مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول، ص1– ص30 يناير 2014
ISSN 1726-6807 http://www.iugaza.edu.ps/ar/periodical/

تصور مقترح لمساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية في محافظات غزة

د. جمال الزعانين

أستاذ تعليم العلوم المشارك

جامعة الأقصى– غزة

ملخص: نظراً لارتفاع نسبة الرسوب في مساق الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة، فإن الدر اسة الحالية تسعى إلى تقديم تصور مقترح لمساق الفيزياء العامة في الكليات التقنية في محافظات غزة، ولتحقيق ذلك استخدم المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم الاستعانة بمحاضري الفيزياء في الكليات التقنية بمحافظات غزة وعددها(6) كليات والاستفادة من خبراتهم في تحديد موضوعات الفيزياء وتطبيقاتها التكنولوجية المناسبة للتخصصات التكنولوجية للطلبة، وفي ضوء ذلك حددت الكليات والأقسام الأكاديمية التي تدرس مساق الفيزياء العامة ، ثم جرى تحليل محتوى هذه المساقات في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا، وأشارت النتائج إلى تدني مستوى معالجة محتوى هذه المساقات للتطبيقات التكنولوجية، وخلصت الدراسة بتصور لمحتوى مساق الفيزياء العامة مكونٍ من(7) وحدات دراسية تقدم الموضوعات الفيزيائية في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا التي تخدم تخصص الطلبة المهني، وكذلك أهداف المساق، وطرق تدريسه وأساليب تقويمه.

A Suggested Proposal for the General Physics Course in the Light of its Relation to Technology in Technical Community Colleges in Gaza Governorates.

Abstract: According to the increasing ratio of students failure in general physics courses in technical community colleges in Gaza governorate. This study aimed at suggesting a proposal for general physics course in these colleges, in the light of its relationship to technology. The researcher adopted the analytical descriptive approach where a workshop was arranged for physics lecturers from the six technical community colleges in Gaza governorates. The workshop led to identifying the physics subjects and its technological applications which are proper and suit the technological majors of the students. In the light of the academic departments and faculties general physics course were specified clearly. The content of those courses were analyzed in the light of their relations to technology. Findings indicated a low level for processing the content of those courses with the technological applications. The study proposed a suggested proposal for the general physics course content consisted of (7) seven units that present physics subjects in the light of technology; which serves the professional specializations of the students, course objectives, methodologies and evaluation techniques.

خلفية الدراسة وأهميتها:

انتهى القرن العشرين الذي يعتبر – بجميع المقاييس– من أعظم القرون في تاريخ الحضارة فيما يتعلق بمغامرة العلوم الأساسية، فمن الناحية الكمية حدث انفجار في المكتشفات العلمية التي من أعظمها اكتشاف اللولب المزدوج في علم الوراثة، ونموذج الانفجار العظيم القياسي في فيزياء الفلك، ومبدأ الصفائح التكوينية في الجيولوجيا، أما في الفيزياء فقد كان هناك مبدأ النسبية، والنظرية الكمومية ، وتوحيد القوى الأساسية في مجال الفيزياء النظرية ، وفي ضوء هذه الاكتشافات العظيمة في القرن العشرين تطورت التكنولوجيا بشكل متسارع وخاصة التكنولوجيا المنبثقة عن القوانين والنظريات الفيزيائية، وذلك لأن الفيزياء فرع غني بالمعرفة النظرية والتطبيقية، فهي لا تزودنا بفهم أساسي لقوانين الطبيعة فحسب،بل هي أيضاً أساس معظم التكنولوجيا الراقية الحديثة، لهذا كانت الفيزياء بحق علم خلق الثروة المتميز، حيث إذا أرادت أمة أن تصبح غنية، فلابد لها من اكتساب درجة عالية من الخبرة في الفيزياء، سواء كانت الفيزياء البحتة أو التطبيقية (عبد السلام، 1981).

ونظراً للصلة الوثيقة بين الفيزياء والتكنولوجيا فقد ظهر العديد من مراكز الأبحاث والمعاهد القومية التي تهتم بالعلوم التطبيقية القائمة على الفيزياء ،وكذلك التوسع في التعليم التكنولوجي الذي يستند إلى أسس علمية فيزيائية ،وانتشار العديد من الكليات التقنية التي تهدف إلى إعداد تكنولوجيين مدربين جيدا للتعامل مع نتاجات التكنولوجيا المعاصرة بطرق علمية سليمة ،وليس بطرق مهنية فقط،وأصبح الاهتمام بمثل هذا النوع من التعليم من الميادين الهامة التي يجب تطويرها وتوجيه الطلاب نحو دراستها وتبدى ذلك في زيادة الإنفاق على هذا التعليم من قبل الحكومات المعنية، فعلى سبيل المثال ، قامت (NSF) بزيادة الإنفاق على الكليات التقنية في العلوم والرياضيات والهندسة والتعليم التكنولوجي من (7.6) مليون دولار إلى (35.1) مليون دولار بين عامي (1993–1995) ،وتمثل هذا الدعم في تطوير بعض أقسام هذه الكليات مثل التعليم والموارد البشرية،وذلك من خلال تنظيم ورش عمل تتصل بالتعليم التقني البيئي، والأخلاق ، والبيوتكنولوجي.

وفي الاتجاه ذاته يشير تقرير اليونسكو (1986) إلى تزايد الطلب على التعليم التقني في معظم دول العالم ، وخاصة بعد الحرب العالمية الثانية ، وذلك في مجالات علوم الكمبيوتر والإلكترونيات والمهن الطبية ، وازداد كذلك الاهتمام بالتدريب قصير المدى بعد المرحلة الثانوية كبديل للتعليم التقليدي ، وفي هذا المجال أكدت توصيات منتدى التعليم العالي بالأردن ضرورة إيجاد حوافز حقيقية لدفع خريجي الثانوية العامة للالتحاق بالكليات التقنية ، وضرورة الاهتمام ببرامج وتخصصات التعليم التقني بالمملكة والعالم العربي.(جامعة البلقاء،2007).

تصور مقترح لمساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية

أما على الصعيد الفلسطيني فقد ازداد الاهتمام بمؤسسات التعليم التقني في فلسطين بعد استلام السلطة الوطنية الفلسطينية إدارة البلاد عام (1994)، وتجلى هذا الاهتمام في عقد المؤتمرات والورش العلمية ،فضلاً عن البحوث والمقالات التي نشرت في العديد من المجلات العلمية ،ويوازي هذا النشاط توسع وتطور في مؤسسات التعليم التقني من حيث المواد والأجهزة والبرامج والمعلمين وغيرها .

وفي ضوء ما تقدم تبلورت مشكلة الدراسة الحالية في ضوء المبررات التالية :

1-رسوب أعداد كبيرة من طلبة الكليات التقنية في محافظات غزة في مساق الفيزياء العامة حيث لم تتجاوز نسبة النجاح في بعض الكليات (40%) (كلية تدريب غزة ،2007)

2-توصيات العديد من المؤتمرات العلمية العالمية والإقليمية والمحلية التي تنادي بضرورة تطوير مواد وبرامج التعليم التقني وخاصة الأساسية منها .

3-أهمية التعليم التقني في عمليات البناء والتطوير، ودوره الهام في عمليات الإنتاج والتنمية وتحسين نوعية حياة الأفراد.

4- حيوية العلاقة القائمة بين الفيزياء والتكنولوجيا وتضاؤل أو انعدام الفترة الزمنية بين الإنجاز العلمي وتوظيفه التكنولوجي .

5-كثرة الدعوات التي تنادي بضرورة تطوير برامج التعليم التقني بما يؤهلها بمسايرة العصر ومواجهة التحديات العلمية والتكنولوجية .

6-حاجة المجتمع الفلسطيني إلى مهنيين مدربين ومعدين على أسس علمية قوية ومعاصرة .

مشكلة الدراسة :

في ضوء المبررات السابقة حُددت مشكلة الدراسة في الأسئلة البحثية الآتية:

1-ما الموضوعات الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية المناسبة لمجالات التخصص التكنولوجي للطلبة والتي يمكن تضمينها في محتوى مساقات الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة ؟

2-ما التخصصات والبرامج التي تطرح مساقات الفيزياء في الكليات التقنية بمحافظات غزة؟

3-ما مدى توافر الموضوعات الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية المقترحة في محتوى مساقات الفيزياء العامة الحالية في الكليات التقنية بمحافظات غزة ؟

4-ما التصور المقترح لمحتوى مساقات الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية بمحافظات غزة ؟

أهداف الدراسة :

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- تحديد موضوعات الفيزياء ذات العلاقة بالتكنولوجيا والتي يمكن أن تصلح للتدريس في الكليات التقنية في محافظات غزة.

2- التعرف على محتوى مناهج الفيزياء العامة في الكليات التقنية في محافظات غزة

3- تقديم تصور مقترح حول محتوى مناهج الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية في محافظات غزة .

أهمية الدراسة :

يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة على النحو التالي :

1- تقديم بعض المقترحات حول تحديد مجالات التكنولوجيا المناسبة لتخصصات محددة في التعليم التقني في فلسطين.

2- تقديم تصور مقترح حول محتوى مناهج الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية في فلسطين .

3- تربط موضوعات الفيزياء بالتكنولوجيا وذلك بهدف بناء المهارات التكنولوجية على أسس فيزيائية واضحة ومحددة.

4- قد تساعد نتائج الدراسة في التخلص من موضوعات الفيزياء العامة التقليدية ذات الطابع النظري المجرد التي تدرس حاليا في الكليات التقنية بمعزل عن علاقتها بالتكنولوجيا في فلسطين .

5- قد تثير نتائج هذه الدراسة الباحثين والمهتمين لإجراء مزيد من الدراسات والبحوث حول تطوير مناهج الفيزياء وجعلها أكثر ارتباطاً بالتكنولوجيا المناسبة للتخصص التقني في الكليات التقنية.

حدود الدراسة ومحدداتها:

جرت الدراسة الحالية ضمن الحدود والمحددات الآتية :

1- تقديم تصور مقترح لمحتوى مناهج الفيزياء في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في بعض التخصصات التقنية التي يقرر فيها هذا المساق .

2- تقتصر الدراسة على مناهج الفيزياء المقررة في الكليات التقنية في محافظات غزة فقط وهي : كلية فلسطين التقنية – كلية تدريب غزة (الأونروا) – كلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس ،كلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية .

3- جرت الدراسة على محتوى مناهج الفيزياء العامة في الكليات المذكورة في العام الدراسي 2012/2011م.

مصطلحات الدراسة :

ورد في هذه الدراسة عدة مصطلحات يمكن تعريفها إجرائياً كما يلي :

1- **الكليات التقنية:** وهي الكليات التي يلتحق بها طلبة وطالبات أنهوا الثانوية العامة بأقسامها المختلفة ، ومدة الدراسة فيها سنتان يحصل الطلاب في النهاية على درجة الدبلوم في حقل التخصص مثل المهن الهندسية – المهن الطبية المساعدة – المهن التجارية – المهن السياحية – المهن الزراعية .

2- **التكنولوجيا** : هي المعرفة العلمية الإبداعية في استخدام الأدوات والمواد والأنظمة لحل المشكلات وتعزيز السيطرة على البيئة الطبيعية والبشرية في محاولة لتحسين وضع الإنسان.

3-**التعريف الإجرائي للتكنولوجيا:**تعرف إجرائياً في هذه الدراسة على أنها التطبيقات العملية المتمثلة في المخترعات كالأجهزة والأدوات والمواد والبوامج؛ والبرامج التي تبنى على أساس معرفي فيزيائي، وذلك من خلال تقديم المفاهيم الفيزيائية وما تسفر عنه من تطبيقات تكنولوجية محتملة.

4- **التصور المقترح ومكوناته:**

هو عبارة عن رؤية مقترحة ومجموعة من المبادئ تمثل فلسفة تدريس مساق الفيزياء في الكليات التقنية ومكونات (الأهدا ف– المحتوى – طرق التدريس– أساليب التقويم).

5- **الفيزياء العامة:** هو عبارة عن مساق يدرس لطلبة الدبلوم في كليات المجتمع وهو مساق نظري، ويهدف إلى دراسة الفيزياء الميكانيكية بما تشمله من قوانين الحركة الخطية وحركة المقذوفات وخصائص الموائع كما يدرس الفيز ياء الكهربية وقانون أوم وتطبيقاته.

6- **علاقة التكنولوجيا بالفيزياء العامة:** هي عبارة عن مدى ارتباط علم الفيزياء بالثورة التكنولوجية المعاصرة، وكيفية توظيف علم الفيزياء في مخترعات تكنولوجية تتمثل في الأجهزة والمعدات التي تيسر حياة البشر.

منهج الدراسة :

استخدم المنهج الوصفي التحليلي الذي يستند إلى جمع البيانات حول واقع محتوى مناهج الفيزياء العامة في الكليات التقنية في محافظات غزة ، وتحليل هذه البيانات من خلال المعالجات الإحصائية المناسبة ، ويستند هذا المنهج إلى بناء أداة الدراسة وهي تحليل محتوى مناهج الفيزياء العامة في الكليات التقنية ، وورش العمل بهدف الإجابة عن أسئلة الدراسة.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

لا شك أن الثورة الصناعية منأهم نتاجات الفيزياء الكلاسيكية التي أدخلت العالم عصراً جديداً من مراحل تطوره وسيره نحو التقدم العلمي والتكنولوجي ، وهو يتسم بالعلاقة المتبادلة بين الفيزياء والصناعة، مما استوجب الاهتمام بمعاهد العلم والتكنولوجيا وتطوير المهن بطرق علمية تستند إلى هذه العلاقة ، خصصت لها هذه المعاهد ومؤسسات أخرى في أنظمة التعليم العالي في كثير من بلدان العالم (فوريس وآخرون، 1997).

وعليه فإن النتائج المترتبة على هذا التصنيع وما يطوره من اكتشافات فيزيائية واختراعات كان لها الفضل الكبير في تطوير مؤسسات التعليم العالي في الغرب، والتوجه نحو التخصص الدقيق، وبالتالي لم يعد علم الفيزياء مستقلاً عن التكنولوجيا، فالتحالف الذي حدث بينهما وازداد قوة عبر التاريخ ، شكل ضرورة ملحة لتبادل المنفعة بينهما من خلال الصناعة والبحث المستمرين، وهذا الأساس يشكل أحد أهم ركائز مؤسسات التعليم التقني التي تعنى بكيفية تحويل العلوم الفيزيائية النظرية إلى واقع صناعي يوفر وقت وجهد الإنسان ويستغل موارده ويطورها، مما يجعل علم الفيزياء وتطبيقاته –فعلاً –علم الثروة الحقيقية في أي مجتمع علمي.

وفي هذا المجال يؤكد عبد السلام(1989) على ضرورة التركيز على عدة مجالات تتداخل فيها أدوار العلم والتكنولوجيا لتكوين الثروة وهي:

1- **العلوم الأساسية** : تتمثل في الفيزياء ، والكيمياء والرياضيات ، وعلم الأحياء.

2- **العلوم التطبيقية** : وتتمثل في الزراعة والطاقة بمختلف أشكالها ، وعلوم الأرض والبيئة.

3- **التكنولوجيا التقليدية**: وتتمثل في صناعة الحديد والصلب ، وتوليد الطاقة و الكيمياء الصناعية.

4- **التكنولوجيا العالية القائمة على العلم**: وتتمثل في المواد الجديدة ، والإلكترونيات ، والمعالجات المصغرة ، والناقلات الفائقة وتطبيقات الليزر ، الألياف البصرية والمواد الكيميائية والتكنولوجيا الحيوية. ويرى شوقي (1993) أن المهن التكنولوجية التي تقدم للطلبة في المعاهد والكليات التقنية لا تستقيم بشكل ناجح إذا ما قدمت بمعزل عن أصولها العلمية وبالذات العلوم الفيزيائية ، التي تعتبر الأساس لأي مهنة أو تخصص تكنولوجي، ويؤكد أن هذه المعاهد والكليات لا تربط العلم بالتكنولوجيا بما يخدم الإعداد المهني للطلبة، حيث إن هناك قصوراً واضحاً في معارف الكثير من خريجي هذه المعارف والكليات، مرده التركيز على المهنة دون بنائها على أصول علمية. وهذا ما تؤكده نتائج دراسة كل من (الخزاعي ،1990 ؛ الأغبري، 1997؛ النيرب، 1998؛ حمد،2000 ؛ هلبرت وآخرون Hilbert at el,2000) حيث جرت هذه الدراسات لتقويم البرامج والتخصصات الأكاديمية والمهنية المقررة في الكليات التقنية وبالذات مساقات الفيزياء

العامة وأشارت النتائج أن هذه المساقات تقدم للطلبة بمعزل عن تطبيقاتها التكنولوجية ؛ الأمر الذي يفقدها أهميتها وقيمتها الوظيفية ، وتركزت توصيات هذه الدراسات حول ضرورة إعادة النظر في محتوى هذه المساقات بحيث تتمحور حول المهن التكنولوجية التي يتعلمها الطلبة ، وتعمل على زيادة فهمهم واستيعابهم لجوهر الفيزياء من ناحية وظيفية مستندة إلى علاقتها بالتكنولوجيا .

ويعتقد كاكاو (2001) أن الفيزياء تقف وراء العديد من الاكتشافات والاختراعات وظهور مهن جديدة ، وتطوير أخرى قائمة ، فلقد ساهمت الفيزياء في اختراع الراديو واللتفزيون و أشعة أكس والترانزستور والكمبيوتر والليزر والقنبلة الذرية ، وفك شفرة ال (DNA) ، وهي بذلك فتحت أبعاداً جديدة في فحص الجسم بأجهزة الأشعة والرنين المغناطيسي بأنواعها، فضلاً عن تصميم الانترنت والشبكة العنكبوتية العالمية (WWW) وبالتالي فإن جميع المشتغلين بمهن تتصل بهذه المجالات ، لابد أن يكونوا على دراية جيدة بالعلوم الفيزيائية التي تتصل بمجالات مهنهم ، وهنا تكمن فلسفة التعليم التقني الذي يسعى إلى تدريب الطلبة في مهنة من المهن ، فضلاً عن تزويدهم بالمعارف الفيزيائية الأساسية التي تقوم عليها تلك المهن، وتتفق هذه الآراء مع نتائج دراسة ماك فارلنج وزملاؤه (Mefarling at el,2003) التي هدفت إلى تقويم مساقات الفيزياء وأساليب تدريسها في الكليات المتوسطة في الولايات المتحدة الأمريكية حيث جرى مسح برامج الفيزياء في (1785) كلية متوسطة استجاب منها (78%) فقط للمسح الميداني ، وأسفرت الدراسة عن عدة نتائج أهمها : أ ن محتوى المساقات المقررة في بعض الكليات هو نظري بحت ، فيه الكثير من النظريات الرياضية وبعيدة عن التخصص المهني للطلبة، وبعضها يوزان بين المادة العلمية النظرية وتطبيقاتها التكنولوجية ، وتوصل بارتون (Burton,1995) إلى نتائج مشابهة في دراسته التي هدفت إلى تقييم المناهج الدراسية التي تقدمها حوالي (725) كلية تقنية بالولايات المتحدة ، من خلال وصف المقررات الدراسية للتخصصات المهنية المتنوعة التي تقدمها هذه الكليات، فضلاً عن تحليل محتوى المساقات النظرية والتطبيقية بما فيها مساقات الفيزياء ، وكشفت النتائج عن تساوي نسبة المواد النظرية والمواد التطبيقية ، كما أشارت إلى أن مساقات الفيزياء تقدم من خلال علاقتها بالتخصص التكنولوجي والمهني للطلبة بحيث تخدم هذا التخصص وهي تخلط بين المعرفة النظرية والتطبيقية.

ويؤكد ز حلان (1988) أن التحدي الذي يواجه المجتمعات العربية اليوم يكمن في كيفية وضع العلم والتكنولوجيا في مركز أنساقهم السياسية والاجتماعية والاقتصادية، ومن الطبيعي أن يكون لكل مواطن دور في هذه العملية، من خلال الدراسة في مجالات العلم أو الاتخاذمن العلوم والتكنولو جيا مهنة أو وظيفة تخدم تقدم العلم والتكنولوجيا في المجتمعات العربية، ولاشك أن الكليات التقنية التي

تسعى لخلق جيل من المهنيين المحترفين على أصول علمية هو من إسهامات التطور العلمي والتكنولوجي، وعليه لابد من إعادة التفكير في برامج إعداد هؤلاء المهنيين بحيث تستند إلى العلوم الفيزيائية باعتبارهاأم العلوم والتكنولوجيا ويؤكد نايجرد وزملاؤه (Nygard,2008) أن أية عملية لتطوير مناهج الفيزياء في التعليم العالي يجب أن ترتكز إلى عملية التعلم لدى الطلبة، بحيث تتمحور حول الأنشطة التعليمية التي يجب أن يقوم بها الطلبة ، بدلاً من التركيز على ما سيقدمه المحاضر من معلومات نظرية لهم، مما يعني التركيز على دور المتعلم في تعلم المفاهيم الفيزيائية والاعتماد على الذات ، وهذا يستوجب تطوير مناهج الفيزياء في التعليم العالي بعيداً عن الحشو والنمط التقليدي في بناء هذه المناهج والتركيز على المعلومات الوظيفية التي تولد دافعاً داخلياً لدى الطلبة ، وإذا ما حاولنا الاستفادة من هذه الأفكار في الكليات التقنية والتي تعني بتأهيل الكوادر البشرية في مهنة من المهن، فإن إعداد هذه الكوادر يحتاج إلى تزويدهم بقدر كافٍ من المعارف الفيزيائية ذات الصلة بتخصصاتهم المهنة التكنولوجية، وذلك تطبيقاً لمبدأ التكاملية وبناء الاحتراف المهني على أصول علمية راسخة وفهم متعمق لأصول الأشياء، وهذا ما تؤكده نتائج الدراسات التالية:

أجرى زاهو (Zhou,2012) دراسة هدفت إلى تقييم فعالية استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس مساقات الفيزياء لدى طلبة كلية المجتمع ألامو (AlamoCommunityCollege) بولاية تكساس حيث اختيرت عينة مكونة من (116) طالباً وطالبة قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، درست المجموعة التجريبية مساق مقدمة في الفيزياء في مجموعتين بطريقة التعليم الإلكتروني من خلال ربط موضوعات الفيزياء بالتكنولوجيا ، في حين درست المجموعة الضابطة المساق نفسه بدون ربط بين الفيزياء بالتكنولوجيا بالطريقة التقليدية، وأشارت النتائج إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على نظرائهم في المجموعة الضابطة.

كما أجرى هلبرت (Hilbat,2000) دراسة هدفت إلى تحسين منهج الفيزياء العامة في كليات المجتمع في ولاية كالورنيا، حيث قام الباحث بإعادة تنظيم مساق الفيزياء العامة من خلال ربط موضوعات الفيزياء المقررة بحاجات المجتمع والطلبة وذلك من خلال برنامج إثرائي يعمل على توضيح أهمية الفيزياء في المجتمع وفي مرافق الإنتاج ومساعدة الطلبة في تفسير الأحداث والظواهر، وبعد جمع البيانات، أشارت النتائج إلى تفوق الطلبة الذين درسوا مساق الفيزياء من خلال علاقتها بالمجتمع وأهميتها في مرافق الإنتاج والتطوير، على زملائهم الذين درسوا المساق نفسه بطريقة تقليدية.

تصور مقترح لمساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية

أجرى شاهين (Shain,2010) دراسة هدفت إلى تطوير مقرر الفيزياء العامة في إحدى الكليات الجامعية في تركيا، وذلك من خلال دراسة العلاقة بين معتقدات الطلبة حول مقرر الفيزياء العامة في تطوير المجتمع، حيث قام الباحث بإثراء مقرر الفيزياء العامة بموضوعات تكنولوجية تخدم المجتمع التركي وتركز على قضاياه الصناعية والإنتاجية، لذا اختيرت عينة تجريبية مكونة من (55) طالباً وطالبة، ومجموعة ضابطة مكونة من (69) طالباً وطالبة ممن يدرسون مساق الفيزياء العامة، وبعد إثراء المقرر وتدريسه للمجموعة التجريبية بطريقة التعلم المتمركز حول المشكلة، وا ٍجراء الاختبارات الختامية، أشارت النتائج إلى تطور طلبة المجموعة التجريبية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية، فضلاً عن تطوير معتقداتهم حول أهمية الفيزياء ودروها في المجتمع، بينما لم تتطور هذه المعتقدات عند طلبة المجموعة الضابطة.

وأجرى كل من ديفيد وفورست (Davids and Forrest, 2010) دراسة هدفت إلى تدريس الاتصالات الخلوية واللاسلكية في مساق الفيزياء في كلية مجتمع ميتشيجان (Michigan community college)، وذلك بهدف ربط موضوعات الفيزياء النظرية في هذا المساق، بواقع وحياة المجتمع الأمريكي في مجال استخدام (I Phone) و (Black Berrys) ، وبعد إثراء المساق بهذه التقنيات واختبار مجموعة تجريبية لدراسته بعد الإثراء ومجموعة ضابطة تدرس المساق نفسه بدون هذه الموضوعات، بعد انتهاء التجربة، أشارت النتائج إلى تفوق الطلبة في المجموعة التجريبية على نظرائهم في المجموعة الضابطة، وقد فسر الباحثان هذه النتيجة بأن ربط الفيزياء بالتكنولوجيا المعاصرة ساهم في تحسين مستوى فهم الطلبة لموضوعات الفيزياء.

وأجرى وارين (Warren, 2006) دراسة هدفت إلى تبسيط مساق مقدمة في الفيزياء بكلية مجتمع فرجينيا، حيث أشارت نتائج تحليل محتوى هذا المساق أنه يعتمد على الفيزياء التقليدية والرياضة وتغلب عليه المفاهيم الرياضية النظرية، وفي ضوء هذا التحليل قام الباحث بإعادة تنظيم محتوى هذا المساق من خلال التركيز على المفاهيم الفيزيائية وعلاقتها بالتكنولوجيا المعاصرة وقضايا المجتمع الأمريكي، حيث ركز على مفاهيم الطاقة وتطبيقاتها التكنولوجية وفوائدها وأضر ارها على المجتمع، وكذلك مفاهيم الضوء والبصريات، والفيزياء الإشعاعية، والطبية والكهرومغناطيسية وغيرها من المفاهيم ذات العلاقة بالتكنولوجيا وقضايا المجتمع. وأوصى الباحث بضرورة تطوير مساقات مقدمة في الفيزياء في الكليات التقنية، وفقاً للمنحنى الذي افترضته، وذلك بهدف التغلب على صعوبة الفيزياء العامة في هذه الكليات.

كما أجرى مارتنك ومول (Martinuk, and Moll, 2010) دراسة هدفت إلى تطوير مساق مقدمة في الفيزياء في كلية المجتمع التابعة لجامعة كولومبيا البريطانية (Univrisity Of British

Columbia) حيث يركز هذا المساق على الفيزياء الرياضية والقضايا الفيزيائية البحتة بمعزل عن تطبيقاتها في البيئة المحلية، وقد قام الباحثان بتطوير هذا المساق بحيث تركز موضوعات الفيزياء المقررة على قضايا البيئة المحلية وتطبيقاتها التكنولوجية، وبعد تجريب وحدة تركز ت على البيئة والطاقة من المساق المطور على طلبة الكلية، أشارت النتائج إلى تحسن فهم الطلبة لموضوعات الفيزياء، فضلاً عن تطوير اتجاهاتهم نحو دراستها، وزيادة قدرتهم على تطبيق المفاهيم الفيزيائية في المواقف الحياتية الحقيقية.

وعلى هذا تعتبر الكليات التقنية هي المكان الذي تهيأ فيه الفرصة للطلبة لمزاولة المعرفة العلمية نظرياً وتطبيقياً ، حيث تبرز هنا العلاقة التكاملية بين العلوم النظرية والتطبيقية بكل وضوح، وكثير من الكليات التقنية خاصة التي تضم برامج مهنية متخصصة تقوم بتدريس مساق أو مساقين لمادة الفيزياء، باعتبار أن هذه المساقات تقدم المعلومات النظرية والمعرفة الأساسية للتطبيقات المهنية التي يتعامل معها الطلبة، ويرى الباحث أنه إذا ما أحسن اختيار وتنظيم وتدريس مساقات الفيزياء في الكليات التقنية ، فإن ذلك يجسد فلسفة هذه الكليات ويحقق أهدافها.

طريقة الدراسة وا ٍجراءاتها :

أولاً – مجتمع الدراسة وعينتها:

اختار الباحث جميع مساقات الفيزياء العامة في في جميع الكليات التقنية في محافظات غزة وعددها(6) كعينة للدراسة.

أداة الدراسة: اعتمدت الدراسة على أداة واحدة وهي أداة تحليل المحتوى حيث استخدمت في تحليل محتوى مساقات الفيزياء العامة المقررة في الكليات التقنية وقد مرت عملية بناء الأداة بالمراحل التالية:

أ- **تحديد فئات التحليل:** الاطلاع على العديد من أدوات تحليل محتوى مناهج الفيزياء الواردة في الدراسات السابقة والإطار النظري، فضلاً عن الاستعانة بآراء محاضري الفيزياء في الكليات التقنية بغزة، وفي ضوء ذلك حددت فئات التحليل التالية :

1- المعرفة العلمية الفيزيائية وتشمل : (الحقائق- المفاهيم- التعميمات – القوانين- النظريات).

2- التطبيقات التكنولوجية وتشمل : (تطبيقات نظرية – تطبيقات عملية).

ب- **وحدات التحليل**لتحديد وحدات التحليل حُددت جميع الوحدات الدراسية والموضوعات التي تتدرجحتها في كتب الفيزياء العامة المقررة في الكليات التقنية بمحافظات غزة، وحُدد الموضوع الواحد كوحدة للتحليل، وذلك في ضوء الموضوعات الفيزيائية المقترحة لمساق الفيزياء العامة .

صدق وثبات الأداة:

1- صدق الأداة: للتأكد من صدق الأداة عُرِفت كل فئة من فئات التحليل ووحداته إجرائياً، ثم عُرضت الأداة مع التعريفات الإجرائية على مجموعة المحكمين عددهم (7) من محاضري مساق الفيزياء في الكليات التقنية وأساتذة مناهج وطرق تدريس العلوم، وطُلب منهم إبداء الرأي في صدق الأداة وقدرتها على تحليل محتوى مساق الفيزياء العامة،وأشارت آراء المحكمين إلى توافر درجة عالية من الصدق .

2- ثبات الأداة: للتأكد من ثبات الأداة اختار الباحث وحدتين دراسيتين عشوائياً من مساق الفيزياء العامة في كلية فلسطين التقنية وهما وحدة الحركة على خط مستقيم ، ووحدة الضوء، بلغ عدد صفحات هاتين الوحدتين (49) صفحة ، ثم قام بتحليل محتواهما، كما طلب من باحث آخر لديه خبرة في تدريس العلوم بتحليل محتوى الوحدتين المذكورتين مستخدماً أداة التحليل نفسها ثم جرى حساب عدد نقاط الاتفاق والاختلاف بين التحليلين وكانت هذه الأعداد كما يلي:

جدول (1)

عدد نقاط الاتفاق بين الباحثين في تحليل عينة من وحدات الفيزياء العامة

الوحدة	عدد الصفحات	المحتوى المعرفي		التطبيقات التكنولوجية		مجموع الفئات	مجموع نقاط الاتفاق
		عدد الفئات	نقاط الاتفاق	عدد الفئات	نقاط الاتفاق		
الحركة في خط مستقيم	12	26	24	4	3	30	27
الضوء	12	38	35	6	4	44	39
المجموع الكلي	24	64	59	10	7	74	66

وفي ضوء عدد نقاط الاتفاق والعدد الكلي للفئات التي جرى تحليلها تم استخدام معادلة هوليستي لحساب معامل ثبات الأداة وهي :

معامل ثبات الأداة = $\frac{2 \text{ (مجموع الفئات المتفق عليها)}}{\text{مجموع الفئات الكلي}}$ (خطابية والشعيلي، 2007) = $\frac{132}{148}$ = 0.89

ولاستبعاد أثر الصدفة تم صحاب معامل (كايا) المتمثل في حساب نسبة الاتفاق بين المحللين بعد حذف أثر الصدفة كما يلي:

معامل كايا = $\frac{\text{نسبة الاتفاق} - \text{نسبة عدم الاتفاق}}{1 - \text{نسبة عدم الاتفاق}}$ = $\frac{0.89 - 0.11}{0.89}$ = 0.87

وتشير قيمة معامل الثبات إلى توفر درجة عالية من ثبات الأداة مما يمكن الثقة في قدرتها على التحليل الموضوعي لمحتوى مساقات الفيزياء في الكليات التقنية.

إجراءات الدراسة :

سارت الدراسة وفق الإجراءات التالية:

1- عقد عدة ورش عمل لمجموعة من خبراء تدريس الفيزياء وأساتذة تدريس العلوم بالجامعات الفلسطينية لتحديد موضوعات الفيزياء ومجالات التكنولوجيا المرتبطة بها والتي يمكن تضمينها في مساقات الفيزياء العامة بالكليات التقنية.

2- القيام بمراجعة الخطط الأكاديمية المقررة في الكليات التقنية بفلسطين وتحديداً في قطاع غزة وعددها ست كليات.

3- تحديد الأقسام الأكاديمية التي تطرح مساقات الفيزياء العامة.

4- تحليل محتوى مساقات الفيزياء العامة في الكليات التقنية وعددها أربعة كتب لمعرفة مدى مراعاتها للعلاقة بين الفيزياء والتكنولوجيا.

5- التوصل إلى نتائج الدراسة وتقديم تصور مقترح لتدريس مسافات الفيزياء العامة في الكليات التقنية في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا.

نتائج الدراسة :

أولا :النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على :

ما الموضوعات الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية المناسبة لمجالات التخصص التكنولوجي للطلبة والتي يمكن تضمينها في محتوى مسافات الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة ؟

للإجابة عن هذا السؤال نظم الباحث ورشة عمل لمجموعة من محاضري الفيزياء في الكليات التقنية بمحافظات غزة، حيث حضر منهم (7) محاضرين ممثلين عن جميع هذه الكليات، وتم توضيح الهدف من هذه الورشة ، حيث وفر الباحث الخطط الأكاديمية لمساق الفيزياء العامة في كل كلية ، وتوصيف كل مساق من هذه المساقات، فضلاً عن توفير العديد من الخطط الأكاديمية وتوصيف مساقات الفيزياء العامة في العديد من الكليات التقنية الأجنبية وهي:

1- North west Arkansas community college,(Thomas,2000)
2- South Florida community college, school of art and science.(Christensen,2008)
3- Polk community college(2008),(Dean office,2000)
4- Sauk valley community college (2008),(Gatz,2007)
5- Western Nebraska community college, (Physics Department,2008)

تصور مقترح لمساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية

وقد اُختيرت هذه الخطط ؛ لأنها تركز على تدريس مساق الفيزياء العامة في الكليات المذكورة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا ؛ الأمر الذي يجعل الاستفادة من هذه الخبرات مناسبة لغرض الدراسة الحالية. وتم مناقشة المشكلات التي يواجهها الطلبة والمحاضرون في تدريس هذا المساق بشقيه النظري والعملي ، وقد أكد المشاركون أن نسبة الرسوب في مساق الفيزياء العامة بوضعه الحالي في جميع الكليات التقنية تعتبر عالية ، وفي ضوء ذلك جرى التركيز على كيفية تنظيم هذا المساق من خلال التركيز على المعارف الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية ليشعر الطلبة بالقيمة الوظيفية لهذا المساق، خصوصاً وأنهم يتخصصون عن ذات أصول تكنولوجية مهنية قائمة على المعرفة الفيزيائية وبعد المناقشات أسفرت الورشة عن المقترحات الآتية:

1- تحديد الأهداف العامة لمساق الفيزياء العامة في الكليات التقنية.

2- اقتراح موضوعات المحتوى التي تعمل على تحقيق أهداف المساق.

3-اقتراح التطبيقات التكنولوجية لكل موضوع من موضوعات الفيزياء المقترحة في المحتوى.

4-اقتراح التجارب العملية المناسبة لطبيعة المحتوى الدراسي وتطبيقاته التكنولوجية.

وقد تركزت موضوعات المحتوى المقترحة لمساق الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة في سبع وحدات دراسية هي : الكميات الأساسية في الفيزياء –قوانين الحركة والطاقة الحركية–الكهرومغناطيسية الإلكترونيات –الضوء والطاقة الشمسية –الموائع –الصوت والموجات فوق الصوتية.والجدول(3) يوضح ذلك.

جدول (3)

وحدات الفيزياء المقترحة وموضوعاتها وتطبيقاتها التكنولوجية

الوحدة	الموضوعات الفيزيائية	تطبيقاتها التكنولوجية
1– الكميات الأساسية في الفيزياء	مفهوم الكميات الأساسية – أبعاد الكميات الفيزيائية ومعادلة الأبعاد – نظام الوحدات الدولي – جبر المتجهات– متجه الوحدة.	
2– قوانين الحركة والطاقة الحركية	الكتلة – الوزن– القوة – القصور الذاتي–قوانين نيوتن للحركة– أمثلة على القوى وأنواعها (الاحتكاك ورد الفعل) الحركة الدورانية– السرعة	الموازين– الميزان الحساس– التشحيم– بندول الساعة وصناعة الساعات الضخمة–

الوحدة	الموضوعات الفيزيائية	تطبيقاتها التكنولوجية
	الزاوية – العجلة – الحركة الاهتزازية – البندول البسيط– الجاذبية الأرضية– الشغل والطاقة – الإزاحة – نظرية الشغل والطاقة – طاقة الوضع – طاقة الحركة – الطاقة الميكانيكية – نقل الحركة – السرعات– حركة المقذوفات.	تطبيقات قوانين نيوتن في الصناعات المختلفة. البكرات– السيور– الروافع – الونشات الضخمة– التروس– صندوق القيادة في السيارات وزيادة السرعة.
3– الكهرومغناطيسية	التيار المستمر– التيار المتردد– الحث الكهرومغناطيسي– الملفات – المكثفات– الدوائر الكهربائية– أجهزة القياس الكهربية– الموجات الكهرومغناطيسية– انتشار الموجات الكهرومغناطيسية– انتشار الموجات الكهرومغناطيسية– طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي	الموتور الكهربي– المولد– المغناطيس الكهربي وتطبيقاته– محطات القوى الكهربية– النيون الشاحن– تخزين التيار الكهربي– الأميتر – الفولتميتر– القنطرة المترية– مقياس الجهد– الاتصالات.
4– الإلكترونيات	أشباه المواصلات – بلورة السيلكون– الترانز ستور– دوائر الترانزستور	أجهزة الراديو والتلفزيون – صيانة الأجهزة الإلكترونية– دوائر الحاسوب– الحاسبات الآلية
5– الضوء والطاقة الشمسية	خصائص الضوء– سرعة الضوء– قوانين الضوء– العدسات والمرايا– الموجات الضوئية– العدسات والمرايا– الموجات الضوئية– حيود الضوء– معامل الانكسار– تداخل الضوء.	تطبيقات المرايا والعدسات– الميكروسكوبات بأنواعها– التليسكوب– البيروسكوب– منظار

الوحدة	الموضوعات الفيزيائية	تطبيقاتها التكنولوجية
	امتصاص أشعة الضوء- خصائص الأشعة الشمسية ومكوناتها- تركيز أشعة الشمس- الحيود والاستقطاب.	جاليليو- العدسات الطبية- أجهزة العرض- ماكنة التصوير- السخان الشمسي- البطاريات الشمعة- البطاريات الشمسية- الطباخ الشمسي- البيوت الزراعية البلاستيكية - المزدوجات الحرارية- تقطير وتحلية مياه البحر.
6- الموائع	خواص السوائل الساكنة- التوتر السطحي- المانومتر- قاعدة بسكال- السوائل المتحركة- اللزوجة- ضغط السوائل.	أجهزة قياس ضغط الدم المكبس الهيدروليكي- الفرامل الهيدروليكية- التزيت والتشحيم- استهلاك الوقود- آلات الاحتراق الداخلي.
7-الصوت والموجات فوق الصوتية	الموجات الصوتية- الموجات فوق الصوتية- مصادر الصوت- ظاهرة الرنين-الاهتزازات الرنينية- انتشار الموجات فوق الصوتية في الغازات والسوائل الكشف عن الموجات فوق الصوتية.	الآلات الموسيقية - سحاحة الطبيب- أجهزة الموجات فوق الصوتية- تطبيقات الموجات فوق الصوتية في الطب والجراحة.

ويمكن توضيح عدد كل من الموضوعات الفيزيائية المقترحة وتطبيقاتها التكنولوجية في الجدول الآتي:

جدول (4)

عدد الموضوعات المقترحة وتطبيقاتها التكنولوجية

الموضوعات الفرعية وتطبيقاتها الوحدات الرئيسة	المحتوى المعرفي	التطبيقات التكنولوجية
الكميات الأساسية في الفيزياء	7	–
قوانين الحركة والطاقة الحركية	24	15
الكهرومغناطيسية	11	11
الإلكترونيات	4	5
الضوء والطاقة الشمسية	14	14
الموائع	7	6
الصوت والموجات فوق الصوتية	8	4
المجموع	**75**	**55**

يتضح من الجدولين السابقين ما يلي:

1-جاءت موضوعات الفيزياء السبعة المقترحة شاملة للمعرفة الفيزيائية اللازمة كمتطلبات أساسية لأية معرفة لاحقة.

2-هناك تكامل في هذه الموضوعات بحث يكمل بعضها بعضاً في تزويد المتعلمين بقدر مناسب من المعرفة الفيزيائية الأساسية اللازمة لأي تخصص تكنولوجي مهني.

3-التطبيقات التكنولوجية مرتبطة ارتباطاً قوياً بالموضوعات الفيزيائية المقترحة ، وتظهر أهمية علم الفيزياء في الصناعة وفي المهن التكنولوجية الأخرى.

4-يتناسب عدد الموضوعات الفرعية المقترحة مع حجم الموضوع الأساسي وأهميته بالنسبة لباقي الموضوعات .

ثانياً : النتائج المتعلقة بالسؤال البحثي الثاني الذي ينص على :" ما التخصصات والبرامج الأكاديمية والمهنية التي تطرح مساقات الفيزياء في الكليات التقنية في محافظات غزة؟"

للإجابة عن هذا السؤال روجعت الخطط الأكاديمية للأقسام والتخصصات في جميع الكليات التقنية بمحافظات غزة لتحديد أي منها يطرح مساقات الفيزياء ، وكذلك اسم المساق وعدد

الساعات المعتمدة، فضلاً عن نوع المساق إذا كان في التخصص الدقيق أو فيزياء عامة، ويمكن توضيح النتائج كما في الجدول الآتي :

جدول (5)

الأقسام والتخصصات والبرامج التي تطرح مساقات الفيزياء في الكليات التقنية بمحافظات غزة

الكلية	الأقسام المهنية والأكاديمية	التخصصات التي تطرح مساقات في الفيزياء	اسم مساقات الفيزياء	نوعه	عدد الساعات المعتمدة		
					عملي	نظري	المجموع
1 – كلية فلسطين التقنية (دير البلح)	– هندسة أنظمة الحاسوب – الاتصالات السلكية واللاسلكية – التحكم الصناعي. الكهروميكانيك. – التربية التكنولوجية – البرمجيات وقواعد البيانات. – تصميم وقواعد مواقع الانترنت – فنون التلفزيون – تصميم الأزياء وتصنيع الملابس – الإدارة وأتمتة المكاتب. – إدارة الطعام	– هندسة أنظمة الحاسوب	- فيزياء (1)	عام	3		3
			- فيزياء (2)	عام	3		3
			- معمل فيزياء (1،2)	عام	1	1	1
		– التحكم الصناعي.	- مبادئ الكهرباء	تخصص	2	1	3
			- الكترونيات (1)	تخصص	2	1	3
			- الكترونيات (2)	تخصص	2	1	3
		– الاتصالات السلكية واللاسلكية.	- فيزياء عامة	عام	3	–	3
			- مبادئ الكهرباء	تخصص	3	–	3
			- كهرومغناطسية	تخصص	3	–	3
		– الكهروميكانيك.	- فيزياء عامة	عام	3	–	3
			- مبادئ الكهرباء	تخصص	3	–	3
			- الكترونيات	تخصص	3	–	3
		– فنون الإذاعة والتلفزيون.	- مبادئ الكهرباء	تخصص	3	–	3
			- الكترونيات	تخصص	3	–	3

الكلية	الأقسام المهنية والأكاديمية	التخصصات التي تطرح مساقات في الفيزياء	اسم مساقات الفيزياء	نوعه	عدد الساعات المعتمدة		
					عملي	نظري	المجموع
	والشراب. – إدارة الإيواء.						
2- كلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية	- تكنولوجيا المعلومات. - تكنولوجيا الحاسوب - والمهن الصناعية - المهن الصحية. - العلوم الإدارية والمالية. - العلوم التربوية. - الدراسات الإنسانية. - تأهيل المعاقين.	- صيانة الحاسب الآلي وشبكاته.	- أساسيات الدوائر الكهربائية	تخصص	3	2	3
			- مبادئ إلكترونيات (عملي ونظري)	تخصص	3	2	3
		- تكنولوجيا الأجهزة الإلكترونية.	- أساسيات الدوائر الكهربية (عملي ونظري)	تخصص	3	2	3
		- الكهروميانيك.	- فيزياء عامة (عملي ونظري)	عام	2	2	3
			- أساسيات الدوائر الكهربية (عملي ونظري)	تخصص	3	3	3
			- مبادئ الكترونات نظري	تخصص	2	–	–
			- مبكانيكا الموائع (عملي ونظري)	تخصص	3	–	–
		- فينو مختبرات العلوم.	- فيزياء عامة (1) عملي ونظري	عام	3	–	-
			- فيزياء عامة (2) عملي ونظري	عام	3	–	-
		- هندسة الكترونيات.	- دوائر كهربية والكترونية (عملي ونظري)	تخصص	5	-	-
		- السكرتاريا والسجل الطبي.	- فيزياء طبية نظري)	تخصص	2	-	-
		- التخدير والانعاش.	- فيزياء طبية (نظري)	تخصص	2	-	-
3- كلية العلوم والتكنولوجيا خانيونس	- العلوم الطبية. - علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات	- المختبرات الطبية.	- الفيزياء العامة	عام	3	-	-
		- الصيدلية.	- الفيزياء العامة	عام	3	-	-

تصور مقترح لمساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية

الكلية	الأقسام المهنية والأكاديمية	التخصصات التي تطرح مساقات في الفيزياء	اسم مساقات الفيزياء	نوعه	عدد الساعات المعتمدة		
					عملي	نظري	المجموع
	- العلوم الهندسية والفنون التطبيقية - العلوم الإدارة والمالية	- الفيزياء العامة	- الفيزياء العامة	عام	3	-	-
		- هندسة التبريد والتكييف	- الفيزياء العامة	عام	2	-	-
		- الهندسة الكهربائية– تكنولوجيا الراديو والتلفزيون والفيديو.	- الكهرباء والمغناطيسية (عملي ونظري)	تخصص	3	-	-
		- الهندسة الكهربائية– تكنولوجيا الأجهزة المكتبية.	- الكهرباء المغناطيسية (عملي ونظري)	تخصص	3	-	-
			- مبادئ الدوائر الكهربائية (عملي ونظري)	تخصص	3	-	-
		- هندسة الحاسوب.	- مبادئ الدوائر الكهربائية (عملي ونظري)	تخصص	3	-	-
		- صيانة الحاسوب.	- أساسيات الكهرباء	تخصص	-	3	-
			- الدوائر الكهربائية وأدوات القياس	تخصص	-	3	-
			- الكترونيات 1	تخصص	-	3	-
			- الكترونيات 2	تخصص	-	-	
4- كلية تدريب مجتمع غزة	- الكترونيات صناعية وتكنولوجيا الحاسوب. - الهندسة المدنية - الاتصالات والمواصلات - العلاج الطبيعي	- الكترونيات وتكنولوجيا الحاسوب	- الالكترونيات الأساسية	تخصص	4	3	3
		- الاتصالات والمواصلات	- الكترونيات (1)	تخصص	3	3	3
			- كهرومغناطيسية	تخصص	4	–	3
			- مبادئ الكهرباء	تخصص	3	3	3
			- الكترونيات (2)	تخصص	3	3	3
			- الفيزياء العامة	عام	2	2	3
		العلاج الطبيعي	- فيزياء طبية	تخصص	2	–	2
5- كلية مجتمع الأقصى – خانيونس	- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات - سكرتارية دولية	-تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	- دوائر كهربية	تخصص	–	2	3

الكلية	الأقسام المهنية والأكاديمية	التخصصات التي تطرح مساقات في الفيزياء	اسم مساقات الفيزياء	نوعه	عدد الساعات المعتمدة		
					عملي	نظري	المجموع
6- كلية الدراسات المتوسطة – جامعة الأزهر	- إدارة الأعمال - السكرتارية التنفيذية وا ٍدارة المكاتب - التصميم والمونتاج - لإعلام والعلاقات العامة - اللغة الإنجليزية والترجمة - المحاسبة المالية - صيانة الأجهزة الإلكترونية	– صيانة الأجهزة الإلكترونية	– أساسيات الكهرباء 3	تخصص	–	–	3
			– الدوائر الكهربية وأدوات القياس	تخصص	–	–	3
			– الكترونيات (1)	تخصص	–	–	3
			– الكترونيات (2)	تخصص	–	–	3
المجموع العام					مجموع التخصصات	37	
					مجموع العام	12	

يلاحظ على النتائج المبينة في الجدول السابق ما يلي:

1- عدد مساقات الفيزياء المطروحة في التخصصات المهنية والتكنولوجية في هذه الكليات هو (37) مساقاً حسب ما هو موجود في الخطط الأكاديمية لهذه الكليات ، وهذه المساقات تحمل مسميات مختلفة ، وقد يتكرر المساق نفسه في أكثر من تخصص ، ويمكن تحديد هذه المساقات كما يلي:

مبادئ الكهرباء / أساسيات الكهرباء–الكترونيات (1)– الكترونيات (2)–كهرومغناطيسية– أساسيات الدوائر الكهربائية– ميكانيكا المواقع. فيزياء طبية.

ويلاحظ على هذه المساقات كما هو واضح من الجدول أنها تكررت في أكثر من قسم وتخصص ، إلا أن أكثر الأقسام التي تطرحها هي: التحكم الصناعي، والاتصالات السلكية واللاسلكية ، وفنون الإذاعة والتلفزيون ، وتكنولوجيا الأجهزة الإلكترونية، وصيانة الحاسب الآلي وشبكاته، والسكرتارية الطبية، والتخدير والإنعاش.

ولاشك أن هذه التخصصات بحاجة ماسة إلى مساقات الفيزياء التخصصية المذكورة أعلاه. ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن المهنة التي يعدُ لها الطالب تبنى أصلاً على أصول علمية مستفيدة من الجذور الفيزيائية وما يرتبط بها من معلومات ومفاهيم وتطبيقات تصلح لتأسيس مخزون معرفي فيزيائي لدى الطلبة يساعدهم في تفهم أصول المهنية التي يدرس لها، ويعتقد الباحث أن وجود هذه المساقات الفيزيائية المتخصصة في برامج وتخصصات الكليات التقنية، يشير إلى أهمية علم الفيزياء في إعداد المتخصصين والتكنولوجيين المدربين بشكل جيد وتتفق هذه النتائج مع آراء العديد من العلماء في هذا الشأن مثل (عبد السلام،1989) ، مكفارلنج (Mcfarling,2003).

2- يتضح من الجدول السابق أن أقل مساقات للفيزياء التخصصية كانت في كلية مجتمع الأقصى- تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، حيث يطرح هذا البرنامج مساقاً واحداً فقط هو الدوائر الكهربية بواقع ثلاث ساعات معتمدة ، علماً بأنه يحتاج لأكثر من هذا المساق وذلك حسب طبيعة التخصص الذي يركز على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، حيث من المفترض أن يضم هذا التخصص بعض مساقات الإلكترونيات والكهرومغناطيسية.

3- عدد مساقات الفيزياء العامة في الخطط الأكاديمية للكليات التقنية في محافظات غزة هو مساق واحد أو مساقان يحملان مسميات متشابهة وهما: فيزياء عامة (1) نظري وعملي- فيزياء عامة (2) نظري وعملي.

ويلاحظ من الجدول السابق أن غالبية الأقسام والبرامج المهنية التي تعتمد على علم الفيزياء بشكل كبير تطرح هذا المساق باعتباره مقدمة تمهد لبناء نسق معرفي قوي لدى الطلبة، باستثناء كل من كلية مجتمع الأقصى – تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكلية الدراسات المتوسطة في جامعة الأزهر، حيث لا تحتوي الخطط الأكاديمية لهاتين الكليتين أي مساق في الفيزياء العامة ، ففي كلية مجتمع الأقصى يوجد تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذي تطرح خطته الأكاديمية مساقاً واحداً في الفيزياء التخصصية وهو الدوائر الكهربية دون أن يسبقه مساق في الفيزياء العامة، الأمر الذي يمكن أن يشكل صعوبة أمام الطلبة في فهم التخصص قبل التمهيد له بمساق يتناول أساسيات في علم الفيزياء.

أما في كلية الدراسات المتوسطة بجامعة الأزهر فإن قسم صيانة الأجهزة الإلكترونية يطرح أربعة مساقات في الفيزياء المتخصصة في الكهرباء والدوائر الكهربية والإلكترونيات دون أن يسبقها مساق الفيزياء العامة الذي يعتبر مقدمة وركيزة أساسية لدراسة المساقات التخصصية المذكورة سابقاً .

ثالثاً : نتائج المتعلق بالسؤال الثالث والذي ينص على :

ما مدى توافر الموضوعات الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية وتجاربها العملية المقترحة في مساقات الفيزياء العامة الحالية في الكليات التقنية بمحافظات غزة؟

للإجابة عن هذا السؤال اُستخدمت أداة التحليل التي صممت خصيصا لغرض الدراسة في تحليل محتوى كتب الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة التي تطرح هذا المساق في برامجها الأكاديمية،وهي أربع كليات فقط هي كلية فلسطين التقنية ، كلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية، كلية مجتمع تدريب غزة (وكالة الغو ث) ،كلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس ، والجدول التالي يوضح الموضوعات العلمية التي يعالجها محتوى هذه الكتب في الكليات الأربعة:

جدول (6)

موضوعات الفيزياء التي يعالجها محتوى كتب الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة

فلسطين التقنية		العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية		كلية مجتمع تدريب غزة –وكالة الغو ث		كلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس
موضوعات الفيزياء	عدد الصفحات	موضوعات الفيزياء	عدد الصفحات	موضوعات الفيزياء	عدد الصفحات	موضوعات الفيزياء	عدد الصفحات
الكميات الفيزيائية والمتجهات	13	العلاقات الفيزيائية الرياضية	8	أساسيات الكهرباء	12	مدخل إلى الفيزياء الحديثة	12
الحركة على خط مستقيم	12	الحركة في خط مستقيم	12	التيار المستمر	12	فيزياء الذرة	13
الحركة في مستو المقذوفات	8	القو د	12	القو د الدافعة الكهربية	10	فيزياء النواة	8
التحريك وقوانين نيوتن	7	المتجهات	9	مقدمة في الموائع	8	الإشعاعات النووية واستخداماتها	13
الشغل والطاقة	9	الموجات ونقل الطاقة	7	أساسيات الحر كة	9	الموجات فوق الصوتية	9
الحركة الدوراثية	6	طبيعة الضوء	8	الميكانيكا الحرارية	9	الموجات الكهرومغناطيسية	15
الاهتزازات	5	المجال الكهربي	12	الكميات والمتجهات	10	الإشعاعات الذرية واستخداماتها	8

فلسطين التقنية		العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية		كلية مجتمع تدريب غزة –وكالة الغو ث			كلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس
الأمواج الميكانيكية	11	الصوت	6	–	–	–	–
الضوء	12	–	–	–	–	–	–
لحرارة	10	–	–	–	–	–	–
المجموع	**93**		**74**		**70**		**78**

استناداً إلى المعلومات المبنية في الجدول السابق حول محتوى مساق الفيزياء العامة في كل كلية من الكليات التقنية الأربعة في محافظات غزة، وحصر الموضوعات الفيزيائية التي يعالجها كل مساق، جرت عملية تحليل محتوى كل مساق من هذه المساقات باستخدام أداة التحليل المشار إليها سابقاً، وذلك بهدف معرفة مدى توافر الموضوعات الفيزيائية المقترحة وتطبيقاتها التكنولوجية في هذه المساقات التي تدرس في الكليات التقنية الأربعة ، والجدول التالي يوضح نتائج هذه العملية :

جدول (7) نتائج تحليل محتوى مسافات الفيزياء في الكليات التقنية

فئات التحليل في الكليات	فلسطين التقنية				العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية				كلية مجتمع تدريب غزة (وكالة الغو ث)				كلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس			
	المحتوى المعرفي		تطبيقات تكنولوجية		المحتو ى المعرفي		تطبيقات تكنولوجية		المحتوى المعرفي		تطبيقات تكنولوجية		المحتوى المعرفي		تطبيقات تكنولوجية	
وحدات التحليل	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
الكميات الفيزيائية	2	28,5	–	0	5	71,4	–	0	3	42,8	–	0	1	14,3	–	0
قوانين الحركة	20	83	5	20,8	18	75	6	25	12	50	1	6,7	–	0	–	0
الكهرومغناطيسية	–	0	–	0	4	36,3	1	9	5	45,5	3	27,3	6	54,5	2	18,2
الالكترونيات	–	0	–	0	–	0	–	0	2	50	2	40	–	0	–	0
الضوء	7	50	2	14,3	5	35,7	1	25	–	0	–	0	–	0	–	0
الموائع	–	0	–	0	–	0	–	0	6	85,7	–	0	–	0	–	0
الصوت	–	0	–	0	3	75	–	0	–	0	–	0	4	50	1	25
المجموع	**29**	**38.6**	**8**	**14.5**	**35**	**46.7**	**11**	**20**	**28**	**37.3**	6	**10.9**	**11**	**14,7**	**3**	**5,4**

بفحص النتائج المبينة في الجدول السابق يتضح ما يلي:

1. غياب موضوع قوانين الحركة من محتوى مساق الفيزياء العامة في كلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس .
2. غياب موضوع الإلكترونيات من محتوى مساق الفيزياء العامة في كلية فلسطين التقنية وكلية العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية وكلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس .

3. غياب موضوع الضوء من محتوى مساعد الفيزياء العامة في كل من كلية تدريب غزة، وكلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس .
4. غياب موضوع الموائع من محتوى مساق الفيزياء العامة في كل من كلية فلسطين التقنية، كلية العلوم المهنية والتطبيقية ، كلية العلوم والتكنولوجيا .
5. غياب موضوع الصوت من محتوى مساق الفيزياء العامة في كل من كلية فلسطين التقنية، كلية تدريب غزة، وكلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس، التقنية ، كلية تدريب غزة، وكلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس .
6. بلغت نسبة وجود موضوعات الفيزياء المقترحة بالمحتوى المعرفي في المحتوى الحالي لمساقات الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة (38.6%) في كلية فلسطين التقنية ، (46.7%) لكلية العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية ، (37.3% لكلية مجتمع تدريب غزة، (14.7%) لكلية العلوم والتكنولوجيا بخانيونس . ويتضح من هذه النسب أن محتوى مساق الفيزياء العامة في الجامعة الإسلامية هو من أعلى النسب معالجة لموضوعات الفيزياء المقترحة ، يليه كلية فلسطين التقنية، ثم كليةتدريب غز ة وأقل نسبة فيه مساق الفيزياء العامة في كلية العلوم والتكنولوجيا– خانيونس ، وبشكل عام تشير جميع هذه النسب إلى تدني مستوى معالجة محتوى مساق الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحافظات غزة لموضوعات الفيزياء المقترحة لتدريس هذه المساقات في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا.
7. بلغت نسبة وجود التطبيقات التكنولوجيا المقترحة في محتوى مساق الفيزياء العامة الحالية في الكليات التقنية على النحو التالي: كلية العلوم والتكنولوجيا (14.5%) ، كلية العلوم المهنية والتطبيقية بالجامعة الإسلامية (20%) ، كلية مجتمع تدريب غزة (10.9%) كلية العلوم والتكنولوجيا (5.4%) ؛ وتشير هذه النسب إلى تدني مستوى معالجة التطبيقات التكنولوجية المقترحة لمساق الفيزياء العامة، حيث تركز محتوى مساقات الفيزياء العامة في الكليات التقنية بمحفظات غزة على الجانب النظري للفيزياء مما يجعلها أكثر صعوبة للطلبة ، خصوصاً و أ ن المعلومات النظرية تفقد مساق الفيزياء الناحية الوظيفية له، هذا فضلاً عن الإسهام في تدني مستوى إدراك الطلبة لقيمة هذه المعلومات عندما تقدم لهم بمعزل عن علاقاتها التكنولوجيا ، الأمر الذي يجعلهم يتصورون أن هذا المساق لا يخدم تخصصاتهم المهنيةوالتكنولوجية المتنوعة.

ويمكن تفسير هذه النتائج على أن الكليات التقنية بمحافظات غزة تضع خططهاوبرامجها الأكاديمية دون وجود أي تنسيق بينها، ويترك توصيف محتوى مساقات الفيزياءالعامة للأساتذة

ومحاضري الفيزياء ، ويتم ذلك أيضاً دون تنسيق مع القسم التكنولوجي الذي يدرس فيه هذا المساق، الأمر الذي من شأنه أن يخلق فجوة كبيرة بين محتوى المساق والتخصص التكنولوجي للطلبة، ولذلك ينشأ الاختلاف والتناقض في محتوى مساق الفيزياء العامة بين الكليات الأربع ، كما ينشأ هذا الاختلاف والتناقض بين محاضري الفيزيا والأقسام المهنية والتكنولوجية داخل الكلية الواحدة.

رابعاً – النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع من أسئلة الدراسة والذي بنص على:

ما التصور المقترح لمساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية بمحافظات غزة؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت الاستفادة من نتائج ورشة العمل التي عقدت لمجموعة من أعضاء هيئة التدريس في الكليات التقنية بمحافظات غزة والمشار إليها سابقاً ، حيث أسفرت هذه الورشة عن اقتراح سبعة موضوعات أساسية في الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا، كما أسفرت عن تحديد التطبيقات التكنولوجية القائمة على هذهالموضوعات، وعليه يمكن الاستفادة من هذه المقترحات للإجابة عن هذا السؤال كما يأتي:

أولاً – أهداف مساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا في الكليات التقنية :

يسعى هذا المساق إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. استخدام الطرق الإحصائية والرياضية في التعامل مع الكميات الفيزيائية .
2. مناقشة الطبيعة الكمية والكيفية للحركة وحل بعض التمارين الرياضية عليها مثل:الإزاحة والسرعة والعجلة .
3. تطبيق قوانين الحركة الثلاثة لنيوتن، وقانون الجاذبية في حل العديد من المشكلات العملية .
4. استخدام التطبيقات العملية لقوانين الحركة في زيادة السرعات ونقل الحركة،وتفسير بعض الظواهر التكنولوجية المتعلقة بذلك .
5. حل بعض المشكلات في الكهربية والمغناطيسية والظواهر الكهرومغناطيسية الأخرى .
6. استخدام أجهزة القياس الكهربية في قياس فرق الجهد الكهربي وشدة التيار والمقاومات الكهربية وسعات المكثفات الكهربية .
7. التحكم في الدوائر الكهربية وا يجاد علاقات رياضية بين بعض المتغيرات الكهربيةوالمغناطيسية بالتجريب العملي .
8. تشخيص وتحديد بعض الأعطال الكهربية والإلكترونية في بعض الأجهزة الإلكترونيةالتي بالترانزستورات الكهربية .
9. فهم طبيعة الضوء وخصائصه وبعض التطبيقات المرتبطة بها .

10.استخدام بعض الأجهزة الضوئية كالميكروسكوبات والتلسكوبات في حل بعض المشكلات .
11.اقتراح بعض التطبيقات التكنولوجية القائمة على أساس طبيعة الضوء وخصائصه .
12.الاستفادة من خصائص الموائع في حل المشكلات وتفسير تطبيقاتها التكنولوجية في الصناعة .
13.فهم خصائص الصوت وبعض ظواهره والاستفادة منها في تحليل بعض التطبيقات التكنولوجية .
14.اكتساب مهارات البحث العلمي من خلال القيام بالعديد من التجارب الفيزيائية في الكهرومغناطيسية والطاقة الحركية والضوء والصوت والموائع .

الأهداف المتعلقة بالتجارب العملية : من المقترح أن يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات تتكون كل مجموعة من(3–4)طلاب يعملون معاً في تجربة واحدة ، ومن المقرر أن تقوم كل مجموعة بإجراء (13)تجربة في نهاية المساق ، بحيث تخصص لكل تجربة ساعتان أسبوعياً لتحقيق الأهداف الاتية:

1. إيجاد قيمة الجاذبية الأرضية عملياً باستخدام البندول البسيط .
2. تعيين معامل المرونة للحدافة .
3. المقارنة بين سعتي مكثفين كهربيين .
4. حساب قيمة المقاومة الكهربية باستخدام القنطرة المترية.
5. تحديد قيمة التيار المرتد بطريقة ميلد.
6. تحديد خصائص الترانزستور من نوع p–n–p
7. إيجاد قوة عدية محدبة عملياً .
8. تحليل الضوء إلى مكوناته الأساسية (ألوان الطيف).
9. إيجاد معامل انكسار سائل ما.
10. إيجاد الوزن النوعي لجسم ما بنظرية أرشميدس.
11. حساب معامل اللزوجة لسائل ما بطريقة ستكوكس.
12. حساب سرعة الصوت في الهواء.

ثانياً – محتوى مساق الفيزياء العامة في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا:

اعتمدت الموضوعات الفيزيائية السبعة وتطبيقاتها التكنولوجية التي أسفرت عنها ورشة العمل، كمحتوى علمي لهذا المساق واطلع على العديد من محتوى مساقات الفيزياء في الكليات التقنية العربية والأجنبية مثل ، كليات المجتمع في المملكة الأردنية الهاشمية، وجمهورية مصر العربية، وجمهورية العراق، وكليات مجتمع كل من (Sauk valley community college – Dolk college– North western Arkansas community college–western Nebraska community college. حيث تمت مراجعة موضوعات الفيزياء التي تعالجها مساقات الفيزياء العامة في هذه الكليات، فضلاً عن آليات تنظيم المساق من خلال التركيز على المعلومات الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية، وعليه أمكن تحديد محتوى مساق الفيزياء العامة المقترح للكليات التقنية فلي محافظات غزة والقائم على أساس تدريس الفيزياء في هذه الكليات في ضوء علاقتها بالتكنولوجيا، وقد سبقت الإشارة إلى الموضو عات الرئيسية للفيزياء وتطبيقاتها التكنولوجية وهذه الموضوعات هي: 1–الكميات الأساسية في الفيزياء، 2–قوانين الحركة والطاقة الحركية 3–الكهرومغناطيسية 4– الإلكترونيات5–الضوء والطاقة الشمسية 6–الموائع 7–الصوت والموجات فوق الصوتية. أما بخصوص التجارب العلمية المصاحبة لهذا المحتوى فقد أسفرت ورشة العمل على اقتراح التجارب الآتية:

1. البندول البسيط .Simple Pendulum
2. تعيين معامل المرونة للحداثة Momentum of Inertia of A fly wheel
3. المقارنة بين سعتي مكثفين Comparison of Capacities
4. القنطرة المترية Them Meter Bridge
5. تحديد قيمة تردد التيار المتردد بطريقة ميلد Determination of the frequency of a.c mains by meld's Method.
6. خصائص الترانز ستور .Transistor Characteristics
7. إيجاد قوة عدسة محدبة Power of A convex Lens
8. تحليل الضوء Spectrometer
9. معامل انكسار السائل Determination Index of liquid
10. الوزن النوعي بنظرية أرشميدس . Specific Gravity
11. معامل اللزوجة السائل بطريقة ستوكس Determination of the coefficient of viscosity for a viscous liquid by stake's method.

12. سرعة الصوت في الهواء Velocity of Sound in Air .

ومن المفترض أن توزع هذه التجارب على مدار فصل دراسي كامل (13) أسبوعاً بواقع ساعتين أسبوعيا بما فيها الامتحان النهائي.

ثالثاً – طرق التدريس: من المقترح أن تتغير طرق وأساليب تدريس هذا المساق طبقاً للأهداف العامة له، والاحتياجات التعليمية للمتعلمين، ونمط المحاضر ، وتتمركز هذه الطرق حول الجمع بين الشرح والعرض والمحاضرة، وحل المشكلات واستخدام المختبر في إجراء التجارب المرتبطة بالموضوعات الفيزيائية الواردة في محتوى المساق.

رابعاً – أساليب التقويم: من المقترح أن يتم تقويم تحصيل الطلبة للمساق في اتجاهين هما:

أ- الجانب النظري ويخصص له (60) درجة من أصل (100) درجة ويخصص له عدة اختبارات تحصيلية قصيرة أثناء الفصل الدراسي يكون مجموعها (20) درجة، واختبار تحصيلي نهائي في ختامي يوضع له (40) درجة.

ب- الجانب العملي ويخصص له (40) درجة من أصل (100) درجة، بحيث تجرى عدة اختبارات عملية قصيرة أثناء قيام الطلبة بالتجارب العملية ويوضع لها (20) درجة، واختبار عملي ختامي في نهاية الفصل يوضع له (20) درجة.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت لها الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

1- ضرورة إعادة النظر في مساقات الفيزياء العامة التي تدرس حالياً في الكليات التقنية في فلسطين، وتطويرها بما يخدم التخصصات التكنولوجية للطلبة.

2- يمكن للكليات التقنية في محافظات غزة أن تعتمد مساق الفيزياء العامة المقترح والذي يركز على إبراز العلاقة بين موضوعات الفيزياء البحتة وتطبيقاتها التكنولوجية ، وبناء المادة العلمية.

قائمة المراجع

أولا :المراجع العربية

1. الأغبري، بدر سعيد (1987). **دور التعليم التقني في تلبية احتياجاتالتنمية بالجمهورية العربية اليمنية مقارنة بجمهورية مصر العربية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية التربية ، القاهرة .
2. جامعة البلقاء(2007). التعليم التقني في الأردن، **ورقة عمل قدمت إلى منتدى تطوير التعليم العالي بالأردن** في الفترة من 12–13 فبراير 2007م.
3. جمال، محمد عاكف(1987). **الفيزياء فكر وفلسفة**، تطور نظرة الإنسان للطبيعية، الإمارات العربية المتحدة، العين: مطبعة الرافدين.
4. حمد، مروان إسماعيل (2000). **الكفاءة الخارجية للتعليم التقني في محافظات غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
5. الخزاعي، فايز سالم(1990). **اتجاهات تطوير التعليم التقني في المملكة العربية السعودية** ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة .
6. خطابية ، عبد الله والشعيلي، علي (2007). مراعاة محتوى كتاب العلوم الصف الخامس الأساسي في الأردن للمعايير القومية الأمريكية لمحتوى العلوم، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الشرعية والإنسانية**، 4 (2). 183.
7. زحلان، أنطوان(1988). **العر ب والعلم والتقانة**، مركز دراسات الوحدة العربية، سلسلة الثقافة القومية، بيروت.
8. شوقي أحمد (1993).**المستقبل بعيون علمية : العلم ثقافة المستقبل**، القاهرة: المكتبة الأكاديمية.
9. كلية تدريب غزة(2007). **وكالة الغوث الدولية** ، النتائج النهائية للفصل الدراسي الثاني.
10. كاكاو، ميتشيو (**2001**). كيف سينير العلم حياتنا في القرن الواحد والعشرين : رؤى مستقبلية، ترجمة سعد الدين الخرنان، ومحمد يونس، عالم المعرفة ، الكويت .
11. النيرب، فريد(1998). **واقع منهاج التعليم التقني في محافظات غزة من وجهة نظر المعلمين**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية بنابلس، فلسطين.
12. اليونسكو(1986). **مستحدثات في تعليم العلوم والتكنولوجيا**، المجلد الأول ، ترجمة إبراهيم حافظ، عمان: مكتب اليونسكو.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

13. Abdul-Razzage, (2008). An Exciting Experiment for pre-Engineering and introductory physics students, **physics education,** 4 (2). 206-210. March.

14. Adams, .D.(2003). Teaching Introductory physics online**, Eric, Ed 47878.**

15. Burtion, L.(1995). **Technical Education, in (2) years colleges**, National Science foundation, washing ion.

16. Christensen, E.(2008). **General physics course syllabus, school of art and science**, south Florida community college.

17. Davids, & Forrest, P. (2010). Teaching the fundamentals of cell phones and wireless communications, **physics teacher**, 48(4). P217-221.

18. Department of physics(2008). **Credit Hours, Prerequisites, and course Description for general physics course**, Polk community college.

19. Division of Mathematics, Science, and physics Education (2008) **syllabus physics course**, western Nebraska community college.

20. Enghag, G.,(2007).from Everyday life Experience to physics understanding occurring in small group work with context rich problems during introductory physics**, journal of research in science education**, 37 (4). 449-467, October.

21. Gatz, E. (2007).**Guidelines of Introduction to physics**, sank Valley community college.

22. Hilbert, P. (2000). Building collaborative Bridge: Community college and university Interaction and sharing. **Paper Presented at the league for Innovation in the community college conference.**

23. Krusberg,Z,(2007).Emerging Technologies in physics, **Journal of science education and technology,** 16(5).35-38.

24. Martinuk, M. and Moll, R. (2010). Teaching Introductory physics with Environmental focus, **physics Teacher**, 48(6). P413-415.

25. Mcfaling, M;(2003).**physics in the two-year college** 2001-02, American Inst. Of physics, college park, statistical research center.

26. Nygard, C. and others, (2008).learning-based curriculum development, International **journal of Higher education and educational planning**, 55 (1). 33-50, January.

27. Palmer, C. (2000). **A model for Reform Two-Year colleges in the twenty-first century,** American A association of physics, college park. N.S.F, Arlington, U.S.A.

28. Shain, M. (2010). Effects of problem – Based Learning on university student's Epistemological Beliefs about physics and physics' and conceptual understanding of Newtonian Mechanics, **Journal of science Elucidation and Technology**, 19(3), p266-275.

29. Thomas, M.(2008).**Course Guide for General physics**, North west Arkansas Community College Physics.

30. Warren, E. (2006). Conceptual physics in the VCCS, **Inquiry,** 11(1). P49-54.

31. Zhou,Q. (2010). **Assessing the Effectiveness of E-Learning in college physics in the Alamo Community College**. District., Doctoral Dissertation, University of Texas.