تقييم الأداء العملي لمعامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان ودورها في إتمام العملية التعليمية

أ/ علي رمضان الشوشان

كلية التربية الزنتان، جامعة الزنتان، ليبيا aliramadanshoshan@gmail.com

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى تقييم الأداء العملي لمعامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان ودورها في اتمام العملية التعليمية، وذلك من واقع محتويات معاملهم من أجهزة وأدوات يمكن استخدامها في التجارب العملية التي تؤدي الغرض المطلوب منها، وقد تكَّونت عينة البحث من عدد (4) رؤساء أقسام الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان، وصمم الباحث أداة للبحث هي استمارة تعمل على تقييم أداء معامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان، إذ تكَّونت من (103) تجربة.

الكلمات المفتاحية: الأداء العملي، التجارب العملية، طلبة الفيزياء، كليات التربية جامعة الزنتان، معامل الفيزياء.

Abstract:

This research aims to evaluate the practical performance of the physics laboratories in the faculties of education at the University of Zintan and their role in completing the educational process, based on the contents of their laboratories of devices and tools that can be used in practical experiments that fulfill their required purpose. The research sample consisted of (4) heads of physics departments In the Faculties of Education, University of Zintan, the researcher designed a research tool, which is a form that evaluates the performance of physics laboratories in the Faculties of Education, University of Zintan, as it consisted of (103) experiments.

Keywords :practical performance, practical experiments, physics students ،colleges of education, Zintan University, physics laboratories

المقدمة:

تُعد الفيزياء من أهم العلوم الأساسية التي ساهمت بشكل كبير في تطور الحياة الإنسانية، من خلال الإنجازات العلمية والتقنية المتجددة التي تدفع مسيرة التقدم إلى الأمام [1]، حيث إنها تبحث في طبيعة المواد وكيفية تركيبها ونوعية القوى المسؤولة عن إعطاء الكون، بكل ما يحتويه من دقائق وعجائب تكوينه الرائع والبديع. لقد وقف الإنسان حائراً أمام الكثير من الظواهر الفيزيائية، وذلك لعدم فهمه لمكوناتها ومسبباتها. ولقد سعى العديد من العلماء لكشف هوية هذه الألغاز وأسرارها من خلال البحث والتقصي لمعرفة خفايا الأمور واستنباط الحقائق التي تتفق مع التجربة وهي الحكم النهائي على مصداقية تلك النتائج المستخلصة. فالعلم هو تحدي للعقل البشري ويبحث دائماً عن الحقيقة ويسعى ورائها [2].

في أواخر القرن التاسع عشر اعتقد العلماء أنهم قد توصلوا إلى كل ما يحتاجونه في علم الفيزياء، وذلك لأن قوانين نيوتن بالإضافة إلى القانون العام للجاذبية، وتوحيد الكهربائية والمغناطيسية عن طريق (ماكسويل)، وقوانين الديناميكا الحرارية (هذه الفروع التي تُعرف الآن بالفيزياء الكلاسيكية) حققت نجاحا في تفسير العديد من الظواهر. ولكن مع بداية القرن العشرين فقد هز عالم الفيزياء ثورتان رئيسيتان، الأولى في سنة(1900) والتي وضع فيها (بلانك) الأفكار الأساسية التي قادت إلى النظرية الكمية، وأما الثانية في سنة(1905) والتي وضع فيها (أينشتين) النظرية النسبية. كِلا النظريتين ساهمتا في إحداث تطورات جديدة في مجالات الفيزياء الذرية، والفيزياء النووية، وفيزياء الحالة الصلبة، والتي تعرف الآن بالفيزياء الحديثة [3].

إن فهم هذا العلم بدقة وتعمق لا يتم الا من خلال التجارب العملية التي تؤدي إلى ترسيخ وتعميق الدراسة النظرية التي يتلقاها الطالب وتساعده على اكتساب مهارة علمية تقوده إلى ميادين العمل مستقبلاً [1]. يبدأ العمل التجريبي بالملاحظة الدقيقة للظواهر ودراستها، فيتم إخضاعها للتجربة باستخدام بعض الأجهزة والأدوات، ثم يعبر عن تلك الظواهر بالقوانين.

من هنا تأتي أهمية تعليم الطالب العمل التجريبي، فدخوله المعمل والاعتياد على التعامل مع الأجهزة والأدوات التي تمكنه من التحقق بنفسه من القوانين الفيزيائية الأساسية(التي لا شك ولا ريب فيها)، سيكون من أهم الأسس لترسيخ المعلومات النظرية التي يدرسها، وهي بدورها ستكون الخطوة الأولى نحو تعلمه البحث العلمي، فيتدرب على بدء التجربة وكيفية استخدام الأجهزة والأدوات والتعرف عليها، فهناك أجهزة معقدة في تركيبها ولكنها تبسط طريقة الحصول على نتائج دقيقة وفي زمن قياسي، فمن خلال التجربة سيتعلم الطالب إجراء قياسات وملاحظات دقيقة بعناية تامة واستقراء النتائج التي تحصل عليها [4].

إن استخدام الأنشطة العلمية في تدريس الفيزياء له دور كبير على تنمية التفكير الابتكاري واكتساب المفاهيم لدى الطلاب [5]. هناك علاقة ارتباط إيجابية بين درجة استخدام المعلم للمختبرات وبين تحصيل الطلبة فكلما كانت درجة الاستخدام أعلى كان التحصيل أفضل، وفي ضوء تلك النتائج أوصت الدراسة بضرورة تشجيع معلمي العلوم على استخدام المختبرات، وإعادة تأهيلها من أجل اتاحة الفرصة للمعلمين لإجراء التجارب [6]. أيضاً نشر الوعي بين معلمي ومعلمات الفيزياء نحو أهمية استخدام الأجهزة والأدوات في المختبر من خلال اشراكهم بحلقات بحث وورشات عمل تهدف إلى تطوير المهارات المتعلقة بالتعامل مع الأجهزة، وضرورة الاهتمام بإزالة المعوقات التي تؤدي إلى عدم تفعيل العمل المخبري بتدريس الفيزياء، وعقد دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات تتعلق بكيفية استخدام الأجهزة المتوفرة في المختبر لإجراء التجارب [7].

كذلك ضرورة تطبيق المختبر الافتراضي على التخصصات الدقيقة في الفيزياء ولاسيما التي لا تتوفر أجهزة لها بسبب خطورتها، مثل: الفيزياء النووية [8]. وبالرغم من أهمية الفيزياء العملية وأنها أحد المعايير والمتطلبات الأكاديمية لبعض المقررات الدراسية إلا أن هناك عجزاً كبيراً في الأجهزة والأدوات في معامل الفيزياء بكليات التربية (جامعة الزنتان)، وأن بعض المعامل غير مجهزة على أساس أنها معمل بل هي في الحقيقة قاعة دراسية. ورغم المناشدات والمطالبات بدعم وتجهيز وصيانة المعامل إلا أنه ليس هناك أي استجابة لأبسط الأمور.

لذا ومن منطلق عمل الباحث أكاديمي في قسم الفيزياء بكلية التربية الزنتان حاول تسليط الضوء على أهم جانب من جوانب دراسة علم الفيزياء ألا وهو إجراء التجارب العملية من خلال تقييم الأداء العملي لمعامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان لإعادة توجيه رسالة واضحة إلى المسئولين وصناع القرار لتدارك هذه المشكلة، ومواكبة المستجدات التي طرأت على هذا المجال، فدراسة الفيزياء العملية تعمل على تنمية العقل والتفكير لدى الطلبة وتفسح المجال لمزيد من الابتكارات والاكتشافات العلمية.

الإطار النظري:

مفهوم التجربة العلمية:

يمكننا أن نعرف التجربة العلمية على أنها ملاحظات منظمة، يستطيع الباحث بعد استقرائها أن يخرج بنتيجة حول ظاهرة ما قد تكون إيجابية، أو سلبية، أو يستطيع أن يحدد العلاقة بين متغيرين أو أكثر. قد تكون النظرية وليدة

تجربة علمية، كما كانت النظرية الذرية الحديثة وليدة تجربة أجراها (رذرفورد) عندما قذف شريحة ذهب بجسيمات ألفا. أي أن التجربة شيء لابد منه سواء سبقت النظرية أم تبعتها، فالتجربة هي خير معلم [9]. كما أننا نضع نصب أعيننا المثل الذي يقول: إنَّ الصورة تعادل ألف كلمة، كما نأخذ بالمثل الذي يقول إن التصديق يأتي عن طريق النظر، فبدون وضع أيدينا على النتائج المعملية فإن المفاهيم والقوانين الفيزيائية سوف تبقى تجريدية [10].

الاستعدادات العلمية للطالب قبل إجراء التجربة [11، 12]:

1- أن يعلم الغرض من إجراء التجربة، أي الهدف الذي يبحث عنه، كقياس ثابت فيزيائي معين مثل (ثابت بلانك h)، أو دراسة خصائص نبيطه(device) معينة مثل(الترانزستور) أو التحقق من صحة قانون فيزيائي معين مثل (قانون أوم).

2- أن يأخذ فكرة ولو ضئيلة على نظرية التجربة، وأن يتأكد من وجود الأدوات والأجهزة اللازمة لأجراء التجربة.

3- تنظيم الأدوات والأجهزة المستخدمة لأجراء التجربة بشكل مناسب ليعمل بكفاءة.

4- عدم تفكيك الأجهزة إلا بعد التأكد من الحصول على جميع القياسات.

5- وأخيراً بعد أن يكمل الطالب تجربته ويسجل كل القياسات المطلوبة عليه أن يكتب تقريراً علمياً.

عناصر التقرير العلمي للتجربة العملية [13]:

1- عنوان التجربة وتاريخ إجراؤها.

2- ملخص الغرض من التجربة.

3- الأجهزة والأدوات: أي ذكر جميع الأجهزة والأدوات المستخدمة لإجراء التجربة ورسمها بوضوح.

4- فكرة عامة عن نظرية التجربة.

5- طريقة العمل: يراعى فيها تسلسل العمل في التجربة بدقة كبيرة.

6- النتائج والحسابات: تدون كافة القراءات بشكل جداول منظمة يسهل تتبعها مع كتابة وحدات القياس وفق نظام(SI).

7- الأشكال البيانية: وهي أفضل وسيلة لعرض المعلومات والنتائج ومقارنتها وتوضيح العلاقة بين المتغيرات ويمكن من خلالها إيجاد قيمة كمية ما.

8- المناقشة والاستنتاجات: تكتب بصيغة المبني للمجهول وتشمل ذكر الفائدة من إجراء التجربة، وكذلك مصادر الخطأ في القياسات، ثم مناقشة النتائج ومقارنتها مع القيم المتعارف عليها وحساب نسبة الخطأ.

الأهداف العامة للفيزياء العملية:

- تعريف الطالب بمفهوم موضوع التجربة.
- تعريف الطالب بأهداف إجراء تجربة معينة.
- تعريف الطالب بالتطبيقات لموضوع التجربة في حياتنا اليومية.
- تدريب الطالب على المعرفة العلمية المطلوبة عند المشاركة كفريق عمل في تطبيق التجارب العملية.
- أن يتمكن الطالب من إعادة تنظيم المعلومات للموضوع العام للتجربة وربطها بالحياة اليومية.
- تنمية قدرات التفكير الابتكاري وذلك من خلال استيعاب المفاهيم والحقائق والمبادئ الفيزيائية الخاصة بفروع الفيزياء العملية، والتدليل على صحة القوانين الفيزيائية المتعلقة بموضوع التجربة.

- اكساب الطلاب الاتجاهات الإيجابية بطريقة وظيفية مثل حب المغامرة والتخيل وتحدي المواقف الصعبة وحب الاستطلاع.
- اتاحة الوقت والمجال والتشجيع للطلاب المبتكرين ليكتشفوا أنفسهم وقدراتهم في مادة الفيزياء العملية واستخدام التكنولوجيا في اجراء التجارب وتحليل النتائج.

الأهداف السلوكية (الإجرائية):

أولاً: -الأهداف المعرفية:

- يستطيع المتعلم أن يحدد مفهوم الموضوع العام للتجربة العملية.
- يستطيع المتعلم أن يشرح ويذكر أمثلة عن موضوع التجربة العلمية.
- يستطيع المتعلم أن يوضح التطبيقات العملية لموضوع التجربة.

ثانياً: -الأهداف الوجدانية:

- يستطيع المتعلم أن يشارك في التجارب العملية.
- يستطيع المتعلم اكتساب الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم الذاتي بطريقة وظيفية.

ثالثاً: -الأهداف المهارية:

- يستطيع المتعلم أن ينفذ التجارب العملية لمقرر الفيزياء العملية.
- يستطيع المتعلم أن يرسم بيانيا نتائج التجربة.
- يستطيع المتعلم أن يرسم ما يشاهده من ظواهر أثناء اجراء التجربة.

مشكلة البحث وأسئلته:

من خلال عمل الباحث باعتباره عضو هيئة تدريس بكلية التربية الزنتان، وعضويته لمجلس قسم الفيزياء، وكذلك أثناء فترة تعاونه مع بعض كليات التربية في جامعات مختلفة، ومن شكاوى رؤساء أقسام الفيزياء بها بأن هناك عجزاً شديداً في الأجهزة والأدوات الواجب توافرها في المعامل، إذ ظهر ذلك جلياً من خلال عدم احتواء بعض الكليات على معمل فيزياء وأخرى تفتقر لأبسط الأدوات والأجهزة، حيث يتم تدريسها نظرياً، وهذا سوف يؤثر سلباً على التحصيل العلمي للطلاب في المقررات المبنية على التجارب العملية، وبمعنى آخر أن عدم وجود معمل خاص بالفيزياء مجهز بكل الإمكانات والأجهزة والأدوات اللازمة أو عدم إجراء التجارب العملية يصعب على الطالب عملية الفهم. وبناءً على ما سبق حددت مشكلة البحث بمحاولة الكشف عن نسبة الإنجاز في الجزء العملي من خلال تقييم الأداء العملي لمعامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان، إذ يمكننا التعبير عن مشكلة البحث في السؤال الرئيسي الآتي: **ماهي الأجهزة المتوفرة والتجارب التي يمكن إجراؤها في المعمل؟** وهناك أسئلة فرعية ولكنها مهمة وهي:

- هل المعمل مجهز على أساس أنه معمل أم هو قاعة دراسية؟
- كم عدد معامل الفيزياء في كليتكم؟
- ما هو تاريخ أول تجهيز للمعمل بالأجهزة والأدوات؟
- هل تم تحديث للمعمل أو تزويده بمعدات جديدة من الجهات المختصة؟ وكم عدد المرات التي تم فيها التحديث؟
- ما هو تاريخ آخر تحديث للمعمل وتزويده بأجهزة جديدة؟
- في حالة وجود عجز في الأجهزة والأدوات فهل تقومون بحل بديل؟

- هل أنت راضٍ عن أداء المعمل؟

إجراءات البحث:

تتضمن وصفا للطريقة والإجراءات التي اتبعها الباحث في تحديد مجتمع البحث وبناء أداته، وخطوات التحقق من صدق الأداة، إضافة إلى وصف الطريق الإحصائية المتبعة في تحليل البيانات.

منهجية البحث:

لتحقيق أهداف البحث تم إتباع أسلوب النسب المئوية للتعبير عن نتائج الدراسة باعتباره أنسب منهج لوصف الأداء لمعامل الفيزياء ومن ثم تقييمها.

مجتمع البحث:

تكَّون مجتمع البحث من أعضاء هيئة التدريس بأقسام الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان كما في الجدول(1):

جدول 1: مجتمع البحث

الكلية	ذكور	إناث	العدد
التربية الزنتان	1	1	2
التربية يفرن	1	2	3
التربية تيجي	0	5	5
التربية درج	1	1	2
المجموع	3	9	12

عينة البحث:

تكَّونت عينة البحث من رؤساء أقسام الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان، وحيث إن كليات التربية بجامعة الزنتان التي يوجد بها أقسام فيزياء عددها أربع كليات وهي: كلية التربية الزنتان، كلية التربية يفرن، كلية التربية تيجي وكلية التربية درج وعلى هذا الأساس فقد تكونت عينة البحث من(4) أعضاء هيئة تدريس يحملون نفس الصفة الأكاديمية والإدارية كما في الجدول(2):

جدول 2: توزيع عينة البحث من أعضاء هيئة التدريس

الكلية	الجنس	المؤهل العلمي	الدرجة العلمية	عدد سنوات الخبرة
التربية الزنتان	أنثى	ماجستير فيزياء	محاضر مساعد	7
التربية يفرن	ذكر	ماجستير فيزياء	محاضر مساعد	7
التربية تيجي	أنثى	ماجستير فيزياء	محاضر	12
التربية درج	ذكر	ماجستير فيزياء	محاضر	7

أداة البحث:

استخدم الباحث في هذا البحث أسلوب المقابلة وجهاً لوجه، وعن طريق الهاتف، ووسائل التواصل الاجتماعي وذلك عن طريق مجموعة أسئلة منها المفتوحة ومنها المغلقة، دونت في استمارة لتجميع البيانات والمعلومات [14، 15، 16]، وصممت أداة البحث من خلال:

❖ تحديد نسب الأداء العملي لمعامل الفيزياء بتسعة فروع حسب الخطة الدراسية لنظام الفصل الواردة من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ومن محتويات كتب الفيزياء العملية [17، 18]، كما في الجدول (3):

جدول 3: توزيع التجارب ونسبها المئوية على فروع معامل الفيزياء

ر. ت	اسم المعمل	عدد التجارب	النسبة المئوية (%)
1	ميكانيكا–خواص مادة–حرارة	20	19.41
2	صوت – وضوء	10	9.71
3	الكهربية والمغناطيسية	10	9.71
4	دوائر كهربية	10	9.71
5	المعمل المتقدم (بصريات)	16	15.53
6	المعمل المتقدم (حديثة وذرية)	10	9.71
7	المعمل المتقدم (الإلكترونية)	10	9.71
8	المعمل المتقدم (فيزياء نووية)	7	6.8
9	المعمل المتقدم (فيزياء الحالة الصلبة)	10	9.71
	المجموع	103	100

❖ تم عرض الاستمارة على عدد من المحكمين من حملة درجة الدكتوراه في الفيزياء والقياس والتقويم التربوي، وهم أعضاء هيئة تدريس من الكلية ومن خارج الكلية للتأكد من صحتها، ودقة صياغتها، ووضوحها، وحذف بعض الفقرات وتعديل أخرى وفق رؤيتهم لتحقيق صدق الأداة.

❖ أجريت التعديلات كما رأى المحكمون، ثم ثبتت الاستمارة بصورتها النهائية دون تعديل تقسيم المعامل وعدد التجارب.

❖ اعتمد (50%) كمعيار لتحديد فاعلية أداء العملي، وذلك لأن سلم الاستجابة يتكون من استجابتين(نعم) و(لا) لكل تجربة من التجارب.

المعالجة الإحصائية:

بعد الانتهاء من عملية جمع البيانات من خلال تفريغ الاستمارات، وحساب النسب المئوية لكل فرع من فروع الفيزياء العملية، ولكل كلية ومن ثم للجامعة، وتوضيح نسب الأداء من خلال التمثيل البياني لإجراء التقييم.

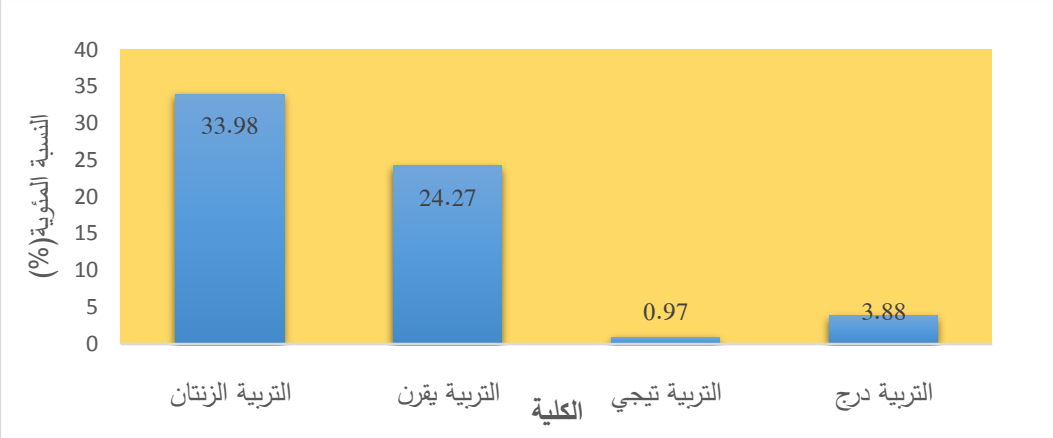
النتائج والمناقشة:

تم استخلاص النتائج من خلال الإجابة عن أسئلة البحث وذلك على النحو التالي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيسي للبحث والذي ينص على:

ما هي الأجهزة المتوفرة والتجارب التي يمكن إجراؤها في المعمل؟

تمت الإجابة عنه من خلال قيام الباحث بحساب النسب المئوية لكل فرع من فروع الفيزياء العملية، ولكل كلية من كليات الجامعة، فكانت النتائج كما في الشكل(1):



شكل 1: نتائج النسب المئوية لأداء معامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان

يتضح من خلال الشكل السابق أن هناك تفاوت بين نسب الأداء في الجانب العملي، وذلك لأن المعامل شبه فارغة من محتوياتها، وأنها لا تؤدي الغرض الذي صممت من أجله، حيث إنه في بعض الكليات معظم التجارب غير موجودة. لقد أظهرت نتائج البحث أن أعلى نسبة أداء لمعمل الفيزياء كانت لصالح كلية التربية الزنتان حيث بلغت (33.98%)، ثم تليها كلية التربية يفرن بنسبة (24.27%)، وبعدها تأتي كلية التربية درج بنسبة (3.88%)، وأخيراً كلية التربية تيجي بنسبة (0.97%)، وأن النسبة العامة للكليات الأربعة مجتمعة هي(49.51%) .

ثانياً: النتائج المتعلقة بالأسئلة الفرعية والتي تتضمن:

- **هل المعمل مجهز على أساس أنه معمل أم هو قاعة دراسية؟**

فكانت الإجابات أن معامل كليات التربية يفرن ودرج وتيجي مصممة على أنها معامل فيزياء، أما كلية التربية الزنتان فإنه قاعة وغير مصمم كمعمل.

- **كم عدد معامل الفيزياء في كليتكم؟**

اللافت للنظر أن كلية التربية يفرن تحتوي على ثلاثة معامل فيزياء، ولكن أدائها كان متدني، في حين أن كلية التربية الزنتان فإنها تحتوي على قاعة دراسية واحدة مخصصة بمثابة معمل، ولكن أدائها كان أفضل وهذه مفارقة كبيرة، كما تحتوي كليتي التربية تيجي ودرج على معمل واحد لكل منهما.

- **ما هو تاريخ أول تجهيز للمعمل بالأجهزة والأدوات؟**

تم تجهيز معمل الفيزياء بكلية التربية الزنتان ببعض الأجهزة والأدوات في سنة (1998م)، أما التربية يفرن في (1996م)، وكلية التربية درج في (2009م)، وأخيراً كلية التربية تيجي في (1999م).

- **هل تم تحديث للمعمل أو تزويده بمعدات جديدة من الجهات المختصة؟ وكم عدد المرات التي تم فيها التحديث؟**

تمت إعادة تزويد معمل الفيزياء بكلية التربية الزنتان ببعض الأجهزة والأدوات من الجهات المختصة لمرة واحدة فقط في سنة (2002م)، وكذلك بالنسبة لكلية التربية يفرن مرة واحدة في سنة (1997م)، أما كليتي التربية تيجي ودرج لم يتم التحديث منذ تاريخ تجهيز المعمل للمرة الأولى.

- **في حالة وجود عجز في الأجهزة والأدوات فهل تقومون بحل بديل؟**

كانت الإجابة على هذا السؤال بنعم لكل الكليات، بالنسبة لكلية التربية الزنتان فهناك تعاون مشترك بينها وبين كلية العلوم الزنتان وكذلك تم جلب بعض الأجهزة والمعدات بعلاقات شخصية من بعض المؤسسات التعليمية، وبالنسبة لكلية التربية درج فإنها تقوم باستعارة بعض الأدوات من المدارس وكذلك استخدام برامج المحاكاة، أما بالنسبة لكلية التربية يفرن فتعتمد على الاستعارة من المدارس المجاورة بالمنطقة، في حين أن كلية التربية تيجي تقوم بإعطاء التجارب العملية بطريقة نظرية، أي أنها نفس المحاضرة التقليدية وهذا ليس حلاً بديلاً لأنه لا يقرب الصورة للطالب ولن يستطيع أن يشاهد مثلاً عملية تحليل الطيف للضوء، أو تكون أهداب التداخل أو حلقات نيوتن..... وغيرها، وسوف تضل الصورة ضبابية وغير واضحة، ولن يستطيع أن يربط بين النظرية والتطبيق، وهذا ما من شأنه أن يؤثر سلباً على التحصيل العلمي للطلاب ويصَّعب عليهم عملية الفهم في ظل عدم وجود معمل أو عدم اجراء التجارب العملية [5، 6].

- **هل أنت راضٍ عن أداء المعمل؟**

أجمع الكل على أنهم غير راضيين عن أداء المعمل.

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها نستنتج أن أداء معامل الفيزياء بكليات التربية جامعة الزنتان كان من الضعيف جداً إلى الضعيف، وهذا راجع إلى قلة الإمكانات من أجهزة وأدوات في معظم فروع الفيزياء العملية، وأن هناك تقصير واضح في دعم العمل التجريبي من قبل الجهات المختصة، وكذلك عدم الاهتمام به.

التوصيات:

1. تجهيز وصيانة معامل الفيزياء حسب المواصفات والهيكلية المتعارف عليها، وصيانة الأجهزة التي بها أعطال.
2. توفير الأجهزة والأدوات اللازمة لإجراء التجارب العملية.
3. عمل دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والمعيدين وفنيي المعامل على كيفية استخدام الأجهزة في التجارب العملية.
4. إجراء الزيارات العلمية للطلبة إلى المراكز البحثية والجامعات التي بها معامل متقدمة للتعرف على تطبيق المفاهيم والنظريات الفيزيائية على أرض الواقع.

5. يجب أن يكون فني المعمل ممن لديهم الخبرة في التعامل مع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية ولا يشترط أن يكون متخصص في الفيزياء.

6. الاستعانة بالمعامل الافتراضيةـ وهي بيئة تعليمية تفاعلية أشبه بالألعاب الإلكترونية من خلال محاكاة ثلاثية الأبعاد لتجارب العلوم ــ نظراً لأهميتها باعتبارها ركيزة أساسية في التعلم الالكتروني في المجال العملي والتطبيقي وسهولة الحصول عليها وتوفيرها في معامل الفيزياء مثل معامل براكسيلابس(Praxilabs) و (Crocodile Clips)، وموقع المحاكاة (The Physics Aviary) وغيرها، أيضاً يمكن الاستعانة ببعض البرامج مثل (MATLAB & Simulink) و (Electronic Workbench) وذلك لتعويض النقص في التجارب وخاصة التي تتعامل مع المواد الخطرة مثل تجارب النووية، أو التي يصعب الحصول عليها[19].

7. على المسؤولين وصناع القرار في الكليات والجامعة ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي تحمل مسئولياتهم في توفير المعامل وتبني الحلول المقترحة لها.

المقترحات:

1. إجراء دراسة مماثلة في أقسام العلوم الأساسية الأخرى.
2. إجراء دراسة تبحث في أسباب افتقار معامل الفيزياء لأبسط المعدات والإمكانات لتفعيل العمل التجريبي.
3. توسيع الدراسة لتشمل معظم الجامعات الليبية.

قائمة المراجع:

- إبراهيم، بثينة عبد المنعم (2006)، **تجارب في الفيزياء العملية**، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- أبو زنط، ليال سمير (2015)، أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية، رسالة ماجستير**(منشورة)**، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- جودة، محفوظ (2008)، **التحليل الاحصائي الأساسي باستخدام SPSS**، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن.
- الحامض، منير عبد الحميد (1996). **الفيزياء العملي**، الطبعة الأولى، جامعة عمر المختار–البيضاء.
- الحمداني، موفق؛ الجاردي، عدنان؛ قنديلجي، عامر؛ بني هاني، عبد الرزاق؛ أبوزينة، فريد (2006)، **مناهج البحث العلمي، الكتاب الأول، أساسيات البحث العلمي**، الطبعة الأولى، جامعة عمان للدراسات العليا، الأردن.
- داي، روبرت؛ جاستيل، بربرا (2008)، ترجمة: حسن، محمد والجوهري، أمجد ومحمد، خالد، **كيف تكتب بحثا علميا وتنشره**، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.
- دخيل، المدني أبو القاسم (1999). **سلسلة أساسيات الفيزياء الجامعية**، منشورات ELGA–ما
- رحيل، أحمد عبد السلام (1995)، **الفيزياء المعملية**، الطبعة الأولى، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس.
- الشريف، كريمة محمد؛ حسن، يوسف مولود؛ المزوغي، فرج جمعة؛ لياس، محبوبة (2005)، **تجارب في الفيزياء المتقدمة**، الجزء الأول، جامعة طرابلس.
- الشريف، كريمة محمد؛ حسن، يوسف مولود؛ المزوغي، فرج جمعة؛ لياس، محبوبة (2005)، **تجارب في الفيزياء المتقدمة**، الجزء الثاني، جامعة طرابلس.
- الصوص، رضى علي (2021). أثر استخدام الأنشطة العلمية في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات التفكير الابتكاري واكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. **المجلة التربوية الأردنية–الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلد السادس، العدد الثاني، ص ص 246–270.**

- العبد الله، رياض؛ مطر، عامر (1997). **الفيزياء العملية**، الطبعة الأولى، جامعة المرقب–الخمس.
- العيساوي، منعم راشد (2016)، واقع العمل المخبري في تدريس الفيزياء في مدارس مديرية تربية قصبة اربد من وجهة نظر المعلمين، رسالة ماجستير **(منشورة)**، كلية التربية–جامعة اليرموك، الأردن.
- قرار وزير التعليم العالي والبحث العلمي رقم (503). 2023م. **دليل الدراسة لكليات التربية بالجامعات الليبية**، طرابلس، ليبيا.
- الليد، محمد سالم (2009). **مقدمة في الفيزياء الحديثة وميكانيكا الكم**، الطبعة الأولى، الدار الأكاديمية للطباعة والتأليف والترجمة والنشر، طرابلس.
- الليد، محمد سالم (بدون تاريخ)، **الفيزياء التجريبية**، مكتبة مصر بالفجالة، القاهرة.
- المصري، هدى اطعيمة (2020). درجة استخدام معلمي العلوم للمختبرات العلمية وعلاقتها بتحصيل طلبتهم، **مجلة وادي النيل للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية والتربوية، جامعة القاهرة، فرع الخرطوم، المجلد الخامس والعشرون، العدد الخامس والعشرون، ص ص 235–256**.
- المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد للعلوم/ براكسيلابس
https://www.Praxilabs.com .Praxilabs
- معتوق، محمد؛ القاضي، الصادق؛ ريحان، طلعت (1994)، **أساسيات الفيزياء المعملية**، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.