

تطوير مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في فلسطين للقرن الحادي والعشرين

جمال عبدربه الزعائين* محمد موسى شبّات**

كلية التربية - جامعة الأقصى كلية العلوم - الجامعة الإسلامية - غزة

غزة - فلسطين غزة - فلسطين ص.ب : 108

DEVELOPING PHYSICS SYLLABUES IN PALESTINIAN SECONDARY EDUCATION FOR THE 21ST CENTURY

ملخص يسعى هذا البحث إلى تقديم تصور مقترح لتطوير مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية للقرون الحادي والعشرين، ولتحقيق ذلك قام الباحثان بالإطلاع على العديد من مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية لعدد من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء بهدف تحديد التوجهات العالمية التي اعتمدت في تطوير هذه المناهج وفي ضوء ذلك تم اقتراح تصور لتطوير مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في فلسطين من خلال تحديد موضوعات تدريسية عامة لكل صف في المرحلة الثانوية وتم عرضه على مجموعة خبراء المناهج والفيزياء وتم تعديل التصور المقترح في ضوء ملاحظاتهم.

Abstract This research aims at presenting suggested view for developing physical curriculas in the secondary school in Palestine in the light of the international trends for the 21st Century. To investigate that , the two researchers studied many physical curriculas in the secondary school for both several developed and developing countries at the same time.

This is for determining the International trends, accredited for developing such curriculums.

Accordingly, asuggested view for developing physical curriculums was suggested in the secondary schools in Palestine by defining general subjects for each class in the secondary school. This was

* أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس .

** أستاذ بقسم الفيزياء .

تطوير منهج الفيزياء

revised by a group of expertise in physical curricula and is modified according to their notes .

مقدمة

لا شك أن الاكتشافات العلمية في مجال الفيزياء كان لها الدور البارز في حياة البشر على مر التاريخ العلمي. وقد تبع هذه الاكتشافات الكثير من المخترعات التكنولوجية التي وفرت جهد الإنسان ووقته ، ومكنته من سبر أغوار الكون والكشف عن مزيد من أسراره التي كانت غامضة وتشكل تحدياً للفكر الإنساني . فمنذ ظهور الفيزياء الكلاسيكية في عصر النهضة على يد غاليليو (1564-1642) بدأت المشكلات الهائلة في علم الفيزياء تتوالى من جيل إلى جيل على أيدي العلماء الذين لهم فضل كبير على البشرية جمعاء في هذا المجال . فيعد عصر غاليليو البداية الحقيقية لاستخدام الأسلوب العلمي التجريبي في الكشف العلمي. وانتشر هذا الأسلوب واستخدمه العلماء فيما بعد كمنهج لتوليد المعرفة العلمية الفيزيائية والكشف عنها في مجال الذرة والميكانيكا والكهرباء والمغناطيسية ومجالات أخرى (عاكف ، 1989 ص 460). وتبع هذا التطور في تاريخ العلم تطبيقات هائلة بدأ يتسع نطاقها في شتى مجالات الحياة. وظهرت التكنولوجيا لكي تمنح الإنسان قدرات ضخمة تمثلت في توفير الوقت والجهد والمال . وقد مرت هذه التكنولوجيا بمراحل طبقاً لتطور علم الفيزياء. فظهرت الثورة الصناعية الأولى في نهاية القرن الثامن عشر في بريطانيا ثم في فرنسا وبلجيكا ، ثم اتجهت في نهاية القرن التاسع عشر إلى ألمانيا والولايات المتحدة واليابان، وارتكزت على تطوير السكك الحديدية والقاطرات التجارية وكيمياء التعدين. وفي أوائل القرن العشرين ظهرت ثورة الإلكترونيات وتكنولوجيا الطاقة. واليوم ونحن على أبواب القرن الحادي والعشرين فان التكنولوجيا تحدث ثورة في مجالات عدة كالاتصالات والمواصلات ومعالجة المعلومات والطاقة وغيرها. وترتبط هذه المراحل بمدى تقدم الفيزياء وتطورها ، فقد كان لفيزياء أينشتاين وماكس بلانك وبور وهايزنبرغ الأثر الواضح في التجديدات والمخترعات التكنولوجية الدقيقة والمتنوعة التي نتعامل معها اليوم(سلامة، 1999، ص81).

ونظراً لهذه الأهمية لعلم الفيزياء تنبته الكثير من الدول المتقدمة بضرورة تعزيز هذا العلم في نفوس المتعلمين . وباعتبار أن هذا الإنتاج العلمي الهائل ركن أساسي

تطوير منهج الفيزياء

من أركان الحضارة فقد اجتهدوا كثيراً للتوصل إلى أفضل السبل لنقل هذا العلم من جيل إلى جيل بهدف الاستمرارية والتواصل وخلق العلماء الذين يساهمون في المزيد من الكشف العلمي . وبالتالي المزيد من القوة والسيطرة لهذه المجتمعات . فقد مرت عملية تطوير مناهج الفيزياء في مراحل عدة فعلى سبيل المثال قامت حركة تطوير مناهج العلوم ومن بينها الفيزياء بإجراء الكثير من الدراسات والأبحاث لتطوير مواد تعليمية تناسب الطلاب في مراحل التعليم المختلفة . وأسفر ذلك عن تطوير محتوى كتب الفيزياء وطريقة التدريس . فتغيرت أدوار كل من المعلم والمتعلم فأصبح المعلم موجهاً ومرشداً لتعليم الطلاب وأصبح الطلاب أكثر نشاطاً وفعالية في التعليم . وكان ذلك من خلال مشروع لجنة دراسة العلوم الطبيعية " PSSC - 1956 - 1960 " . ثم قامت لجنة هارفارد بتطوير مشروع آخر في الفيزياء في السبعينات من القرن الماضي اتسم بأنه يقدم الفيزياء للطلاب بطريقة محببة إليهم وتمكنهم من زيادة معلوماتهم عن العالم الفيزيائي (عيفي، 1985-99) . كذلك طورت بريطانيا مشروعاً لتطوير الفيزياء بعد الحرب العالمية ثانية بعدة سنوات عرف بمشروع (نافيلد 1967, Nuffield) البريطاني يقدم الفيزياء لطلاب المدارس الإعدادية والثانوية بطريقة تيسر فهمهم لأساسيات هذا العلم من خلال مستويين: الأول مستوى عادي يضم الفيزياء الكلاسيكية: والثاني مستوى تقدم يضم الفيزياء الحديثة . وقد نجح المشروع في تحقيق الأهداف المرجوة منه .

أما على الصعيد العربي فقد قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم عام (1978) بتطوير مشروع ريادي في العلوم، وبينها الفيزياء وكذلك الرياضيات ، وأنتج المشروع مجموعة من كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية حيث يدرس التلاميذ في السنة الأولى موضوعات حول حفظ الطاقة والزخم وفي السنة الثانية القوى والمجالات وفي السنة الثالثة ازدواجية المادة وفيزياء الكون . لكن المشروع لم يكتمل؛ إلا أنه أجريت عليه العديد من الدراسات والبحوث. فقام أحمد خليل (1978) بدراسة تجريبية حول فعالية وحدة الحركة في هذا المشروع على عينة من تلاميذ الصف العاشر . وأشارت نتائج التجريب إلى أن هذا المشروع أدى إلى تحسين مستوى التحصيل وما يرتبط من مهارات لدى أفراد المجموعة التجريبية وأوصى الباحث بضرورة تطبيق

هذا المشروع في مصر وسائر الدول العربية (أحمد خليل ، 1978).

وتشير هذه الحركة في تطوير مناهج الفيزياء محلياً وعالمياً إلى أهمية هذا العلم وضرورة تقديمه في أفضل صورة للمتعلمين . ولم تتوقف هذه الحركة فهي في بحث مستمر ودائم لتحقيق أهدافها. ولا شك أن التطورات الهائلة والمتلاحقة في هذا العلم هي الحافز الذي تقف وراء حرص المجتمعات المتقدمة والنامية لتطوير موادها التعليمية المتعلقة به .

مشكلة الدراسة

تبلور إحساس الباحثين بمشكلة الدراسة الحالية في ضوء الملاحظات التالية :

- 1- الشعور بأهمية تطور مناهج الفيزياء في فلسطين لمواجهة عصر العلم التكنولوجي المتطور في مطلع القرن الحادي والعشرين .
- 2- اهتمام الدول المتقدمة واستعدادها لدخول القرن الحادي والعشرين بتزويد أفراد المجتمع بثقافة علمية وتكنولوجية تمكنهم من التعايش مع متطلبات هذا القرن .
- 3- توصيات المؤتمرات والندوات العلمية الدولية والمحلية ونتائجها التي تنادي بضرورة تطوير مناهج العلوم عامة والفيزياء خاصة ،مثل مؤتمري الجمعية المصرية للتربية العلمية الثاني والثالث ، ومؤتمر الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس لعام 1999 .
- 4- قلة أعداد الطلاب في أقسام الفيزياء في كليات العلوم بالجامعات الفلسطينية .

وفي ضوء ذلك قام الباحثان بالاطلاع على الكثير من مناهج الفيزياء في الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية واليابان وبريطانيا والصين وغيرها بهدف تعرف نوعية المعرفة الفيزيائية التي تقدمها مناهج هذه الدول لطلابها . كذلك الاطلاع على البحوث والدراسات المتعلقة بتطوير مناهج الفيزياء عالمياً ومحلياً . و في ضوء ذلك أمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي :

ما التصور المقترح لتطوير مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية ؟

تطوير منهج الفيزياء

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية :

- 1- ما الاتجاهات العالمية الحالية في تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية؟
- 2- ما التصور المقترح لمنهج الفيزياء للصف العاشر في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية ؟
- 3- ما التصور المقترح لمنهج الفيزياء للصف الحادي عشر في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية ؟
- 4- ما التصور المقترح لمنهج الفيزياء للصف الثاني عشر في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية ؟

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية :

- تعرف التوجهات العالمية الحالية في تدريس الفيزياء في التعلم العام في دول متقدمة وأخرى نامية عدة بهدف معرفة الموضوعات والظواهر الفيزيائية التي تحظى بالاهتمام في هذه الدول ، والتي تحظى باهتمام عالمي في المناهج.
- تقديم تصور مقترح لمناهج الفيزياء الفلسطينية في ضوء التوجهات العالمية والمستحدثات التربوية المعاصرة المتوقعة في القرن الحادي والعشرين .

منهج البحث

اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي عند وصف محتوى مناهج الفيزياء في العديد من الدول المتقدمة . كما اعتمدا على المنهج البنائي في بناء التصور المقترح لمناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء الاتجاهات العالمية.

مجتمع الدراسة

يشمل مجتمع الدراسة جميع كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية ، حيث يشمل كتب الفيزياء للصفوف العاشر و الحادي عشر والثاني عشر في دول عدة كاليابان

تطوير منهج الفيزياء

والولايات المتحدة الأمريكية ، وبريطانيا وكندا ، والصين ودول الخليج العربي .
عينة الدراسة : تشمل عينة الدراسة كتب الفيزياء الثلاثة للصفوف العاشر والحادي عشر
والثاني عشر المقررة في فلسطين .

أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة فيما يلي

* تقدم تصوراً مقترحاً لمناهج الفيزياء الفلسطينية في المرحلة الثانوية في ضوء
الاتجاهات العالمية لتطوير هذه المناهج بما ينسجم مع التطورات العالمية في مجالي العلوم
والتكنولوجيا .

* تساعد مخططي مناهج الفيزياء في كيفية تصميم المناهج واختيار المحتوى العلمي الذي
ينسجم مع متغيرات القرن الحادي والعشرين العالمية، وكيفية تنظيم هذا المحتوى بطريقة
توفر الثقافة العلمية للمتعلمين .

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة الحالية على :

- مقررات الفيزياء في التعليم الثانوي في فلسطين .
- وصف المحتوى العلمي لمناهج الفيزياء العالمية الحالية فقط دون التعرض لطرق
التدريس والأنشطة أو أساليب التقويم .
- يقتصر التصور المقترح لمناهج الفيزياء على وصف الموضوعات والظواهر الفيزيائية
التي يمكن تعليمها لكل صف من الصفوف في المرحلة الثانوية وتقديمها في صورة إطار
مقترح دون التعرض لتفاصيل للمحتوى أو طرق التدريس أو أساليب التقويم .

إجراءات الدراسة

للإجابة عن تساؤلات الدراسة قام الباحثان بما يلي :

1- الاطلاع على كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية وحصر الموضوعات التي تعالج في

هذه الكتب .

2- الاطلاع على مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية والإعدادية والابتدائية لعدد من الدول المتقدمة كاليابان والولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا وستراليا وكندا وعدد من الدول النامية كالفليبين وأوغندا والأردن ودول الخليج العربي.(انظر جدول رقم 2 في هذه الدراسة)

3- تحديد الموضوعات ذات الاهتمام المشترك لهذه المناهج واستخلاص التوجهات العالمية الحالية لمناهج الفيزياء .

4- اقتراح تصور لمناهج الفيزياء الفلسطينية في المرحلة الثانوية في ضوء الاتجاهات العالمية والتغيرات العلمية والتكنولوجية المتوقعة في مطلع القرن الحادي والعشرين.

الإطار النظري

يحظى علم الفيزياء باهتمام كبير في معظم دول العالم ،خصوصاً أن معظم الاختراعات الإلكترونية والحواسيب تعتمد على هذا العلم . ونظراً لأن معظم الدول تسعى لإنتاج التكنولوجيا بدلاً من استيرادها اتجهت الأنظار نحو علم الفيزياء باعتباره من أهم العلوم التي تشكل عصب التكنولوجيا الحديثة . وعليه تطورت النظرة إلى هذا العلم من كونه مجرد فرع من فروع العلوم الطبيعية إلى أنه أصل الفروع الأخرى. ويمكن تعريفه على أنه علم دراسة الجسيمات والموجات ودراسة مظاهر الطبيعة وتحليل ظواهرها وتفسيرها . وفي ضوء ذلك تم إعادة دراسة هذا العلم في ضوء التركيب المجهرى للمادة ، وأمكن فهم كثير من الظواهر الفيزيائية . وهذه النظرة تركز الأضواء على دور الرياضيات في فهم البنية الفيزيائية للمادة و استيعابها . إذ إنه لفهم طبيعة الجسيمات والموجات لا بد من فهم ميكانيكية ودينامكية كل منهما . كما أن هذه النظرة ترفض الفلسفة التقليدية لهذا العلم الذي قسمت الفيزياء إلى حرارة وصوت وضوء ومغناطيسية وخواص مادة، إذ يعاب على هذا التقسيم انه يجعل عملية الربط والتكامل بين المفاهيم الفيزيائية صعبة ، كما ترفض النظرة الحديثة لعلم الفيزياء فلسفة التكامل بين

تطوير منهج الفيزياء

الفيزياء والكيمياء لان ذلك يكون على حساب التكامل بين الرياضيات والفيزياء (سلامة 1999، ص82) .

فعلم الفيزياء هو علم غني بالمعارف الدقيقة عن الكون والأشياء فهي لا تزودنا بفهم أساس لقوانين الطبيعة فحسب ، بل نعتبر أساس معظم التكنولوجيا المتقدمة (High Technoogy) التي يسرت حياة البشر في العصر الحديث ، وهي تسمى أيضاً علم خلق الثروة ، ويقال إنه إذا أرادت أمة أن تصبح غنية فلا بد لها من اكتساب درجة عالية من الخبرة في الفيزياء البحتة والفيزياء التطبيقية ، وأقرب مثال على ذلك هو منح جائزة نوبل للفيزياء عام 1978 لعلماء اكتشفوا ظاهرة (الموصلة الفائقة) عند درجات حرارة عالية نسبياً ، (super conductivity) وذلك لتطبيقاتها المتعددة المحتملة في التكنولوجيا والصناعة (Jennisons: 1998 : 50) .

وهذا يعني أن البحث العلمي في الفيزياء ما زال مفتوحاً أمام جميع الشعوب التي تتطلع لتحسين أوضاعها الاقتصادية خصوصاً في الدول النامية التي تحتاج إلى المزيد من هذا العلم . وفي هذا الصدد يرى عبد السلام (1987:91) أن المهارات التكنولوجية ورأس المال هما المطلبان الضروريان لكي يتمكن أي مجتمع فقير من اجتياز خطر الفقر. وهذا يحتاج إلى دعم البحث العلمي خاصة في مجال الفيزياء التطبيقية .

وهذه الدعوة تتطلب إجراء الكثير من التحسينات على النظام التعليمي عامة وتدريب الفيزياء خاصة، إذ لا يكفي أن تهتم الدولة بتوفير عدد كاف من معلمي الفيزياء في المدارس والجامعات ، بل لا بد أن يساير ذلك توفير جو مناسب للبحث العلمي المستمر الذي يربط بين العلوم الفيزيائية وتطبيقاتها الحياتية. وفي هذا الصدد يقول عبد السلام: (لم يكن بمقدوري مساعدة بلادي إلا بطريقة واحدة وهي أن أكون مدرساً قديراً في الفيزياء لإعداد المزيد من علماء الفيزياء الذين سيصبحون بدورهم مدرسين بسبب عدم وجود أية صناعة أو يهجرون الوطن. لكن اتضح لي انه سوف يستحيل على الاحتفاظ حتى بدور المدرس القدير لأنني لم اكن منسجماً مع الجو الذي كان مسانداً في (لاهور) بعزلته الخائفة ، وعدم وصول أية مؤلفات في الفيزياء إليه ، وغياب الاتصالات الدولية معه مهما كان نوعها) (عبد السلام

1987ص69).

وهذا القول يشير أنه لا بد من توافر المناهج المناسبة في الفيزياء لكي يتحقق للدولة التقدم العلمي والتكنولوجي الذي تنتشده .

لذلك فقد مرّت مناهج الفيزياء في كثير من بلدان العالم بتطورات عدة سعياً لتحقيق مستوى مقبول لتدريس هذا العلم الأساسي للمواطن والدولة. لكن بقي هذا العلم بعيداً عن قضايا المجتمع ويحصر في عدد محدود من المختصين وطلاب العلم الذين يقل عددهم عن زملائهم في التخصصات العلمية الأخرى ، لذلك وجهت العديد من الانتقادات لمناهج الفيزياء في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا لفشلها في اجتذاب اكبر عدد ممكن من الطلاب لتوفير العدد الكافي من العلماء في هذا المجال .

ومن أهم الانتقادات ما يلي : (المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، 1997)

* عدم مسايرة محتوى الكتب العلمية للتطورات الحديثة في الفيزياء .

* الاعتماد على الحفظ الآلي للمعلومات؛ مما أدى إلى لفظية التعلم.

* تعلم المعلومات في صورة مجزأة؛ مما أدى إلى عدم مراعاة معايير المتابع والتكامل في اختيار المعرفة العلمية وتنظيمها .

* عدم كفاية الدراسة العملية .

* التخلف النسبي للمادة العلمية من حيث الاهتمام بتحصيل المعلومات .

* عدم إدراك المتعلم للترابط بين المعلومات الفيزيائية والتكامل بينها .

* عدم إدراك أن الفيزياء نشاط إنساني مستمر وان للتفكير العلمي و التجريب الدقيق

أهمية كبرى في تقديم هذا العلم .

في ضوء هذه الانتقادات وغيرها نشطت حركات تطوير مناهج الفيزياء في كثير من دول العالم . فظهرت مناهج جديدة في الفيزياء مثل منهج أفكار واستقصاءات (ISS) الذي أعد للطلبة المتسربين من الدراسة وكتب بلغة عامية ، وبنى على الاهتمامات

تطوير منهج الفيزياء

المباشرة للطلاب. وكذلك مشروع منهاج منظومة تدريس العلوم المفردة (ISIS) الذي يتكون من عدد كبير من المواد التعليمية المصغرة يمكن تجميعها لتلائم حاجات طلبة الصفوف الثانوية من الصف التاسع وحتى الثاني عشر ، وغيرها من المناهج المختلفة. وقد كانت جميع هذه التغييرات تأخذ في الاعتبار فلسفات جديدة لتقديم العلوم الفيزيائية للطلبة في ضوء مجموعة من التوجهات التي يمكن إجمالها كما يلي: (الشيخ 24:1986)

1- الانتقال من تدريس العلوم لأجل تكوين العقل المستقصي ، إلى تدريس العلوم لأجل المواطنة الصالحة التي تقوم على فهم طبيعة العلم وتضميناته الاجتماعية .

2- الانتقال من تدريس العلوم لأجل اكتساب ثقافة علمية متخصصة ، إلى تدريس العلوم للثقافة العامة.

3- الانتقال من تقديم الفيزياء مفصولة عن التكنولوجيا إلى تقديمها من خلال علاقتها بالتكنولوجيا .

4- الانتقال من تدريس الفيزياء كبنى مفاهيمه إلى تقديمها من خلال المشكلات والأحداث والقضايا الاجتماعية والفردية ، وتقديمها في سياق ثقافي اجتماعي .

5- الانتقال من تقديم الفيزياء في نسق ثابت وجامد إلى تقديمها في شكل مجتمعات مرنة يمكن تنظيمها وفق حاجات الطلبة .

6- الانتقال من المنهج الموحد لجميع الطلاب إلى التعليم المفرد والتركيز على المواد الاختيارية .

ويلاحظ على هذه التوجهات أنها تركز على سيولوجية العلم والثقافة العامة والتعامل مباشرة مع قضايا محلية تهم الطلاب في حياتهم اليومية ، بهدف تقريب الفيزياء إلى قلوب المتعلمين وجعلهم يشعرون بأهمية هذا العلم في التقدم التكنولوجي والاقتصادي للدولة .

وقد تأثرت بعض البلاد العربية بالحركات الجديدة العالمية في تطوير مناهج الفيزياء وقامت بإدخال العديد من التعديلات والتغييرات على مناهجها لجعلها أكثر قبولاً لدى المتعلمين والمعلمين، ويرى (عبد الحكيم بدران ، 66:1991): أن هناك توجهات جديدة

تطوير منهج الفيزياء

في تدريس العلوم والفيزياء ظهرت في الدول النامية لا بد من الاعتماد عليها عند تطوير مناهج العلوم والفيزياء. ومن هذه التوجيهات ما يلي :

- 1- العلم للجميع بهدف التوفيق بين الثقافة التقليدية والتنمية العلمية والتكنولوجية .
- 2- الالتزام القومي بتطوير تدريس العلوم وتنمية الوعي القومي بأهمية وجود نظام جيد لتدريس الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا .
- 3- تدريس العلوم والبيئة المحلية بهدف تنمية الإنسان نفسه وتعلمه بصورة تمكنه من التكيف مع المتغيرات الجديدة محلياً وعالمياً .
- 4- إدخال التكنولوجيا الحديثة في المناهج بغرض تطوير العلوم وتقريب الواقع النظري للمفاهيم العلمية إلى واقع عملي يسهل على الطالب تحسين الناتج التعليمي .
- 5- التركيز على إبراز العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لأنها تشكل مدخلاً ملائماً لتدريس العلوم من خلال علاقتها بالتكنولوجيا وقضايا المجتمع .

تطوير منهج الفيزياء

6- التقييم المستمر للمناهج بغرض المراجعة المستمرة والتعديل والتغيير بما يتلاءم مع روح العصر .

7- تقويم المناهج من حيث تحقيقها لمعايير الحياة العصرية والبيئة والعلوم والتكنولوجيا والمجتمع .

ملاحح التغييرات العلمية والتكنولوجية في مطلع القرن الحادي والعشرين

تشير الدلائل المتوافرة في نهاية القرن العشرين إلى حدوث تغييرات كبيرة في مجال العلوم الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية التي سنلقى بظلالها دون شك على مناهج الفيزياء للقرن الجديد . وهذه التغييرات مع التوجهات المشار إليها سابقا تشكل الإطار الفلسفي لمناهج الفيزياء للقرن الحادي والعشرين. ويمكن أن نذكر منها ما يلي (الزعانين ، 1999:10) :

1- تكنولوجيا المواصلات والاتصالات .

2- ثورة المعلومات .

3- التوسع في إنتاج الطاقة المتجددة .

4- التوسع في استخدام الطاقة الذرية .

5- التقدم الهائل في أبحاث الفضاء .

6- إنتاج أجهزة ومعدات أكثر حداثة وتطور .

7- الحواسيب وإدخال الحاسوب في التعليم .

لا شك أن هذه التغييرات تشكل تحدياً جديداً لمصممي مناهج الفيزياء عالمياً ومحلياً لأن هذه المناهج ستصبح ضرورة من ضرورات التطور العلمي لمواطني القرن الحادي والعشرين، التي من خلالها يستطيع الطلاب فهم ما يجري حولهم من تغييرات وابتكارات في مجال الفيزياء والتكنولوجيا .

الدراسة الميدانية

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة وهو:

ما الاتجاهات العالمية الحالية في تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية؟ قام الباحثان بدراسة وتحليل مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في عدة دول كالولايات المتحدة الأمريكية - اليابان - الصين - بريطانيا - كندا - الخليج العربي .

ويمكن وصف هذه المناهج كما يلي

أولاً: مناهج الفيزياء في الولايات المتحدة الأمريكية (Eienkraft , 1999 : 289). يقضى الطلاب في الولايات المتحدة الأمريكية أربع سنوات في المرحلة الثانوية من سن 13-17 سنة ويخضع مناهج الفيزياء فيها لتطورات وتحديث باستمرار. أما المناهج الحالية فتشمل الموضوعات التالية

1- فيزياء الصحة Health physics

وهو فرع من فروع الفيزياء يهتم بدراسة الجوانب التطبيقية للفيزياء في الصحة ويعالج أثر الإشعاعات بأنواعها على الصحة العامة .

2- علم الحركة Kinematics

ويدخل في مناهج الفيزياء بنسبة 8%. وهو يعالج دورات الحركة الخطية وعلاقة السرعة بالتسارع والمسافة .

3- الحركة الدائرية وتأثير الجاذبية الأرضية على حركة الأجسام مع تعريف القصور، وذلك بنسبة 6% من مناهج الفيزياء .

4- القوى والمتجهات Forces and vectors

تبلغ نسبتها في المناهج حوالي 14% وهي تعالج الموضوعين التاليين :

- I- قوانين نيوتن في الحركة الخطية باستخدام المتجهات للقوى، خاصة القانون الثالث .
- II- تأثير الاحتكاك على حركة الأجسام في الحركة الخطية خاصة كتطبيق للقانون الثاني لنيوتن.

5- الموجات والموائع waves and Fluids

تبلغ نسبتها في المناهج حوالي 10% وتتعلق بدراسة علاقة الضغط بحركة السوائل والموائع. أما الموجات فتتعلق بدراسة قانون هوك في حركة النابض ومن ثم دراسة تصرف الموجات من حيث التداخل وفرق الطور لموجتين أو أكثر ، وموضوعات أخرى كإشعاع الوحدة الكهر مغناطيسية ودراسة حجم الإلكترون ونظرية (ديبرولي DeBroyle) والمجهر الإلكتروني. كذلك يدرس الطلاب في هذا المجال موضوعات أخرى لها علاقة بالموجات مثل :

- دراسة الآلات الموسيقية لتحديد مفاهيم الموجات الموقوفة Standing waves
- دراسة سرعة الصوت المنتشرة في جميع الاتجاهات من نقطة الصدور .
- دراسة التردد لأي نوع من الأصوات .
- انكسار الأصوات والنبضات وانعكاسها في الأنابيب Pipes .
- ضغط الدم .
- تعريف الجزئيات في الموائع ودراسة الأجسام الدقيقة في الغازات .
- ظاهرة التماسك Coherence .

6- الشغل والطاقة والحرارة Work,Energy and Heat

وتشمل دراسة مفاهيم الشغل والطاقة والحرارة والحركة في اتجاهات مختلفة والتصادم .

7- الضوء Optics

دراسة الضوء وأهميته وخصائص الموجات الضوئية وتعرفها في كثير من الأوساط، وظواهر الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود .

7- الكهرومغناطيسية Electromagnetism: و فيها يدرس التلاميذ الموجات الكهرومغناطيسية وتعرفها من الناحية النظرية الكلاسيكية والنظرية الكمية .

8- الاتصالات والإلكترونيات Communications and electronic

وفيه يدرس التلاميذ بعض الدارات الإلكترونية ومبادئ الاتصالات اللاسلكية .

ثانياً : مناهج الفيزياء في اليابان (Hearn , 1998 : 398)

يوجد في اليابان (5500) مدرسة ثانوية يدرس التلاميذ فيها (34) حصة أسبوعياً بواقع (28,3) تقريباً ساعة في الأسبوع . وفي السنة الأولى من هذه المرحلة يدرس الطالب موضوعات الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا وعلوم الأرض .

تطوير منهج الفيزياء

يعتمد نظام العلوم في المدارس اليابانية على رغبة الطالب في دراسته الجامعية المستقبلية. وتوجد ثلاثة أنواع من مقررات الفيزياء في المرحلة الثانوية لتقابل رغبات الطلاب في دراستهم المستقبلية وهي :

أ- مساق فيزياء عبارة عن ساعتين معتمدتين. وهذا المساق لا يدرسه الطلاب الذين ينوون الدخول إلى الجامعة؛ ولكنه مخصص للطلاب الذين يتوجهون للتخصصات المهنية. وهو يعالج موضوعات فيزيائية مبنية على أساس الربط الفيزياء وقضايا المجتمع و يسعى للثقافة العلمية عند المتعلمين .

ب- مساق مكون من أربع ساعات معتمدة ويستغرق من 2-3 سنوات في المرحلة الثانوية ويستخدم لامتحانات دخول الجامعة ويشمل الموضوعات التالية :

- ميكانيكا نيوتن

- الفيزياء الحرارية .

-الكهربية المغناطيسية - الموجات والضوء .

- الذرة والفيزياء النووية .

ج- مساق مكون من ساعتين معتمدتين وهو مصمم للطلاب الذين يرغبون في

التخصص في دراسة الفيزياء في الجامعة وهو يضم موضوعات في الفيزياء الحديثة كالنسبية وميكانيكا الكم والفيزياء النووية وعلوم الفضاء .

ثالثاً : **مناهج الفيزياء في الصين** : (Yiao Yong , 1998 , 60)

تمتاز المناهج الصينية بتفرداها عن المناهج الأمريكية في التطبيقات الفيزيائية لبعض مفاهيم الفيزياء . حيث تعتمد هذه المناهج على البساطة وعدم التعقيد وسهولة تصميم وتنفيذ التجارب المعملية . فهي تركز بشدة على قيام التلاميذ أنفسهم بتصميم تجاربهم البسيطة والقيام بها . ويمكن وصف محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في الصين كما يلي :

تبدأ المرحلة الثانوية من سن 16 سنة وحتى 18 سنة وهي في ذلك تشبه باقي دول العالم ويدرّس الطالب في هذه المرحلة الموضوعات الفيزيائية الموضحة بالجدول التالي :

الموضوعات الأساسية في مقرر الفيزياء في المرحلة الثانوية في الصين

جدول رقم (1)

| مستل | الموضوع | عدد الساعات | عدد التجارب | |
|------|-----------------------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | تجارب الطلاب | تجارب العرض |
| 1. | الميكانيكا التقليدية | 85 | 34 | 8 |
| 2. | الكهربية والمغناطيسية | 78 | 28 | 7 |
| 3. | الفيزياء الحرارية والجزيئات | 26 | 20 | 5 |
| 4. | البصريات | 28 | 19 | 2 |
| 5. | الذبذبات والموجات. | 17 | 12 | 1 |
| 6. | الفيزياء الذرية والنوية | 10 | 2 | 1 |

يلاحظ على الجدول السابق ما يلي

1- التركيز ينصب على الفيزياء التقليدية مثل الميكانيكا والكهربية والمغناطيسية حيث تبلغ عدد ساعاتها (85) ، (78) ، على التوالي .

2- الفيزياء الحديثة تحظى باهتمام بسيط في المناهج الصينية كموضوعات الفيزياء النووية التي يخصص لها عشر ساعات فقط .

3- معظم الموضوعات المبينة بالجدول ذات تطبيقات عملية كثيرة ولها توظيف يومي في البيئة. وقد يكون ذلك مقصوداً لتقريب علم الفيزياء على نفوس المتعلمين وإحساسهم بأهميته في الحياة العملية .

4- التركيز على التجارب ، فمنها ما يقوم بها المعلم أمام التلاميذ مثل تجارب العرض التي بلغ عددها (115) تجربة ، ومنها تجارب يجربها الطلاب أنفسهم وعددها (24) تجربة ، وبهذا يكون عدد التجارب الإجمالي (129) تجربة. وهذا يؤكد أهمية التجريب العملي للفيزياء للربط بين المفاهيم العلمية وتطبيقاتها وسبل الحصول عليها .

رابعاً : مناهج الفيزياء في إنجلترا

تطوير منهج الفيزياء

تتشابه مناهج الفيزياء في إنجلترا مع المناهج الأمريكية إلى حد ما ؛ لكنها تختلف عنها في كمية المعلومات الفيزيائية المقدمة للطلاب ، واستخدام الطرق التقليدية في التدريس والشرح. ومناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في قسمين كما يلي :

1- المستوى العادي O-level

وهو يدرس للطلاب من الصف التاسع وحتى الصف الثاني عشر كما يلي :-

السنة الأولى

المواد والقياسات ؛ الضغط والغلاف الجوي ؛ الجزيئات والطاقة .

السنة الثانية

القوى ، الدارات الكهربائية ، القوى والطاقة ، الحرارة ودرجات الحرارة .

السنة الثالثة

الموجات والضوئيات ؛ الحركة والقوى الكهرومغناطيسية ؛ الأعمدة الكهربائية ؛ فرق الجهد ، الكهروستاتيكية .

السنة الرابعة

قوانين نيوتن ؛ النظرية الحركية ؛ تحويلات الطاقة ؛ الطاقة والقدرة ؛ التيار الكهربائي

المستمر ؛ التيار المتناوب .

ب - المستوى المتقدم A-Level

وضع هذا المشروع ليفيد الطلاب في حياتهم المقبلة، وهو يركز على المفاهيم الفيزيائية بعمق وعمومية وفائدة، وهو يحاول إعطاء صورة لبناء علم الفيزياء والبراهين التي يستخدمها علماء الفيزياء، ويشمل هذا المستوى عشر وحدات تدريس في عامين وهي كما يلي

- 1- الوحدة الأولى :- المواد وتركيبها وتضم الموضوعات التالية :
تنوع سلوك المواد - أشعة اكس × وتركيب المادة - التوتر .
- 2- الوحدة الثانية :- الإلكترونيات ومستويات الطاقة وتضم الموضوعات التالية :
المواد الصلبة - التيارات الكهربائية والدارات - الشحنة الكهربائية - الطاقة المخزونة-
الإلكترونات ومستوى الطاقة .
- 3- الوحدة الثالثة : المجال والجهد ويضم
المجال الكهربى المنتظم-المجال الجاذبي والجهد-قانون التربيع العكسي-البلورات الأيونية
- 4- الوحدة الرابعة : الموجات والاهتزازات وتضم
الموجات من مختلف الأنواع - الموجات الميكانيكية - الاهتزازات الميكانيكية .
- 5- الوحدة الخامسة : البناء الذري وتضم
النشاط الإشعاعي وطبيعة الذرات - نموذج ذرة رذرفورد- سلاسل الاضمحلال -أفكار
جديدة ومشكلات عن الذرة .
- 6- الوحدة السادسة :الإلكترونيات وتضم
الترانزيستور- دارات التيار المتردد والمفاعلة السعوية - المعاوقة - الأنظمة.
- 7- الوحدة السابعة : المجالات المغناطيسية وتضم
القوى المؤثرة على سلك يحمل تيار كهربى - الحث الكهرمغناطيس - التدفق
المغناطيسي.
- 8- الموجات الكهرومغناطيسية وتضم
الطيف- النظر من خلال الفتحات - الموجات الكهرمغناطيسية النسبية .
- 9- التغير والاحتمالية وتضم
عمليات ذات طريق واحد - مصادر الوقود في الأرض - الانتشار والصدفة- الاتزان

الحراري - حسابات في الديناميكا الحرارية .

10- الموجات والجسيمات والذرات وتضم

النيوترونات - الإلكترونات - الموجات في الصناديق - الميكانيكا الموجية .

وقد أدخلت تحسينات كثيرة على هذا المستوى بدأ العمل بها في المدارس من خريف 1997 (Phy. Ed. 33 (2), 1998,291- 293) تهدف إلى خلق المزيد من الدافعية لدى التلاميذ لدراسة هذه الموضوعات ، بسبب تناقص أعداد الطلاب الذين يقبلون على دراسة الفيزياء و قد تمثلت هذه التحسينات في تقديم موضوعات الفيزياء السابقة من خلال تطبيقاتها في الحياة اليومية للمتعلمين ، مما يجعلهم يتناولون هذه الموضوعات بقبالية وشغف .

خامساً :- مناهج الفيزياء في كندا

تتأثر مناهج العلوم بشكل عام في كندا بالمناهج الأمريكية . ولذا هناك توافق كبير بين المناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في كندا ونظيرتها في الولايات المتحدة الأمريكية، وتركز مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في كندا على المفاهيم الفيزيائية التالية للثلاث السنوات :

القوى و الحركة- الحرارة ودرجة الحرارة -التغيرات في الأرض -القوى الكهربائية والمغناطيسية - الشغل والطاقة والآلات - انتقال الحرارة - علوم الفضاء - الطفو والغطس والموائع - الضغط - النظام الكهرومغناطيسية - الضوء - الصوت - الجزيئات - أنت والطاقة - نوعية البيئية - ميكانيكا الكم - مقدمة في نظرية النسبية الخاصة . (Mcfadden , 1991 : 459)

سادساً : مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في دول الخليج العربي

تتشابه مناهج الفيزياء في دول الخليج العربي مع المناهج المصرية (المقررة في محافظات غزة)، ويمكن وصفها كالتالي :

أولاً : منهج الفيزياء للصف العاشر

يقع في أربع وحدات نتناول الموضوعات التالية .

أ- الفيزياء والقياس

علم الفيزياء - علاقة الفيزياء بالعلوم الأخرى - القياس الفيزيائي - النظام الدولي للوحدات - التحويل - أدوات القياس .

ب- المادة وخواصها الميكانيكية

المادة - حركة الجزيئات - طبيعة القوى بين الذرات والجزيئات - قانون هول - معامل يونج - التوتر السطحي - اللزوجة - ضغط الموائع - قاعدة باسكال - المكبس المائي - قاعدة أرشميدس وقانون الطفو .

ج- الطاقة وتحولاتها

الشغل - الطاقة - صور الطاقة - مصادر الطاقة - بقاء الطاقة - قانون بقاء الطاقة .

د- الطاقة الحرارية والكهربية

تقدير الطاقة الحرارية - الاتزان الحراري - الحرارة النوعية - انتقال الحرارة - الطاقة الكهربائية - الأعمدة - شدة التيار - فرق الجهد - المقاومات - التأثير الحراري للتيار الكهربائي - القدرة الكهربائية - الطلاء بالكهرباء - التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي - أجهزة القياس الكهربائي .

ثانياً : منهج الفيزياء للصف الحادي عشر

يقع محتوى هذا المنهج في إحدى عشر وحدة دراسية كما يلي :

أ- القوة والحركة :

المتجهات - تحليل المتجهات .

ب- الحركة في خط مستقيم

السرعة - التسارع - السقوط الحر - نظرية النسبية الخاصة - نسبة الطول - نسبة الزمن - الطاقة .

ج- قوانين نيوتن

القوة والحركة- قوانين نيوتن - تطبيقات على قوانين نيوتن - الاحتكاك - عزم القوة -

تطوير منهج الفيزياء

الحركة الدائرية.

د- القوى والمجالات

قانون الجذب الكوني- تجربة كافندش - حركة الأجسام في مجال الجاذبية- المقذوفات الرأسية - المقذوفات المائلة الأعمار الصناعية .

هـ- القوى والمجالات الكهربائية

القوى الكهربائية - حركة جسيمات مشحونة - تجربة ميليكين - الشغل والطاقة - حفظ الطاقة.

و- الطاقة الكهربائية

طاقة الوضع الكهربائي - الجهد الكهربائي - السعة الكهربائية - العوازل - المكثفات - التيار المستمر .

ز- قانون حفظ الزخم الخطي

الدفع -نظرية الدفع - التصادمات في بعد واحد - حفظ الزخم الخطي .

ح- الطاقة الحرارية [الديناميكا الحرارية]

التمدد - الاتزان الحراري - التغيرات الحرارية - قانون نيوتن - الآلة البخارية - القانون الثاني في الديناميكا الحرارية.

ثالثاً :- منهج الفيزياء للصف الثاني عشر

يقع محتوى هذا المنهج في إحدى عشر وحدة دراسية كما يلي :

1- الحركات الموجية

مفهوم الحرمة الموجية - الحركة التوافقية البسيط - مبدأ هويغنز - انعكاس الموجات وانكسارها .

2- الموجات الميكانيكية

خصائص الموجات الصوتية - الموجات فون الصوتية - الموجات الصدمية - الاهتزاز.

3- الموجات الضوئية

الموجات الكهرومغناطيسية - التداخل - الحيود - البصريات الهندسية - الانكسار - تحليل الضوء .

4- القوى والمجالات المغناطيسية

المجال المغناطيسي - التدفق المغناطيسي - التيارات التآثيرية- المولد - المحرك- الحث الذاتي- المحول الكهربى .

5- التيار المتردد الجيبي

القوى المترددة -تطبيق قانون آدم على التيار المتردد - الموجات الكهرومغناطيسية

6- النماذج الذرية

طيف ذرة الهيدروجين - ذرة رذرفورد-إستثارة الذرة .

7- ازدواجية الإشعاع والمادة

تطوير منهج الفيزياء

نظرية الفوتون - الظاهرة الكهروضوئية - ظاهرة كميون - الصفة الموجية للمادة

8- الأشعة السينية

الأشعة السينية - أشعة الليزر - أشعة الميزر - الظاهرة الكهروضوئية العكسية .

9- الإلكترونات

ظاهرة الانبعاث الأيوني الحراري- الإرسال الإذاعي - أشباه الموصلات-الترانزستور .

10- الفيزياء النووية

مكونات النواة - النظائر - طاقة الترابط النووية .

11- النشاط الإشعاعي

منحنى الاستقرار- سلاسل التحلل الإشعاعي - طبيعة الأشعة الكونية - التفاعلات النووية.

الاتجاهات العالمية لمناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية

في ضوء العرض السابق لمناهج الفيزياء في عدد من دول العالم يمكن اشتقاق الاتجاهات العالمية لهذه المناهج من خلال عدة محاور يمكن إيجازها كما يلي :

أولاً: التكامل والتأكيد على اكتساب العلم بالطريقة العلمية

ظهر التكامل واضحاً في معظم المناهج السابقة . حيث قدمت هذه المناهج موضوعات الفيزياء في خطوات متصلة ومتناسقة لفهم طبيعة العلم وظواهره ، كما قدمتها في شكل متكامل مع علوم أخرى كالفلك والبيولوجيا والعلوم الإنسانية في ضوء المحافظة على الترابط والتتابع. كما ركزت على تتابع المفاهيم وارتباطها ببعضها ارتباطاً كبيراً بين السنوات الثلاث، وركزت على أهمية التجريبتين واكتساب المعرفة الفيزيائية بالبحث واستخدام عمليات العلم .

تطوير منهج الفيزياء

ثانياً : التأكيد على إبراز الجانب الإنساني للفيزياء

ركزت المناهج السابقة على إبراز الجانب الإنسان للفيزياء وإظهارها كمسعى إنساني لفهم ظواهر الطبيعة والتحكم فيها وظهر ذلك في مساق الفيزياء الطبية .

ثالثاً : التأكيد على العلاقة بين الفيزياء والتكنولوجيا

معظم المناهج التي تم عرضها سابقاً ركزت على إبراز دور الفيزياء في التكنولوجيا حيث قدمت المفاهيم العلمية وتطبيقاتها العملية وظهر هذا في غالبية المناهج ويظهر فيها أنها لم تقوت أي فرصة للربط بين المفاهيم العلمية وتطبيقاتها التكنولوجية وهذا توجه يبين أهمية الفيزياء في الحياة العملية والتطور الاقتصادي .

رابعاً : التركيز على طبيعة وفلسفة الفيزياء وعلاقتها بالعلوم الأخرى

ركزت مناهج الفيزياء على طبيعة علم الفيزياء وفلسفته وبعض المناهج بدأت بوحدات دراسية كاملة حول هذا الموضوع ، كما في مناهج دول الخليج العربي ، والمنهج المصري ، كذلك أشارت إلى أهمية وعلاقة علم الفيزياء بالعلوم الأخرى .

خامساً : الحدثة

تناولت معظم مناهج الفيزياء العالمية موضوعات فيزيائية حديثة كالنسبية وميكانيكا الكم والليزر ، والفيزياء الطبية ، وهذه الموضوعات تشكل مواطن قوة في هذه المناهج نظراً لأهميتها في إعطاء صورة واقعية وحديثة للطلاب حول هذا العلم .

سادساً : موضوعات مشتركة أكدت عليها محتويات مناهج الفيزياء العالمية

من تحليل المناهج السابقة نجد أن هناك موضوعات رئيسة كانت محور هذه المناهج إيجازها كما يلي :

1- الطاقة وصورها وتحولاتها .

2- الميكانيكا التقليدية وميكانيكا نيوتن .

3- الضوء والبصريات .

4- الصوت والموجات .

5- النسبية .

6- الموجات الكهرومغناطيسية .

7-الأشعة السينية .

- 8- تركيب الذرة والنواة.
- 9- ميكانيكا الكم .
- 10- الموائع وتطبيقاتها العملية .
- 11- خواص المادة.
- 12- القوى والمجالات والمتجهات .
- 13- علوم الفضاء
- 14- الإلكترونيات والاتصالات .
- 15- أشعة الليزر وأشعة الميزر .
- 16- الفيزياء الطبية .

ولتحديد المفاهيم الفيزيائية الأساسية التي تكررت في المناهج السابقة قام الباحثان بتحليل الموضوعات الخمسة عشرة التي أجمعت عليها معظم المناهج العالمية وتحديد المفاهيم الرئيسية لكل موضوع وكانت أعداد هذه المفاهيم كما يلي :

جدول رقم (2)

إحصائية المفاهيم الفيزيائية التي تكررت في مناهج الفيزياء السابقة

| المفاهيم الرئيسية | الموضوعات | مسلسل |
|-------------------|--------------------------|-------|
| 55 | الطاقة وتحولاتها | 1. |
| 42 | الميكانيكا وقوانين نيوتن | 2. |
| 37 | الضوء | 3. |
| 28 | الصوت | 4. |
| 15 | النسبية | 5. |
| 45 | الموجات والكهرومغناطيسية | 6. |
| 18 | الأشعة السينية | 7. |
| 14 | تركيب الذرة والنواه | 8. |
| 12 | ميكانيكا الكم | 9. |
| 33 | الموائع | 10. |

تطوير منهج الفيزياء

| | | |
|-----|---------------------------|-----|
| 28 | خواص المادة | .11 |
| 43 | القوى والمجالات والمنتجات | .12 |
| 17 | علوم الفضاء | .13 |
| 24 | الإلكترونيات | .14 |
| 13 | الليزر | .15 |
| 424 | المجموع | |

وخلاصة القول أن هذه التوجهات تجيب عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة كما أن مراجعة هذه المناهج أفادت الباحثين في تعرف الاتجاهات العالمية لمناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية كما أوضحت المفاهيم والموضوعات الأكثر أهمية وتكراراً في هذه المناهج مما يفيد البحث الحالي في أعداد إطار مقترح للموضوعات والمفاهيم التي يمكن أن تشملها مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في فلسطين للقرن الحادي والعشرين.

أما بخصوص الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة وهو يدور حول التصور المقترح لمحتوى منهج الفيزياء للصف العاشر في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية.

و لبناء هذا التصور قام الباحثان بما يلي

1-الإطلاع على خطة المنهاج الفلسطيني الأول التي وضعتها وزارة التربية و التعليم الفلسطينية من خلال مركز تطوير المناهج ،و ذلك بهدف تعرف فلسفة المنهج الفلسطيني و أهدافه و التوجهات التي يسعى إليها و خطوطه العريضة بشكل عام بينما يتعلق بتدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية0

2-الاستفادة من مناهج العديد من الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية و اليابان و الصين و إنجلترا و كندا ، و كذلك الاستفادة من منهج الفيزياء في دول الخليج العربي .

3- الاطلاع على أسس بناء المناهج بشكل عام لمراعاتها عند تقديم التصور المقترح .

4-الاطلاع على معايير المحتوى الدراسي للالتزام بها قدر الإمكان و بناء التصور المقترح في ضوءها .

تطوير منهج الفيزياء

و في ضوء الخطوات السابقة تمكن الباحثان من تصميم تصور مقترح لمحتوى منهج الفيزياء للصف العاشر في فلسطين في ضوء الاتجاهات العالمية. و يمكن وصفه كما يلي:

محتوى منهج الفيزياء للصف العاشر

تطوير منهج الفيزياء

| المفاهيم الفيزيائية | الموضوعات | الوحدة |
|---|--|------------------------------|
| العلاقة بين الفيزياء و المهن- أحداث فيزيائية تاريخية-نظريات قديمة في علم الفيزياء- أعمال ابن الهيثم- أعمال البيروني- علم الفلك عند العرب- أعمال الطوسي و البغدادي وابن الشاطر. | تاريخ ونشأة الفيزياء الفيزياء عند العرب البيروني - أبن هيثم- الطوسي البغدادي ابن الشاطر | (1) مقدمة في علم الفيزياء |
| النظام الدولي - الوحدات - الأبعاد - المادة - القوة - الجزيء - الإجهاد - الانفعال- اللزوجة - المرونة- التوتر السطحي - معامل اللي - الإزاحة - الضغط -قوى التماسك - قوى الالتصاق . | الأبعاد والوحدات النظام الدولي للوحدات المادة - حركة الجزيئات - طبيعة الكون بين الذرات والجزيئات - النظرية الجزيئية لتركيبة المادة قانون هوك - الإجهاد والانفعال -معامل ينغ -المرونة- التوتر السطحي- قاعدة باسكال- المكبس الهيدروليكي- قاعدة ارشميدس- تطبيقات. | (2) خواص المادة |
| الطاقة - فرق الجهد الكهربائي-شدة التيار-المقاومة الكهربائية-الدائرة الكهربائية-القوة الدافعة الكهربائية- القدرة الكهربائية-التأثير الحراري و المغناطيسي و الكيماوي للتيار الكهربائي- التوصيل على التوالي- التوصيل على التوازي-العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربائية- الطلاء الكهربائي-المغناطيس. | الطاقة وتحولاتها الطاقة الكهربائية قانون أوم - القدرة الدوائر الكهربائية التيار الكهربائي الجهد والقوى الكهربائية-قانون المقاومات التأثير الحراري لتيار الكهربائي التأثير الكيماوي للتيار الكهربائي | (3) الطاقة |

تطوير منهج الفيزياء

| | | |
|--|--|---|
| | التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي التحليل الكهربائي | |
| التمدد الحراري - مقابل التمدد- الاتزان الحراري- الشغل- الحرارة النوعية-الكفاءة- شوط العادم- شوط السحب-السعة الحرارية-كمية الحرارة- درجة الحرارة-الحرارة المفقودة-التغير-المحتوى الحراري- البوجيه- الأسطوانة-السلندر0- المكثف-غاز الفريون-الزعانف- الصندوق المبرد- المضخة . | التمدد- الاتزان الديناميكي الحراري الحرارة والشغل- الحرارة النوعية- الآلات الحرارية - الآلة البخارية - كقاعدة وادر - الآلة الحرارية - اله الاحتراق الداخلي قانون الأول للديناميكا الحرارية آلة كارنو - القانون الثاني للديناميكا آلات التبريد | (4) الطاقة الحرارية والديناميكا الحرارية |
| الكواكب- النجم-النيك- المذنب- المجرة- الأقمار- الكسوف- الخدسوف-الوحدة الفلكية-المد- الجزر- تعاقب الليل والنهار-تعاقب الفصول الأربعة- حجوم الكواكب- كثافة الكواكب- الثقوب السوداء . | النظام الشمسي- الظواهر الفيزيائية الكونية-الكسوف - الخسوف -البقع السوداء للشمس -قوانين كبلر- إسهامات العلماء العرب في علم الفلك | (5) الفلك |

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الذي يدور حول محتوى كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر ، قام الباحثان باتباع الإجراءات نفسها التي اتبعت عند تحديد محتوى منهج الصف العاشر ، وبناء عليها اقترح الباحثان محتوى منهج الصف الحادي عشر ويكن وصفه كما يلي:

محتوى منهج الفيزياء للصف الحادي عشر

| المفاهيم | الموضوعات | الوحدة |
|---|--|-----------------|
| ظاهرة الانبعاث الإلكتروني- الكاثود -الصمام - الشبكة - الفتيلة -الدارات الإلكترونية - الإرسال الإذاعي -الميكروفونات- الموجات العاملة-الميكروفون الكربوني- الترانزيستور | الانبعاث الإلكتروني انبوية أشعة الكاثود الصمامات(ثلاثي-خماسا) دارات إلكترونية تطبيقات عملية | 1- إلكترونيات |
| الغلاف الجوي الايونوسفير- الميزوسفير-الأشعة الكهرومغناطيسية-التردد - الطول الموجي- الشرارة الكهربائية - قوانين ماكسويل- الرطوبة - طبقة الأوزون- المطر- نقطة الندى- الضغط الجوي- درجات حرارة الجو - الموجات الحاملة - أجهزة الاتصالات اللاسلكية - موجات الرادار - موجات الميكرويف . | طبقات الغلاف الجوي انعكاس الأشعة في الغلاف الجوي الأشعة الكهرومغناطيسية قوانين ماكسويل الأرصاد الجوية | 2- الغلاف الجوي |
| طبيعة الضوء - الخاصية الجسيمية للضوء- الخاصية الموجية للضوء- الموجة - الإزاحة - الاهتزازة- انعكاس الضوء- | -طبيعة الضوء -الضوء- جسم -موجه حيود- الانكسار الانعكاس- التداخل | 3- الضوء والصوت |

تطوير منهج الفيزياء

| | | |
|---|---|-------------------------|
| <p>الحيود - التداخل - الطول الموجي - التردد - سرعة الضوء - الحركة التوافقية البسيطة - الأمواج المستعرضة - سرعة الصوت - النغمة الموسيقية - شدة الصوت - تطبيقات .</p> | <p>الرنيني - الطول الموجي - التردد . سرعة الصوت - الحركة التوافقية البسيطة تطبيقات على الضوء والصوت</p> | |
| <p>مفهوم الطاقة - الغاز - البترول - الفحم - طاقة الرياح - الطاقة الشمسية - طاقة الغاز الحيوي - الطاقة النووية - الاندماج النووي - طاقة الترابط النووية - المفاعل النووي - امتصاص طاقة الشمس - الظاهرة الكهروحرارية - التوربينات - المراوح الهوائية - التخمر العضوي .</p> | <p>الطاقة التقليدية - الطاقة المتجددة - الطاقة النووية - تركيب الذرة الاندماج النووي الانشطار النووي - الفاعلات النووية - الطاقة النووية للسلم الحرب - الطاقة الشمسية - تجربة النرويج في الطاقة الشمسية مشروعات مستقبلية للطاقة الشمسية - طاقة الرياح طاقة الغاز الحيوي</p> | <p>4- الطاقة</p> |
| <p>القوة - النيوتن - الكتلة العضوية - الكتلة القصورية - وزن الجسم - انعدام الوزن - قوة الاحتكاك - العجلة - عزم القوة - مبدأ اتزان القوى - الإزاحة - طاقة الحركة - طاقة الوضع - الجاذبية الأرضية - الإفلات - سرعة الإفلات - المدار - الصاروخ - تركيب الصاروخ - القمر الصناعي - دوران القمر</p> | <p>دراسة قوانين نويتن الثلاثة القانون الأول - سرعة الأجسام القانون الثاني علاقة التسارع بالقوة القانون الثالث ردود الأفعال الجاذبية الأرضية الصاروخ - سرعة الإفلات الأقمار الصناعية</p> | <p>5- ميكانيكا نوتن</p> |

تطوير منهج الفيزياء

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة الذي يدور حول محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر ، قام الباحثان باتباع الإجراءات نفسها التي اتبعت عند تحديد محتوى منهجي الصفين العاشر والحادي عشر ، وعليه أمكن اقتراح محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني عشر ، ويمكن وصفه كما يلي:

محتوى منهج الفيزياء للصف الثاني عشر

| المفاهيم | الموضوعات | الوحدة |
|--|---|---|
| الانبعاث الأيونى-الإلكترونات الحررة -حاجز الجهد- الصمام الثنائى- الإرسال الإذاعى- التطعيم-الوصلة الثنائية- الانحياز العكسى - مقوم التيار- التكمير- المجمع المشترك- مقدار الكسب- خط الحمل- الدوائر المتكاملة - الذاكرة- الحاسب الآلى . | -أشباه الموصلات -الترانزستور -الدوائر المتكاملة -تطبيقات على الدوائر المتكاملة -الحاسوب الإلكتروني | الإلكترونيات |
| معاملات اينشتين-توزيع ماكسويل- الانقلاب السكانى- التغذية الخلفية - التضخم - ليزر الياقوت - أشباه موصلات الليزر - الليزر الغازية - الليزر الكيمائية-نظام الاتصالات التقليدي- الإرسال - الاستقبال- دائرة التوليف- الألياف البصرية - معادلات ماكسويل- الانكسار - الألياف | - التجارب اللاسلكية -الألياف hgq,zdm -الميكرويف - الموجات الكهرومغناطيسية | 2- الاتصالات Communications تابع الاتصالات |

تطوير منهج الفيزياء

| | | |
|--|---|---|
| <p>البصرية ذات معامل الانكسار المتدرج - معامل الانكسار الثابت - الألياف متعددة الموجات - تجربة هيرتز- التردد - الطول الموجي - التليفون المحمول- الرادار - التليفزيون اللاسلكي .</p> | | |
| <p>الدم - المخ - القلب الأورام - الشبكة البلورية - توليد أشعة X - الرصاص - تلف الخلايا - الفيلم - الجرعة - مخرج الأشعة - الوقاية -- قراءة صور الأشعة .</p> | <p>جسم الإنسان أجهزة قياس (تشخيص جسم الإنسان) أشعة X قياس الضغط تعرض الإنسان للأشعة وقاية الإنسان حماية البيئة من الإشعاع أجهزة قياس الأشعة تأثير الموجات الكهرومغناطيسية على جسم الإنسان</p> | <p>3- فيزياء الصحة Health physics</p> |
| <p>الجسم الأسود - الظاهرة الكهروضوئية - الانبعاث الإلكتروني- ظاهرة كمبتون - امتصاص و انبعاث الأشعة - المدارات الذرية - ثابت بلانك- الكونتم - النظرية الكمومية- الازدواجية الموجية - مبدأ</p> | <p>- فشل النظريات الكلاسيكية لتفسير الظواهر الحديثة- نظرية بلانك - آينشتين -حركة جسم الإنسان في اتجاه واحد -حركة الإنسان في ثلاث أبعاد تطبيقات على معادلة شرودنجر</p> | <p>4- فيزياء الكم</p> |

تطوير منهج الفيزياء

| | | |
|--|---|-------------------------|
| <p>اللايقين - قاعدة هايزنبرغ - معادلة الموجة - معادلة شرودينجر - المتذبذب البسيط - اختزال الكتلة - التركيب الذري - أعداد الكم - ظاهرة زيمان - التوليد - الكم المغناطيسي - الكم المغزلي - الكم الدائري الزواي .</p> | <p>-المتذبذب البسيط -ذرة الهيدروجين -أعداد الكم الثلاثة 0 N, L, M, S الرئيسي الفرعي -المغناطيسي -المغزلي</p> | <p>تابع فيزياء الكم</p> |
| <p>علاقة كتلة الجسم بالسرعة - الأبعاد - سرعة الضوء - قانون أينشتاين للنسبية - القصور الذاتي - نسبية الزمن - البعد الرابع - نسبية الطول - معادلات لورنتز تحولات السرعة - الزخم النسبي - الطاقة النسبية .</p> | <p>مقدمة في النسبية حركة الأجسام والجسيمات بسرعة تزيد عن سرعة الضوء علاقة الكتلة بالطاقة. تطبيقات تفسير السرعات مفهوم الزمن</p> | <p>5- النسبية</p> |

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثان بما يلي :

- 1- ضرورة الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تصميم مناهج الفيزياء في فلسطين بما يتماشى مع تغيرات القرن الحادي والعشرين .
- 2- الاستفادة من المحتوى المقترح و بناء وحدات دراسية ضمن هذا المحتوى و تجربتها ميدانياً و دراسة أثرها على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو العلوم .
- 3- الاستفادة من الموضوعات الفيزيائية المحددة في المحتوى المقترح و ما يرتبط بها من مفاهيم فيزيائية في إغناء موضوعات مناهج الفيزياء الحالية .

المراجع

أولاً : المراجع العربية

- 1- بدران ، عبد الحكيم ، مناهج العلوم في التعليم بدول الخليج العربية و مواكبتها لمتطلبات التطور العلمي و الثقافي ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الرياض 1991 .
- 2- جمال ، محمد عاكف ، الفيزياء فكر و فلسفة : تطور نظرة الإنسان إلى الطبيعة ، الإمارات العربية المتحدة : مطبعة الرافدين ، 1987 .
- 3- خليل ، أحمد ، تدريس الفيزياء بالتعليم الثانوي العام في مصر في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة (دراسة تجريبية) ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، 1978 4- الزعائين ، جمال ، التغيرات العلمية و التكنولوجية في مطلع القرن الحادي و العشرين و دور التربية العلمية في مواجهتها في فلسطين ، بحث مقبول للنشر ، 2000 م .
- 5- سلامة ، عادل ، واقع مناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية في ضوء مقتضيات القرن الحادي و العشرين في العالم العربي ، مجلة العالم العربي ، المجلد الثاني ، العدد الأول ، فبراير ، 1999 .
- 6- شبات ، محمد و صالح ، فاطمة ، تعليم الفيزياء في قطاع غزة في المدارس الأساسية، ورقة عمل مقدمة لمؤتمر الفيزياء بجامعة بيرزيت ، 1997 .
- 7- الشيخ ، عمر ، المشروعات الحديثة في تدريس العلوم ، معهد التربية ، الأونروا ، اليونسكو ، عمان ، التعيين الدراسي ، prep. M/s/ 9 ، 1986 .
- 8- طعيمة ، رشدي ، تحليل المضمون في الدراسات الإنسانية و الاجتماعية ، أسسه و استخدامه ، القاهرة : دار الفكر العربي 1987 .
- 9- عبد السلام ، محمد ، المثل العليا و الواقع ، ط 1 ، ترجمة أدهم السمان ، أديب شيش ، دمشق : طلاس للنشر و الطباعة ، 1987 .

تطوير منهج الفيزياء

- 10- عفيفي ، يسري ، محاضرات في تدريس العلوم ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، 1985 .
- 11-المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج ، الفيزياء للصف الثاني عشر ، ط1، ج 1 ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الكويت : 1997 .
- 12-مركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج ، الفيزياء للصف الثاني عشر ، ط1، ج 2 ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الكويت ، 1998 .
- 13-مركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج ، الفيزياء للصف الحادي عشر ، ط1 ، ج 1، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الكويت ، 1995 .
- 14-مركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج ، الفيزياء للصف الحادي عشر ، ط1، ج 2 ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الكويت ، 1995 .
- 15-مركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج ، الفيزياء للصف العاشر ، ط1 ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الكويت ، 1994 .
- 16-المركز القومي للبحوث التربوية و التنمية (مصر) ، مناهج التعليم الإعدادي في بعض المدارس الأجنبية بجمهورية مصر العربية ، القاهرة ، 1994 .
- 17-وزارة التربية و التعليم ، الفيزياء للصف الأول الثانوي ، القاهرة ، 1998 .
- 18-وزارة التربية و التعليم ، الفيزياء للصف الثاني الثانوي ، القاهرة ، 1998 .
- 19- وزارة التربية و التعليم ، الفيزياء للصف الثالث الثانوي ، طبقاً لنظام المعدل ، القاهرة ، 1998 .
- 20- وزارة التربية و التعليم الفلسطينية ، خطة المنهاج الفلسطيني الأول ، مركز تطوير المناهج الإدارة العامة للمناهج التربوية ، غزة ، 1997 .

ثانياً : المراجع الأجنبية

- 21 -Eienkratt , Arthur , survey of high- School Physics texts” , the physics Teacher , Vol. . 37 , May 1999 .
- 22 - David Fortune ,” Creative Approach to Physics Teaching “ , Physics . Education,(92) 1994 .

تطوير منهج الفيزياء

- 23- Hearn , S. T ,” PA Physics in American High Schools” , Physics Education 33 (6) November , 1998
- 24- Jennison , Brenda ,” Atoll of Two Countries :Physics in Japan from an English Perspective” ,Physics Education,33 (6) November 1998 .
- 25- Fadeen , C. ,” Toward An STS School Curriculum” , Science Education 75 (4) 1991 , p 475- 469 .
- 26- Nuffield Advanced Physics , Teachers Hand book , London : penguin Book , 1971 , p : 6-7 .
- 27- Serway , R. A ., physics for scientists and Engineers” , Sander College , 1992 .
- 28-Xiaoyong M,U ,” Reforms in the Junior School Physics Course in China, Physics Education 33 (1) , January 1998