الجوانب المعرفية والانفعالية والنفسحركية . أي الجانب العملي . كأن توضع مثلا نسبة ١٠ـ ١٥ درجة للأداء العملي في امتحان الشهادة السودانية لامتحان العلوم وذلك بالتنسيق مع إدارة امتحان الشهادة السودانية بوزارة التربية.

٥/ إعادة النظر في عدد الطلاب في الصف الدراسي بحيث لا يتعدي الأربعين طالباً، مع إعادة النظر في جدول حصص معلم العلوم بصفة خاصة بحيث لا يتعدي اثنتي عشر حصة أسبوعيا حتى يتمكن من الإعداد والتجهيز للجانب العملي في المعمل المركزي.

المراجع:

١/ البارودي، منال (٢٠١٥م) التعليم الالكتروني والتعليم الافتراضي، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

٢/الدهشان، جمال علي (٢٠٠٣م) ، **قراءات في اقتصاديات التعليم** ، الطبعة الأولي ،جامعة المنوفية، القاهرة.

٣/ الزهرانى، أحمد بن منصور بن غرم الله (٢٠٠٩م) ، **واقع استخدام المختبر في تدريس مادة العلوم بالمدارس الليلية المتوسطة بمدينتي مكة المكرمة وجدة** " رسالة ماجستير غير منشورة من جامعة أم القرى ، كلية التربية.

٤/ الصانع، محمد ابراهيم(٢٠٠٦م)، **المختبرات المدرسية في الجمهورية اليمنية _ الواقع والمعوقات والطموح،** المؤتمر العلمي الثامن عشر، مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي، المجلد ٣.

٤/ العجب، إحسان عوض الجيد،(٢٠٠٧م)، **معوقات استخدام التجارب المعملية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية بالسودان**، رسالة ماجستير, جامعة السودان.

٥/ القرزعي، ندى ناصر ، الزاكان ،سليمان بن موسى(٢٠١١)، **التجهيزات المدرسية بين التمكين والتمويل ، وزارة التربية والتعليم بالطائف** ، العدد السادس ، ٣/١٣ /١٤٣٣هـ

٦/ النجدي، أحمد عبد الرحمن ، الهادي، منى ، (٢٠٠٣م)، **تدريس العلوم في العالم المعاصر (المدخل في تدريس العلوم)** ، الطبعة الأولي ، دار الفكر العربي مدينة نصر ، القاهرة .

٧/ حميدة، منى أحمد الأمين (٢٠٠٣م) ، **التجربة المعملية في المدرسة الثانوية(المشكلات والحلول)** ، رسالة ماجستير , جامعة الخرطوم.

٨/ خالد، ياسر سلامة (٢٠١٠م) ، **اقتصاديات التعلم** ، الطبعة الأولي ، مركز الكتاب الأكاديمي ، عمان .

٩/ خير السيد ، سهير حسن (٢٠٠١م) ،**أثر المهارات المعملية لطالبات الصف الثاني الثانوي علي التحصيل الدراسي في مادة الأحياء** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الخرطوم .

١٠/ زيتون، كمال عبد الحميد، (٢٠٠٤م)، **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصال**، ط٢،عالم الكتب، القاهرة.

١١/ عبد القادر، عالية علي(٢٠٠٦م)، **تقويم معامل العلوم الطبيعية في المدارس الثانوية بالريف الشمالي أم درمان (المشكلات والحلول)** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الخرطوم.

١٢/ علي، محمد السيد، (٢٠٠١م) **التربية العملية وتدريس العلوم**،الاهرة،دار الفكر العربي.

١٣/ فيلية، فاروق عبدة (٢٠١٢م) ، **اقتصاديات التعليم (مبادئ راسخة واتجاهات حديثة)** ، الطبعة الثالثة ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، عمان الأردن .دار الفكر العربي ، القاهرة .

١٤/ كاظم، أحمد خيري، زكي، سعد ياسين، (٢٠٠٣)**,تدريس العلوم**, القاهرة،دار النهضة.

١٥/ محمد، محمدين عبد الله، (٢٠١١)**,تقويم معامل العلوم في المدارس السودانية بولاية الخرطوم**, رسالة دكتوراة، جامعة السودان.

١٦/ ضيف الله، محمد عبد الرؤوف(٢٠٠٠م)، **تكلفة وتمويل التعليم العام في السودان (المشكلات والحلول)**، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة الخرطوم، كلية التربية .

١٧/ وزارة التربية والتعليم،(٢٠٢٢م) ، إدارة المعامل والإمداد ، الخرطوم .

18/ Aydogdu, C .(2017) **The effect of Chemistry Laboratory Activities on Students ,Chemistry Perception and Laboratory Anxiety Levels.**

International Journal of Progressive Education, Vol.13, NO. (2),85-94

١٩ / Agrafc.mans.edu .eg/The central laboratory

٢٠١٤/١٢/٢م ، الساعة السابعة صباحا .

١٩/ منتديات تقنيات التعليم ،Http://www.school.lab.com/t4281.html

، ١/١٢/ ٢٠١٤م ، الساعة الثامنة صباحا .

٢٠/ Site.iugaza.edu.ps/elmanama/files/2010/2/2- leacture-safety-ppt